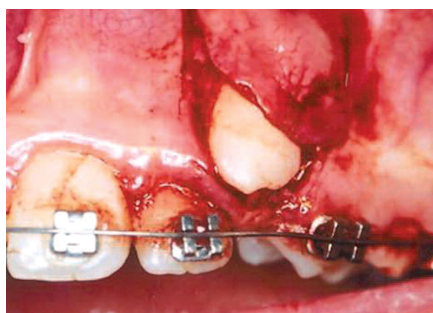


Désinclusion des dents antérieures retenues : quelle technique choisir ?

Mots clés :

Inclusion dentaire
Technique chirurgicale
Esthétique
Parodonte
Chirurgie parodontale



Surgical exposure of retained anterior teeth : which technique to choose ?

Keywords :

Tooth impaction
Surgical technique
Esthetics
Periodontium
Periodontal surgery

Leila LAKHDAR*, Zouheir ISMAILI**, Kenza LAHLOU***, Oumkeltoum ENNIBI****

* Résidente au service de parodontologie, C.C.T.D, Rabat, MAROC.

** Professeur agrégé en parodontologie, C.C.T.D, Rabat, MAROC.

*** Professeur assistante au service d'orthopédie dento-faciale, C.C.T.D, Rabat, MAROC.

**** Professeur de l'enseignement supérieur - Chef de service de parodontologie, C.C.T.D, Rabat, MAROC.

Résumé
Le dégagement chirurgical des dents antérieures incluses fait appel à différentes techniques de chirurgie plastique parodontale ayant pour objectifs d'accéder aux dents retenues, mais également d'aménager le parodonte superficiel. Pour cela, deux familles de protocoles peuvent être mis en œuvre : technique ouverte (lambeaux déplacés) ou technique fermée (lambeau muco-périosté replacé), avec des indications bien codifiées. Toutefois, dans certaines situations cliniques particulières, les deux types d'interventions peuvent être envisagés. Par conséquent, quelle option choisir ? Nous nous proposons, dans le présent travail, de montrer les avantages et inconvénients de chacune de ces deux techniques tant sur le plan esthétique que parodontal pour un meilleur choix thérapeutique.

Surgical exposure of impacted anterior teeth can be performed with various techniques of periodontal plastic surgery to reach the retained teeth and to prepare the superficial periodontium. For this purpose, two protocols with well codified indications can be implemented as open-eruption or closed-eruption techniques. In certain particular clinical situations, however, both types of interventions can be envisaged. Consequently, which option to choose ? In the present work, advantages and disadvantages of each technique will be presented both on aesthetic and periodontal points of view for a better therapeutic choice.



L'inclusion dentaire, avec des fréquences variables, intéresse toutes les dents. Elle touche principalement les 3^{èmes} molaires puis les canines maxillaires (0,9 à 2,2 %), les incisives maxillaires (0,4 %), les 2^{èmes} prémolaires mandibulaires (0,4%), les canines mandibulaires (0,35%) et enfin les 1^{ères} et 2^{èmes} molaires. L'inclusion des dents antérieures nécessite une démarche thérapeutique particulière car il s'agit non seulement de dégager la dent retenue mais également de lui assurer un environnement parodontal fonctionnel et esthétique.

Le dégagement chirurgical des dents antérieures incluses fait appel à certaines techniques de chirurgie plastique parodontale qui ont pour objectif de :

- procurer un accès direct à la couronne clinique ;
- effectuer un dégagement muqueux ou ostéo-muqueux suffisant pour le collage du verrou orthodontique ;
- déplacer les tissus pour recréer une anatomie parodontale compatible avec le maintien de l'esthétique et de la santé parodontale.

Pour cela, différentes techniques ont été décrites. Elles peuvent être séparées en deux groupes :

- techniques ouvertes : lambeaux déplacés soit apicalement, soit latéralement et apicalement ;
- techniques fermées : lambeau vestibulaire ou palatin remplacé et suturé en position initiale.

Le présent travail se propose de définir des critères d'orientation afin de choisir une technique dite ouverte ou fermée pour obtenir de meilleurs résultats tant sur le plan esthétique que parodontal.

