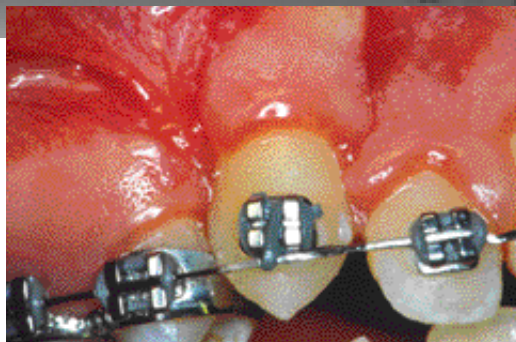


# Canines incluses et chirurgie plastique parodontale.

## Mots clés :

Chirurgie muco-gingivale  
Chirurgie plastique  
parodontale  
Canine incluse  
Dent incluse  
Dégagement chirurgical



*Periodontal plastic surgery  
of the impacted canine.*

## Keywords :

Mucogingival surgery  
Periodontal plastic surgery  
Impacted canine  
Impacted tooth  
Surgical exposure

Virginie MONNET-CORTI, Alain BORGHETTI

MCU-PH sous-section Parodontologie - Faculté d'Odontologie, Université de la Méditerranée, Marseille.

**r é s u m é** L'inclusion des canines est une pathologie relativement fréquente (de 0.9 à 2.2 % pour les canines maxillaires). Cela justifie que l'odontologiste connaisse toutes les thérapeutiques qui pourront être mises en œuvre. Le temps le plus important de la gestion de ces cas reste le diagnostic et par conséquent l'examen clinique et radiologique qui le permettent. En fonction de la position de la dent, au sein des structures osseuses et dentaires environnantes, diverses techniques chirurgicales permettront le dégagement. Ces techniques font référence à la chirurgie plastique parodontale pour favoriser le maintien de la santé parodontale à long terme. Si la canine est incluse en vestibulaire (et/ou lingual à la mandibule), selon son orientation, le lambeau positionné apicalement associé ou non à un positionnement latéral sera l'abord de choix. Lorsque la canine est incluse en palatin, le lambeau repositionné reste la meilleure méthode qu'il soit fenêtré ou pas. Les résultats sont évalués en terme de dégagement coronaire, de qualité parodontale, de mise en place de la dent sur l'arcade et de présence éventuelle de complications. Les avantages et les inconvénients de chaque technique sont détaillés. Enfin, le suivi rigoureux (par des rendez-vous de contrôle fréquents) du patient pendant toute la durée de la mise en place de la canine sur l'arcade reste un élément-clé de la réussite globale du traitement.

**abstract** Impacted canines being frequently encountered in practice (0.9 - 2.2 % for maxillary canines), it is important to be able to apply all current techniques for their treatment. Clinical and radiographic examination leading subsequently to diagnosis, remain the most important prerequisites permitting appropriate treatment. Several surgical techniques are available to uncover impacted canines according to their position within the osseous and dental environment. These surgical techniques are based on tissue manipulations derived from periodontal plastic surgery, permitting to establish and maintain long-term periodontal health. For the treatment of buccally positioned maxillary and/or lingually positioned mandibular canines, the apically positioned flap, with or without lateralisation (according to tooth position), is the treatment of choice. For the palataly impacted canine repositioned flaps, fenestrated or not are most adequate. The results are evaluated according to the level of crown exposure, periodontal conditions, final tooth position and the possible presence of complications. Advantages and disadvantages of each technique are discussed. Nevertheless, one of the key elements of success remains the establishment of very frequent control visits during the period of tooth alignment.

accepté pour publication le 25/06/03

L'inclusion des canines est un phénomène aussi ancien que l'espèce humaine, puisqu'elle a été observée sur des crânes d'hommes préhistoriques (Rajic et coll. 1996). La gestion de ce type de pathologie demeure un sujet d'actualité odontologique surtout s'il est abordé sous l'angle de la chirurgie plastique parodontale.