Techniques opératoires

Techniques ouvertes

Lambeau positionné apicalement (LPA) (Cas clinique n°1)

Le LPA a pour objectif de créer ou de maintenir du tissu kératinisé autour de la dent à dégager. Il constitue un abord de choix dans de nombreuses situations (Borghetti et Monnet Corti., 2000 ; Chambas 1997) :

- gencive kératinisée disponible dans l'axe de la dent incluse ;
- dent maxillaire en dystopie vestibulaire à grand axe proche de la normale et présentant un risque d'effraction élevé de la muqueuse ;
- dent en dystopie intermédiaire ;
- dent mandibulaire en dystopie vestibulaire ou linguale.

A tooth impaction can affect all teeth with variable frequencies. It occurs mainly on third molars then maxillary canine (0.9 to 2.2%), maxillary incisors (0.4 %), second mandibular premolars (0.4 %), mandibular canine (0.35 %) and finally first and second molars. The impaction of anterior teeth requires a particular treatment approach because it aims not only at exposing the impacted tooth but also at assuring a functional and aesthetic periodontal environment.

Therefore, a surgical exposure of impacted anterior teeth can be performed employing certain plastic periodontal surgery techniques with objectives :

- to gain a direct access to the clinical crown ;
- to provide a mucous or osteo-mucous exposure sufficient for the bonding of an orthodontic attachment ;
- to displace tissues to recreate a compatible periodontal anatomy with a preservation of aesthetics and periodontal health.

For these purposes, various techniques have been described and can be separated into two groups :

- open techniques (open-eruption) : flaps displaced either apically, or laterally and apically ;
- closed techniques : repositioned labial or palatal flap.

The present work is proposed to define the criteria in order to choose a technique called open or closed to obtain better results on both aesthetic and periodontal aspects.

Operative techniques

Open techniques

Apically positioned flap (APF) (Clinical case n°1)

APF has an objective to create or maintain some keratinized tissue surrounding the tooth to be exposed. It is an access of choice in several situations (Borghetti and Monnet-Corti, 2000 ; Chambas 1997) :

- keratinized gingiva available in the axis of the impacted tooth ;
- maxillary tooth with the main axis situated in buccal or labial malposition but close to normal and presenting a high risk of mucosal rupture ;
- tooth in an intermediate malposition ;
- mandibular tooth in buccal or lingual malposition.



CAS CLINIQUE N° 1 / Clinical case n°1



Fig. 1 : Vue préopératoire de face montrant une inclusion vestibulaire de la 23.
Preoperative frontal view showing a labial impaction of tooth 23.

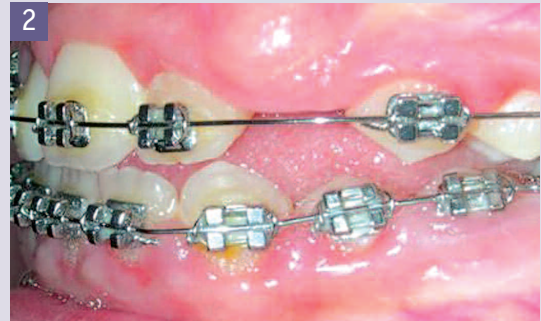


Fig. 2 : Vue préopératoire de profil montrant une inclusion vestibulaire de la 23 / *Preoperative profile view showing a labial impaction of tooth 23.*

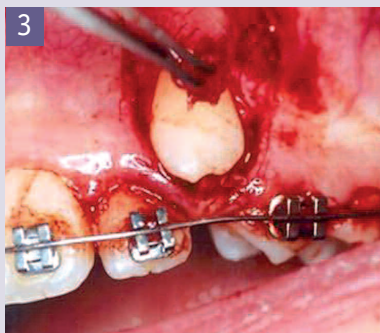


Fig. 3 : Dégagement chirurgical de la dent.
Surgical exposure of the tooth.

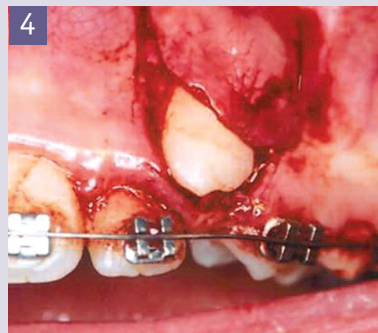


Fig. 4 : Positionnement apical du lambeau.
Apical positioning of the flap.