Face à la diversité des appellations rencontrées dans la littérature, quelques précisions terminologiques paraissent nécessaires. Pour le dictionnaire Le Robert (1992) : "inclus" est ce "qui est contenu, compris (dans) (1925 : dent incluse)" et "inclusion" : "ce qui est inclus dans quelque chose (art dentaire 1957)".

Une dent est dite incluse ("impacted" en langue anglaise) lorsqu'elle est sans communication avec la cavité buccale et contenue dans des structures anatomiques.

La dent peut être retenue ("unerupted" en langue anglaise) si sa situation et/ou la présence de certains éléments anatomiques ou physiologiques ou pathologiques entravent momentanément ou définitivement son éruption.

La dent est dite dystopique ou ectopique lorsqu'elle est en mauvaise position, en dehors de son couloir d'éruption. Enfin, une canine peut être tout à la fois incluse, retenue et dystopique.

Pour dégager une canine, il faut pouvoir y accéder en ôtant ce qui la couvre et permettre de mettre en oeuvre la mécanique qui va la positionner le plus près possible de sa place physiologique. L'abord thérapeutique a évolué dans le temps, au départ il a été étroitement lié aux progrès de l'orthopédie dento-faciale, puis les techniques de chirurgie muco-gingivale ont permis de mieux gérer les tissus mous (Korbendau et Guyomard 1980) enfin les notions d'esthétique parodontale et de chirurgie plastique parodontale ont permis de gérer et d'optimiser l'aspect des tissus mous à long terme (Borghetti et Monnet-Corti 2000). Le dégagement pourra intéresser les tissus osseux, conjonctifs et épithéliaux. Les objectifs du dégagement chirurgical sont de procurer un accès direct à la couronne clinique, d'effectuer un dégagement ostéo-muqueux suffisant pour le collage du verrou orthodontique, de déplacer les tissus pour recréer une anatomie parodontale normale et/ou compatible avec le maintien de la santé parodontale et de provoquer une émergence dans un site dystopique (Guyomard 1998).

Being found even on prehistoric skulls, canine impaction is a phenomenon, as old as mankind (Rajic et al 1996). The management of this pathology remains an important subject in dentistry, particularly if the treatment approach is based on periodontal plastic surgery.

Some terminological precisions to start with : "Impacted", according to the dictionary Le Robert means, "contained within" (1995, impacted tooth), thus "impaction" is present when "one structure is contained within another" (dental art 1957).

A tooth is defined as "impacted", when it is contained within other anatomical structures without any communication to the oral cavity.

A tooth is defined as unerupted, when certain anatomical, physiological or pathological elements prevent it from eruption.

A tooth is defined as dystopical or ectopical when it is found in a wrong position. Canines can be impacted, unerupted and dystopical.

To uncover canines, it is necessary to remove the structures covering them, creating direct access to the clinical crown. Alignment techniques may be applied, bringing it as close as possible to its physiological position. The therapeutic approach has changed a lot over time: In the beginning it was closely related to progress in orthodontics, than mucogingival surgery has allowed better soft tissue management (Korbendau and Guyomard, 1980) and at last, the understanding of periodontal aesthetics has given the base for periodontal plastic surgery allowing to optimise long term soft tissue management (Borghetti and Monnet-Corti, 2000). Surgical exposure may involve bone, connective tissue and epithelium. The aims of surgical exposure are : creating direct access to the clinical crown, removing hard and soft tissues, permitting the fixation of orthodontic devices, repositioning soft tissues thus recreating normal periodontal anatomy, provoking eruption in a dystopical site (Guyomard, 1998).



## Indications du dégage ment chirurgical

L'indication majeure du dégage ment chirurgical est la dent incluse et retenue en position dystopique. Mais l'indication peut être étendue à l'interception d'éruption dystopique dans la muqueuse alvéolaire (en vestibulaire au maxillaire et en vestibulaire ou lingual à la mandibule) ou aux dépens des racines des dents voisines. Les indications du dégage ment chirurgical des canines par chirurgie plastique parodontale sont :

- dent incluse et retenue (échec d'éruption) ;
- dent en voie d'éruption en muqueuse alvéolaire ;
- dent en position ectopique ;
- dent en retard d'éruption ou en éruption lente ;
- dent transposée avant son éruption.

## Canine incluse et retenue

L'inclusion peut être unilatérale ou bilatérale.

### Prévalence

La prévalence d'inclusion des canines en général est de l'ordre de 1 à 2% de la population (Dachi et Howell 1961, Mc Kay 1978, Ericson et Kuroi 1988, Bishara 1992).

La prévalence d'inclusion est de 0,9 à 2,2 % pour les canines maxillaires (Grover et Lorton 1985) et de 0,35 % pour les canines mandibulaires (Johnsen 1977). Les inclusions touchent plus fréquemment la population féminine (2 inclusions sur 3) que masculine surtout pour les canines maxillaires (Mc Kay 1978, Becker et coll. 1983, Kuflinec et Shapira 1995, Exbrayat 2000). Pour la canine maxillaire, l'inclusion palatine (85%) est plus fréquente que l'inclusion vestibulaire et 8% sont bilatérales (Bishara 1992). Enfin, 90 % des inclusions sont recouvertes essentiellement de tissus mous (Johnston 1969).

### Etiologie

L'étiologie des inclusions est multiple (Bassigny 1990) :

## Indications for surgical exposure

Impacted teeth or unerupted teeth in a dystopic position represent the major indication for surgical exposure. The indication can be extended to the interception of dystopic eruption endangering the roots of neighbouring teeth or dystopic eruption within the alveolar mucosa ( bucaly in the maxilla and bucaly or linguallly in the mandible). In summary the indication for surgical exposure are :

- Impacted or unerupted teeth
- Teeth erupting within the alveolar mucosa
- Teeth in ectopic position
- Teeth with late or slow eruption
- Teeth transposed before their eruption

## The impacted canine

The inclusion can be mono- or bilateral.

### Prevalence

Prevalence of canine impaction concerns between 1 and 2 % of the population (Dachi and Howell 1961, Mc Kay 1978, Ericson and Kuroi 1988, Bishara 1992).

For maxillary canines the prevalence of impaction is of 0,9 – 2,2 % (Grover and Lorton 1985), for mandibular canines it is of 0,35 % (Johnson 1977). Impaction is more frequent with the feminine population (2 out of 3 cases), particularly the maxillary canines (Mc Kay 1987, Becker et al 1983, Kuflinec and Shapira 1995, Exbrayat 2000). Maxillary canines are more frequently impacted palatally (85 %) than bucaly, 8 % are in bilateral position (Bishara 1992). 90 % of the impacted teeth are covered only by soft tissue (Johnson).

### Ethiology

The ethiology is based on multiple factors (Bassigny 1990) :



- **Causes primaires** : génétique (Vichi et Franchi 1996), déficit endocrinien, irradiation, fentes labio-palatines (18) citer la référence, anomalie de développement du germe dentaire, dent surnuméraire ou débris radiculaire, dysharmonie dento-maxillaire (plutôt pour les inclusions vestibulaires), retard ou absence de formation radiculaire de la dent, croissance différentielle entre pré-maxillaire et maxillaire (pour la canine maxillaire), brachygnathie maxillaire, déficience transverse de la région antérieure du maxillaire (Mc Connel et coll. 1996).
- **Causes secondaires** : perte du guidage de l'incisive latérale (nanisme ou absence, agénésie) (Sasakura et coll. 1984, Ericson et Kuroi 1987, Peck et coll. 1996), traumatismes, extraction prématurée provoquant une diminution du périmètre de l'arcade par mésialisation des secteurs latéraux (2ème prémolaire mandibulaire après extraction de la 2ème molaire temporaire), malformation radiculaire, pathologie du sac péri-coronaire, position ectopique du germe, épaissement fibreux (Goho 1987), dimension mésio-distale des fosses nasales, canine retenue en bordure palatine d'une fente labio-palatine (Benoit et coll. 1989).