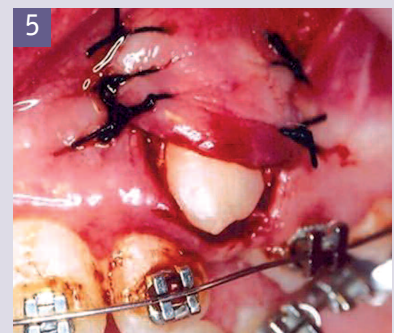


Fig. 5 : Lambeau suturé en position apicale.
Flap sutured in an apical position.



Fig. 6 : Résultat après traitement orthodontique (bourrelet gingival cervical).
Result after orthodontic treatment (cervical gingival rolling).

Lambeau positionné latéralement et apicalement (LPLA)

Les indications et les principes du LPLA sont les mêmes que celles du LPA. Mais dans ce cas la position de la dent est latérale par rapport à la gencive kératinisée disponible, sur la crête édentée ou autour d'une dent adjacente (Borghetti et Monnet Corti, 2000). Les incisions ont un double but : assurer le dégagement de la couronne et préparer le lambeau de translation.

Laterally and apically positioned flap (LAPF)

The indications and principles of LAPF are the same as those of APF. But in this case, the tooth position is lateral to the available keratinized gingiva, on the edentulous crest or around the neighboring tooth (Borghetti and Monnet-Corti, 2000). Incisions have a double purpose to assure the crown exposure and to prepare the translation flap.



Technique fermée

Lambeau vestibulaire repositionné (Cas clinique n°2)

Il est réservé aux inclusions vestibulaires ectopiques hautes et aux dents en situation horizontale (Korbendau et Guyomard, 1998). Il s'agit d'un lambeau muco-périosté rectangulaire orienté en fonction de l'axe de descente prévu de la dent. Il est repositionné et suturé dans sa position d'origine après collage d'une attache sur la dent retenue. L'attache est munie d'un fil de traction métallique sortant au sommet de la crête édentée et permettant de tracter la dent à l'aveugle derrière le rideau gingivo-muqueux.

Discussion

Chacune des deux techniques, ouverte et fermée, a des indications bien codifiées et bien connues. Toutefois, il existe certaines situations cliniques particulières où les deux types d'interventions peuvent être envisagés. Faut-il dans ces cas-là privilégier les techniques de dégagement dites « ouvertes », laissant la dent retenue en évidence, ou au contraire les techniques « fermées » ?

Ces deux différentes techniques présentent chacune des avantages et des inconvénients.

Le lambeau repositionné permet la fermeture du site d'intervention et donc une cicatrisation plus rapide et moins douloureuse (Borghetti et Monnet Corti, 2000 ; Chaushu et coll., 2003 ; Guyomard 1998). Cette technique offrirait les meilleurs résultats esthétiques car elle se rapproche des phénomènes d'éruption spontanée. Cependant, le collage est réalisé en per-opératoire, acte souvent compliqué par le saignement, et en cas de décollement de l'attache, il est nécessaire de recourir à une seconde intervention chirurgicale. De plus, l'orthodontiste est obligé de tracter la dent à l'aveugle, derrière un rideau muqueux avec un risque d'éruption au niveau de la muqueuse et donc de problèmes muco-gingivaux.

L'avantage des lambeaux déplacés apicalement ou déplacés apicalement et latéralement est de maintenir ou de créer le capital de tissu kératinisé autour de la dent en éruption. De plus, le collage est réalisé après cicatrisation dans des conditions favorables en l'absence de saignement. Dans le cas d'un décollement de l'ancrage, il y a toujours possibilité de le recoller en place sans aucune difficulté. Mais, ces techniques augmentent le risque d'apparition de récession.

Alors pour quelle technique opter ?

Closed technique

Repositioned labial flap (Clinical case n°2)

It is reserved for the high ectopic labial impaction and teeth with horizontal position (Korbendau and Guyomard, 1998). It is a rectangular muco-periosteal flap directed according to the expected axis of tooth eruption. It is repositioned and sutured in its original position after bonding onto the retained tooth an attachment provided with a traction ligature wire leaving at the top of the edentulous crest and allowing a blind traction of the tooth behind the muco-gingival curtain.

Discussion

Each of these two, open and closed, techniques has well codified with well known indications. However, there are certain particular clinical situations where both types of interventions can be envisaged. Is it necessary in these cases to privilege the techniques of exposure called « open », leaving the retained tooth exposed, or on the contrary the « closed » techniques ?