## Diagnostic

Il repose sur un examen clinique et radiographique. Il existe 3 positions possibles d'inclusion : en vestibulaire ; intermédiaire et palatine (au maxillaire) ou linguale (à la mandibule). Mais une attitude aussi tranchée concernant la localisation de la dent peut entraîner des erreurs d'appréciation. En effet, les canines dont la couronne est vestibulaire, présentent la majeure partie de leur racine en palatin des apex des dents voisines (Korbendau et Pajoni 2000).

Le diagnostic clinique commence par une inspection visuelle et une palpation (de voussure éventuelle palatine ou vestibulaire) (Fig.1).



- **Primary reasons** : genetics (Vichi and Franchi 1996), endocrinologic deficiency, irradiation, palatal clefts, developmental abnormalities of germs, supernumerary tooth or tooth fragments, dento-maxillary disharmony (mostly for buccal impactions), late or missing root development, growth disharmony between pre-maxilla and maxilla (concerns maxillary canines only), maxillary brachygnathia, transversal growth deficiency of the anterior maxilla (Mc Connel et al 1996).
- **Secondary reasons** : loss of guidance of the lateral incisor (microdontia or tooth absence) (Sasakura et al 1984, Ericson et Kuroi 1987, Peck et al 1996), trauma, premature extraction causing space problems by mesialisation of the anterior sector (second mandibular premolar moving mesially after extraction of the second deciduous molar), root malformation, pericoronary pathology, ectopic germ position, thick fibrous tissue (Goho 1987), mesio-distal dimension of the nasal fossae, unerupted canine at the borderline of a palatal cleft (Benoit et al 1989).

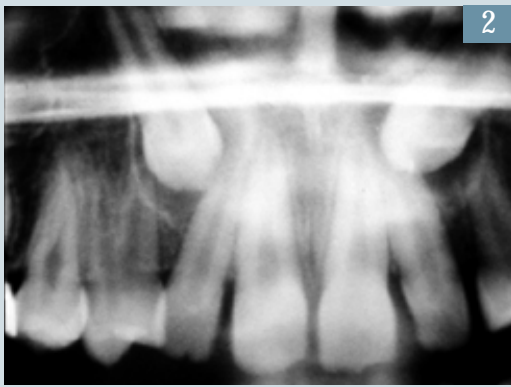
## Diagnosis

The diagnosis is based on clinical and radiographic examination. Three positions of impaction are generally possible: buccal, intermediary and palatal (in the maxilla) or lingual (in the mandible). But a very strict attitude in this subject can lead to errors in the appreciation of the precise position. Thus we know that canines whose crowns are positioned buccally often have their root reaching out palatally behind the root-tips of the neighbouring teeth (Korbendau and Pajoni 2000).

Clinical diagnosis has to start with visual inspection and palpation of the buccal and the palatal side (Fig. 1).

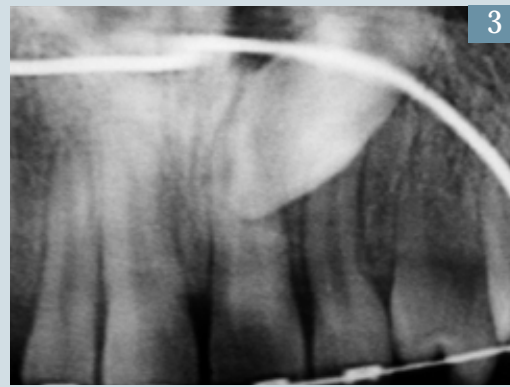
**Fig. 1** : Examen clinique : la voussure vestibulaire met en évidence une canine incluse (23) en ectopie vestibulaire.

*Clinical examination : visible buccal swelling indicates the buccally impacted canine.*



**Fig. 2 :** A la lecture de l'orthopantomogramme, les pointes cuspidiennes de 13 et 23 sont superposées à l'apex des incisives latérales qui présentent l'inclinaison caractéristique .

*The radiograph shows in which way the upper canines' crown tips are superimposed on the apices of the lateral incisors. Note the characteristic inclination of the lateral incisors.*



**Fig. 3 :** L'orientation de la 23 peut être précisée sur une radiographie panoramique.

*The orientation of the left canine can be determined on the panoramic radiograph.*

Les différents âges d'éruption physiologique sont répertoriés dans le tableau I (Korbendau et Guyomard 1998). Avant l'âge de 10 ans, il peut être recherché une canine incluse s'il existe des antécédents familiaux et/ou une anomalie (ou absence) des incisives latérales. Après 10 ans, les signes évocateurs sont l'asymétrie de palpation, la différence d'éruption droite et gauche, des canines impalpables en présence d'une occlusion développée, les incisives latérales inclinées et/ou sur l'orthopantomogramme la pointe canine superposée à l'incisive latérale (**Fig. 2**) (Jacobs 1996).

Puis l'examen clinique est orienté sur le type de parodonte, les dimensions de tissu kératinisé en regard de la dent incluse et de la crête édentée, le niveau de la ligne muco-gingivale et sa distance par rapport à la situation d'émergence (la localisation de l'émergence).

L'examen radiographique repose sur l'orthopantomogramme, des clichés rétro-alvéolaires, un cliché occlusal et parfois un scanner. Cependant, la simple lecture de la téléradiographie de profil peut aider le diagnostic.

La radiographie panoramique est réservée aux cas d'inclusion déjà localisés au cours de l'examen clinique (palpation, émergence, etc.) (**Fig. 3**) (Gavel et Dermaut 1999).

Lorsqu'il faut objectiver précisément la position de la dent et ses relations avec les racines des dents

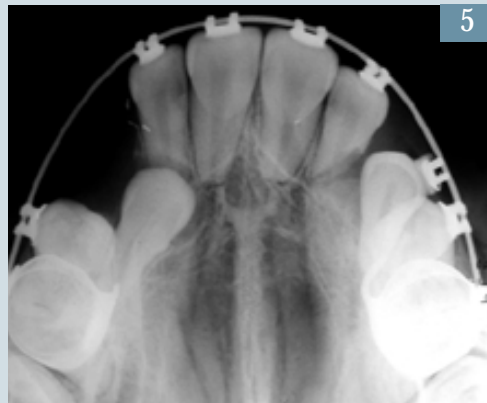
The different ages of physiological tooth eruption are shown in table I (Korbendau and Guyomard, 1998). An impacted canine may be surgically exposed before the age of 10 if the lateral incisors are missing and/or if there is a family predisposition. After the age of 10, the important clinical signs are asymmetric palpation, differences in the timing of tooth eruption between the left side and the right side, canines not being palpable in presence of a well developed occlusion, tipped lateral incisors and /or when the root tip of the canine is in radiographic superposition over the lateral incisor on the ortho-pantomogram(**Fig. 2**) (Jacobs 1996).

The clinical examination is than oriented towards the periodontal state, the type of periodontium, the quality and amount of keratinised tissue at the level of the impacted tooth and the edentulous area, the level of the mucogingival line and its relation to the future emergence point the impacted tooth.

The radiographic examination is based on the analysis of the ortho-pantomogram, retro-alveolar and occlusal radiographs and even a CT- scan. In certain cases the simple fact of having a lateral tele-radiography may help to solve diagnostic problems.