These two different techniques present their own advantages and disadvantages.

The repositioned flap allows a closure of the intervention site and thus faster and less painful healing (Borghetti and Monnet Corti, 2000 ; Chaushu et al., 2003 ; Guyomard 1998). This technique would offer the best aesthetic results because it is closer to the spontaneous eruption phenomena. However, the bonding is preoperatively preformed and often complicated by bleeding. In case of attachment debonding, a second surgical operation is necessary. Furthermore, the orthodontist is obliged to blindly tract the tooth behind a mucosal curtain with a risk of eruption in mucous tissue and leading thus to muco-gingival problems.

The advantage of the flaps displaced apically or apically and laterally is to maintain or to create an amount of keratinized tissue around the tooth in eruption. Furthermore, bonding is performed after healing in favorable conditions and an absence of bleeding. In case of a debonding of the anchoring, there is always a possibility of rebonding without any difficulty. However, these techniques increase the risk of recession.

Which technique is then to opt ?



CAS CLINIQUE N° 2 / Clinical case n°2



Fig. 7 : Vue préopératoire montrant l'inclusion de la 13.
Preoperative view showing the impaction of tooth 13.



Fig. 8 : Radiographie confirmant l'inclusion de la 13.
Radiography confirming the impaction of tooth 13.

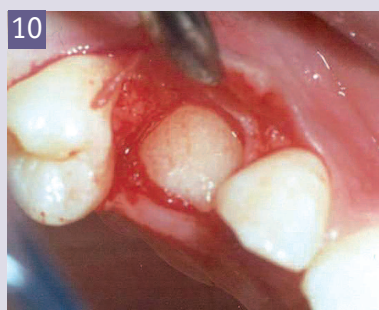
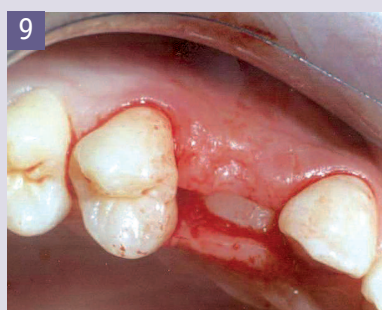


Fig. 9 : Tracé d'incision.
Incision line.

Fig. 10 : Décollement du lambeau et dégagement de la dent.
Flap elevation and tooth exposure.

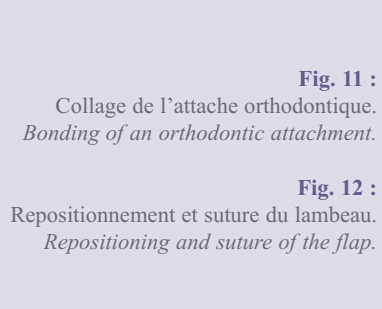


Fig. 11 :
Collage de l'attache orthodontique.
Bonding of an orthodontic attachment.

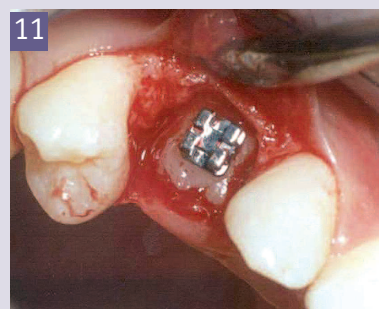


Fig. 12 :
Repositionnement et suture du lambeau.
Repositioning and suture of the flap.



Fig. 13 : Fin du traitement orthodontique : résultat esthétique satisfaisant.
At the end of orthodontic treatment: satisfactory aesthetic result





Il faut analyser les résultats sur les dents traitées. Plusieurs études ont été menées afin de comparer les résultats, tant sur le plan esthétique que parodontal, de ces différentes techniques.

Vanarsdall et Corn (1977) furent les premiers à décrire le lambeau déplacé apicalement pour le dégagement de canines maxillaires ou la technique dite « ouverte ». Ils rapportèrent avec cette procédure des résultats esthétiques satisfaisants sans apparition de récession gingivale ainsi qu'un environnement muco-gingival de bonne qualité après traitement orthodontique.