Panoramic radiographs are useful for cases where clinical examination and palpation has already indicated the position of the impacted tooth (**Fig. 3**) (Gavel and Dermaut 1999).

When the root position of the adjacent teeth has to be determined with precision, retro-alveolar radio-



**Fig. 4 :** Sur un cliché rétro-alvéolaire pris avec un angulateur de Rinn, on observe que la 23 a résorbé l'apex de la 22.

*The retro-alveolar radiograph (taken with a Rinn angulator) shows that the left upper canine has impaired on the root of the adjacent lateral incisor.*

**Fig. 5 :** Cliché occlusal : la 23 semble en position palatine car sa pointe cuspidienne cache l'apex de la 22. Cet apex est en fait résorbé et la 23 a été dégagée par un abord vestibulaire. Ceci met en évidence les limites d'interprétation du seul cliché occlusal.

*Occlusal radiograph: The upper left canine seems to be palatally positioned, its crown tip hiding the apex of the adjacent lateral incisor. In fact this apex is resorbed and the left canine has to be uncovered by a buccal approach. This fact clearly shows the limits of a single occlusal radiograph.*

voisines, il faut avoir recours à des clichés rétro-alvéolaires (Fig. 4). La règle de Clark (1910) permet de savoir si la dent incluse est plus proche ou plus éloignée du film que les dents sur l'arcade. Deux incidences sont prises : le premier film est centré sur l'incisive latérale, le rayon étant perpendiculaire au film. Le tube radiogène est ensuite orienté sur le second cliché selon une incidence disto-centrique. Si la pointe cuspidienne de la canine apparaît déplacée en distal par rapport à la face mésiale de l'incisive latérale, l'image de structure dentaire la plus proche du film s'est déplacée dans le même sens que le tube radiogène. Cela signifie que la couronne de la canine croise la racine de la latérale du côté palatin. Si, au contraire, avec la même incidence de rayonnement, la pointe cuspidienne de la canine apparaît déplacée en mésial, la couronne de la canine est plus éloignée du film que la latérale et sa position est vestibulaire.

Les clichés occlusaux (Fig. 5) permettent aussi, en déplaçant le tube radiogène (Jacobs 1999), de distinguer certaines positions mais ils peuvent aussi aboutir à des erreurs surtout lorsque les dents sont en position palatine avec une couronne clinique plus accessible en vestibulaire.

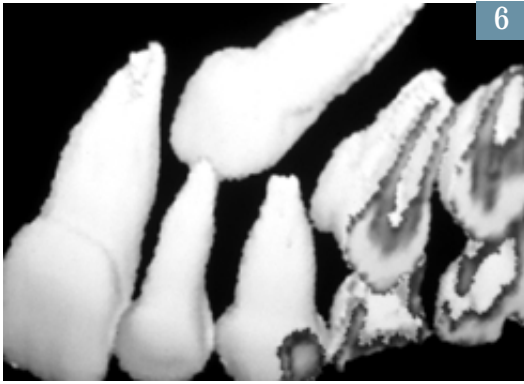
Le scanner ou le scanora, sans être un examen de première intention, doivent être prescrit lorsque les inclusions présentent des rapports radiculaires avec les dents adjacentes (Fig. 6) (Pajoni et coll. 1995).

graphs are necessary (Fig. 4). Clarks' rule (1910), permits to calculate whether the impacted tooth is closer or further away from the x-ray, than the adjacent teeth. Two types of x rays are taken: The first film is oriented in centric position onto the lateral incisor, the x-rays falling perpendicularly onto the film. For the second film the orientation is disto-centric. If the crown tip of the canine is positioned distally to the lateral incisor. The structure closest to the film has moved into the same direction as the x-ray. This means that the crown of the canine is passing palatally behind the root of the lateral incisor. But if with the same x-ray direction the crown tip of the canine is positioned mesially from the lateral incisor, it means that the canine is further away from the film and thus being buccally positioned.