Chaushu et coll. (2003) étudiant les effets de la technique ouverte sur l'apparence clinique des incisives centrales maxillaires, ont rapporté un aspect inesthétique de ces dents comparées aux dents controlatérales, avec apparition de récession gingivale, augmentation de la longueur la couronne clinique ainsi qu'une intrusion. Sur le plan parodontal, ils estimèrent des résultats également moins satisfaisants. Ils constatèrent des pertes d'attache (associées à la récession gingivale) et des lyses osseuses qui sont statistiquement et cliniquement significatives par rapport aux sites contrôles.

Quirynen et coll (2000) réalisèrent une étude sur le lambeau repositionné ou la technique dite « fermée » sur des dents antérieures retenues. Ils ont comparé les résultats en fin de traitement orthodontique avec les dents controlatérales. Ils ont montré que la technique fermée ne compromettait pas la santé parodontale des dents tractées, et qu'il n'y avait aucune différence entre la dent retenue tractée et la dent controlatérale ayant fait son éruption spontanément. Ces résultats parodontaux favorables s'expliqueraient par une exposition minimale de la couronne dentaire lors de la chirurgie et l'application de mouvements orthodontiques adaptés sachant que des forces orthodontiques légères entraîneraient moins de résorptions osseuses que les forces lourdes (Quirynen et coll., 2000 ; McDonald et Yap, 1986).

Par ailleurs, une exposition chirurgicale coronaire importante peut provoquer une sévère lacération de la cuticule amélaire et de l'attache épithélio-conjonctive (Wisth et coll., 1976 ; McDonald et Yap, 1986 ; Vermette et coll., 1995). Des forces d'égression trop importantes n'autorisent pas un bon suivi des tissus parodontaux osseux et mucogingivaux (Chambas 1997). La dent incluse alors extrudée se trouve dotée d'un parodonte affaibli. Des résorptions radiculaires plus ou moins importantes affectent les dents adjacentes en raison de la composante intrusive de la force d'égression (Becker et coll., 1984 ; Woloshyn et coll., 1994).

Les résultats rapportés par l'étude de Quirynen et coll. (2000) sont confirmés par Becker et coll. (2002), dans leur étude sur le dégagement des incisives centrales maxillaires retenues par la technique fermée. Ces der-

A comparison of the results on the treated teeth is thus necessary. Several studies were performed to compare the results both on aesthetic and periodontal aspect of these different techniques.

Vanarsdall and Corn (1977) were the first to describe the flap displaced apically for an exposure of maxillary canine or the "opened" technique. Satisfactory aesthetic results were reported without an appearance of gingival recession as well as with a muco-gingival environment of good quality after orthodontic treatment.

Chaushu et al. (2003), studying the effects of the opened technique on clinical appearance of the central maxillary incisors, reported an unaesthetic aspect of these teeth when compared with contralateral teeth. They reported an appearance of gingival recession, increased of clinical crown length as well as an intrusion. On the periodontal aspect, less satisfactory results were also recorded. Attachment losses (associated to gingival recession) and bone loss were noted to be statistically and clinically significant with regard to the control sites.

Quirynen et al. (2000) performed a study on the repositioned flap or the "closed" technique on retained anterior teeth by comparing the results with contralateral teeth at the end of orthodontic treatment. They showed that the closed technique did not compromise the periodontal health of the tracted teeth, and that there was no difference between the tracted retained tooth and the contralateral tooth with spontaneous eruption. These favorable periodontal results would be explained by a minimal exposure of the tooth crown during the surgery and an application of suitable orthodontic movements knowing that light orthodontic forces would entail less bone resorption than heavy forces (Quirynen et al., 2000 ; McDonald and Yap, 1986).

Besides, a significant coronal surgical exposure can provoke a severe laceration of enamel cuticle and epithelio-connective tissue attachment (Wisth et al., 1976 ; McDonald and Yap, 1986 ; Vermette et al., 1995). Excessive forces to extrude the tooth do not warrant a good following of bone and muco-gingival periodontal tissues (Chambas 1997). The extruded impacted tooth is then provided with a weakened periodontium. Average root resorption affects neighboring teeth because of the intrusive component of the extrusion force (Becker et al., 1984 ; Woloshyn et al., 1994).