When changing the x-ray direction (Jacobs 1999), occlusal radiographs (Fig. 5) also permit to evaluate some of the possible positions. But they may also be a source of errors, particularly when the impacted tooth is in a palatal position while the clinical crown is accessible from the buccal side.

CT-scans or scanora have to be prescribed in cases, in which the impacted tooth is in a direct relation with the adjacent teeth, but they are not to be considered a routine type of radiograph (Fig. 6) (Pajoni et al 1995).





6

**Fig. 6 :** Reconstruction en 3 dimensions de l'image scanner d'une inclusion palatine de 23 en position haute et profonde. Noter les rapports de la 23 avec l'apex de la 22. (Imagerie : Drs JJ Baudet et J Casabianca).

*Three dimensional CT scan image an ectopical left maxillary canine in a high and deep position. Note the relations between the canine and the lateral incisor (Images from Drs JJ Baudet and J Casabianca).*

Après avoir été diagnostiquée, quatre attitudes sont possibles en présence d'une canine incluse et retenue : l'abstention (canines mandibulaires incluses très profondément à proximité du nerf dentaire) ; l'extraction ; le traitement étiologique si la cause est la persistance d'une dent lactéale et le dégagement chirurgical.

Si une dent incluse et retenue n'est pas dégagée chirurgicalement, il peut y avoir une résorption radiculaire de la dent adjacente (12% des cas (Ericson et Kuroi 1987)), une formation kystique ou une infection, une lésion parodontale et parfois des douleurs récurrentes (Wise 1981).

### Dent en voie d'éruption en muqueuse alvéolaire

Lorsque la dent en dystopie vestibulaire se présente au niveau de la ligne muco-gingivale voire au-dessus en muqueuse alvéolaire, il est nécessaire d'intervenir chirurgicalement avant que l'émergence ne se produise à travers la muqueuse alvéolaire (Fig. 7).

After diagnosis four types of attitudes are possible, facing impaction or missing eruption of teeth : abstention (mandibular canines close to the alveolar nerve) ; extraction ; etiologic therapy if a deciduous tooth blocks the evolution ; surgical exposure.

When the impacted tooth is not surgically exposed there is a risk of root resorbtion on the adjacent teeth (in 12% of the cases, according to Ericson and Kuroi 1987). Cystic formations and infections as well as periodontal problems and recurrent pain are also possible risks (Wise, 1981).

### Teeth erupting through the alveolar mucosa

When the bucaly dystopic tooth presents near the mucogingival line or even lower, it is important to surgically prevent the premature trans-mucosal eruption (Fig. 7).



7

**Fig. 7 :** La 33 en dystopie vestibulaire a fait son éruption en muqueuse alvéolaire. Noter l'inflammation chronique autour de cette dent. Une greffe gingivale sera le traitement de choix.

*Mandibular left canine erupted bucaly into the alveolar mucosa. Note the chronical inflammation around this tooth. To resolve this problem, a free gingival graft will be the treatment of choice.*

Lorsque la dent a déjà fait son éruption en muqueuse alvéolaire, il s'agira alors de chirurgie muco-gingivale interceptive. La précocité de l'intervention chirurgicale est primordiale pour préserver le parodonte marginal et le déplacer. Différentes techniques peuvent être envisagées soit en utilisant le tissu piégé entre la lactéale et la permanente, soit en déplaçant des lambeaux bi-papillaires ou encore en mettant en place une greffe gingivale libre (Pini Prato et coll. 2000).

## Dent dystopique

Ces dents présentent fréquemment un trajet d'éruption pathologique qui se fait aux dépens des racines et du parodonte des dents voisines. L'intérêt de faire une interception est étayé par la corrélation établie entre la présence d'une canine ectopique et la résorption radiculaire des incisives maxillaires (Fig. 4) (Rimes et coll. 1997).