The results of the study by Quirynen et al. (2000) are confirmed by Becker et al. (2002) on the release of the retained central maxillary incisors by the closed technique. The latter reported satisfactory aesthetic



niers rapportèrent des résultats esthétiques satisfaisants sans modification de longueur de la couronne clinique ni intrusion de la dent traitée par rapport à la dent controlatérale.

Enfin, la seule étude qui ait comparé les 2 techniques, ouverte et fermée, pour le dégagement de dents antérieures retenues est celle de Vermette et coll. (1995). Ils ont montré que la technique ouverte entraîne une gencive attachée plus large par rapport à la dent controlatérale, une récession gingivale ainsi qu'une augmentation de la longueur de la couronne clinique. Une perte d'attache et une lyse osseuse sont observées sur les faces mésiale, distale et vestibulaire de la dent traitée, mais ces résultats ne sont pas cliniquement significatifs. Ils relevèrent la présence de cicatrice chez 90 % des cas sous forme d'une bande ou d'un bourrelet gingival autour de la couronne de la dent traitée (**Fig. 6**). Une intrusion de la dent traitée par rapport à la dent adjacente a été constatée chez plus de 61 % des cas. Cette intrusion pourrait être liée au positionnement apical du lambeau par rapport à la ligne muco-gingivale. Le lambeau cicatrisant au niveau de la muqueuse adjacente génère des tensions qui, lorsque l'appareillage orthodontique est retiré, risquent d'entraîner une ré-intrusion de la dent tractée (Vermette et coll., 1995).

Par contre, avec la technique fermée il n'y avait ni récession ni cicatrice gingivales ni même d'intrusion de la dent tractée. La gencive attachée est plus étroite et la crête osseuse plus apicale sur la face vestibulaire de la dent traitée, mais cela n'est pas cliniquement significatif. Par ailleurs, on a mis en évidence une bonne intégration esthétique de la dent traitée par rapport aux dents adjacentes (**Fig. 13**).

En résumé, il ressort de ces études que la technique dite ouverte présenterait plus d'inconvénients et aboutirait à plus de séquelles sur le plan esthétique et parodontal que la technique fermée.

results without a modification of clinical crown length or any intrusion of the treated tooth with regard to the contralateral tooth.

Finally, the only study comparing 2 techniques, open and closed, for an exposure of anterior retained teeth is that of Vermette et al. (1995). They showed that the open technique entails a wider attached gingiva with regard to the contralateral tooth, a gingival recession as well as an increase of clinical crown length. Attachment loss and bone loss are observed on the mesial, distal and labial surfaces of the treated tooth but these results are not clinically significant. They found a presence of scar in 90% of the cases in the form of a strip or a gingival roll around the treated tooth crown (**Fig. 6**). An intrusion of the treated tooth with regard to the adjacent tooth was noticed in more than 61% of the cases. This intrusion could be related to the apical positioning of the flap with regard to the muco-gingival line. Flap healing of the adjacent mucosa generates tensions which risk a re-intrusion of the tracted tooth when the orthodontic appliance is removed (Vermette et al., 1995).

On the other hand, with the closed technique there was neither recession nor gingival scar nor even an intrusion of the tracted tooth. The attached gingiva is narrower and the bone crest is more apical on the buccal surface of the treated tooth but it is not clinically significant. Besides, a good aesthetic integration of the treated tooth is shown with regard to the adjacent teeth (**Fig. 13**).

In summary, these studies have shown that the open technique would present more disadvantages and would result in more aftereffects on aesthetic and periodontal aspects than the "closed" technique.

Conclusion

Quelle que soit la technique chirurgicale choisie pour le dégagement des dents antérieures retenues, la procédure idéale est celle qui va respecter au maximum l'intégrité du parodonte de la dent retenue, ainsi que celui des dents adjacentes.

Cependant, l'ensemble de ces études présente certaines limites :

- l'absence de comparaison directe entre les deux techniques de dégagement, ouvertes et fermées ;
- la non prise en compte de l'importance et la sévérité de l'inclusion lors de l'analyse des résultats, et ce, afin de pouvoir comprendre le rôle de la position initiale de la dent incluse sur les résultats esthétiques et parodontaux du traitement;
- l'absence de méthodologie de recherche rigoureuse avec un degré de preuve élevé. La plupart de ces études étant des rapports de cas cliniques.

La technique de choix lorsque la dent est haute ou profonde sera le lambeau repositionné. Mais, chaque fois que l'environnement parodontal superficiel est déficient, le recours aux techniques de lambeaux déplacés apicalement ou apicalement et latéralement s'impose. Enfin, une collaboration entre orthodontiste et parodontiste est indispensable pour le succès thérapeutique tout au long du traitement depuis le dégageage chirurgical de la dent retenue jusqu'à sa mise en place sur l'arcade.

The ideal surgical technique chosen for an exposure of anterior retained teeth must respect at most the periodontium integrity of the retained tooth as well as that of the adjacent teeth.

However, all these studies present certain limitations :

- an absence of direct comparison between both techniques of exposure, open and closed ;
- a non-consideration of the impaction significance and severity during the results analysis, and this consideration is to provide an understanding on the role of the impacted tooth initial position on aesthetic and periodontal results of the treatment ;
- an absence of rigorous research methodology with a high degree of proof. These studies are mostly reports on clinical cases.

The technique of choice when the tooth is highly or deeply situated will be the repositioned flap. However, when the superficial periodontal environment is deficient, the techniques of flap displaced apically or apically and laterally are imperative. Finally, a collaboration between orthodontist and periodontist throughout the treatment is indispensable for the success from the surgical exposure of the retained tooth until up to its full eruption on the arch.

Traduction : Ngampis SIX

Demande de tirés-à-part : Dr. Leïla LAKHDAR - 10, rue Ouled Jerrar - Souissi - Rabat - MAROC.

bibliographie

BECKER A., BRIN I., BEN-BASSAT Y., ZILBERMAN Y., CHAUSHU S.
Closed-eruption surgical technique for impacted maxillary incisors: A postorthodontic periodontal evaluation. *Amer J Ortho Dentofac Orthop* 2002;**122**:9-14.

BECKER A., ZILBERMAN Y., TSUR B.
Root length of lateral incisors adjacent to palatally displaced maxillary cuspids. *Angle Ortho* 1984;**54**:218-225.

BORGHETTI A., MONNET-CORTI. V.
Chirurgie plastique parodontale. Ed: Cdp Paris, 2000.

CHAMBAS C.
Désinclusion et mise en place des dents retenues. *Ency Médico Chirur* 23-492-A-10, 1997.

CHAUSHU S., BRIN I., BEN-BESSAT Y., ZILBERMAN Y., BECKER A.
Periodontal status following surgical-orthodontic alignment of impacted central incisors with an open-eruption technique. *Eur J Ortho* 2003;**25**:579-584.

GUYOMARD F.
Conditions de la réussite des interventions de chirurgie mucogingivale au cours du traitement orthodontique. *Ortho Fr* 1998;**69**:131-140.

KORBENDAU J M., GUYOMARD F.
Chirurgie parodontale orthodontique. Edit: Cdp Paris, 1998.

KOVAHI D., BECKER A., ZILBERMAN Y.
Surgical exposure, orthodontic movement, and final tooth position as factors in periodontal breakdown of treated palatally impacted canines. *Amer J Ortho* 1984;**85**:72-77.

MCDONALD F., YAP W.L.

The surgical exposure and application of direct traction of unerupted teeth. *Amer J Ortho Dentofac Orthop* 1986;**89**:331-340.

QUIRYNEN. M, DANNY. G. OP HEIJ, ADRIANSENS A., HEIDI M. OPDEBEEK, STEENBERGH D V.
Periodontal health of orthodontically extruded impacted teeth. A split-mouth, long-term clinical evaluation. *J periodont* 2000;**71**(11):1708-1714.

VANARSDALL R., CORN H.
Soft tissue management of labially positionned unerupted teeth. *Amer J Ortho* 1977;**72**:53-64.

VERMETTE M., KOKICH V., KENNEDY D.
Uncovering labially impacted teeth: apically positioned flap and closed-eruption techniques. *Angle Ortho* 1995;**65**(1):23-32.

WISTH P J., NORDERVAL K., BOE OE.
Comparison of two surgical methods in combined surgical-orthodontic correction of impacted maxillary canines. *Acta Odont Scand* 1976;**34**:53-57.

WOLOSHYN H., ARTUN J., KENNEDY D B., JOON-DEPH D R.
Pulpal and periodontal reactions to orthodontic alignment of palatally canines. *Angle Ortho* 1994;**64**:257-264.