## Dent à éruption lente ou retardée

Au cours d'un traitement orthodontique ou lors de la préparation d'un cas, il peut s'avérer utile d'accélérer l'éruption d'une dent pour réduire la durée du traitement ou affiner les options thérapeutiques.

## Dent transposée avant son éruption

Une dent transposée est une dent située à l'opposé (par rapport au plan sagittal médian) de son emplacement physiologique (en miroir). C'est un des cas extrêmes de dystopie. C'est une indication majeure d'aménagement parodontal car sa mise en place orthodontique risque de se faire aux dépens du support parodontal des dents présentes sur le chemin du retour.

## Techniques opératoires

En général, le dégagement chirurgical ne sera programmé que lorsque l'arcade aura été préparée par le traitement orthodontique. La préparation concerne l'aménagement de l'espace de la position définitive de la dent. L'extraction de la canine lactéale ou de la prémolaire ne doit être envisagée (surtout chez l'adulte) que lorsque la dent a commencé à être mobilisée et ne présente aucun signe d'ankylose.

Early surgical intervention is important in order to preserve the marginal periodontium and to displace it on time. Various surgical techniques are possible, either by using the keratinised tissue between the deciduous and the permanent tooth, by displacing bi-papillary flaps, or by placing a free gingival graft (Pini Prato et al 2000).

## Dystopic tooth

These teeth are often in a pathologic situation during eruption endangering roots and periodontium of the adjacent teeth. Interceptive therapy is particularly important in presence of a risk of root resorption of the maxillary lateral incisors by the ectopic tooth (Fig. 4) (Rimes et al 1997).

## Teeth in slow or delayed eruption

During orthodontic treatment or during case preparation it may some times be useful to accelerate eruption of a tooth in order to reduce the global treatment time and to reconsider the variety of treatment options.

## Teeth transposed before eruption

Transposed teeth are inverted (at the level of the sagito-median axis) to their physiological position (mirror-position). Transposition represents an extreme case of dystopia. It is also a major indication for tissue management with periodontal plastic surgery, the orthodontic alignment representing a high risk for the adjacent teeth and surrounding periodontal tissue.

## Surgical techniques

Surgical exposure is undertaken only after orthodontic pre-treatment. Orthodontic preparation concerns mostly the space management for the final position of the tooth. The extraction of the deciduous canine or of the premolar should only be planned after the impacted tooth has been mobilised without any sign of ankylosis (particularly in adults).



La préservation de la dent lactéale est motivée par des demandes esthétiques de la part du patient (adolescent et adulte) et pour des raisons biomécaniques (maintien de l'espace mésio-distal et maintien de la largeur vestibulo-palatine de la crête alvéolaire). Cependant, pour permettre l'éruption spontanée, disposer d'une zone de tissu kératinisé sur la crête ou pour terminer le positionnement orthodontique, l'extraction de la dent peut s'avérer nécessaire.

Les avulsions des prémolaires pour la préparation de l'espace doivent être différées jusqu'à l'évaluation de la probabilité de réussite de la mise en place, de la durée du traitement et de la motivation du patient (Thomine et coll. 1995). Ces extractions doivent être réalisées en veillant à maintenir l'intégralité des structures osseuses alvéolaires (surtout la corticale vestibulaire). Trop souvent après l'extraction des prémolaires, les parois osseuses vestibulaires et linguales sont perdues, diminuant les dimensions vestibulo-linguales de la crête édentée.

Les lambeaux d'accès font référence aux travaux de Korbendau et Guyomard 1980 et 1998. Les différentes techniques de dégagement chirurgical d'une dent incluse sont : en vestibulaire, la gingivectomie, le lambeau vestibulaire repositionné, le lambeau positionné apicalement, le lambeau positionné latéralement et apicalement et, en palatin, le lambeau palatin repositionné fenêtré ou non.

## Gingivectomie

Elle est indiquée lorsqu'une grande hauteur de tissu kératinisé vestibulaire entoure la dent à dégager. Une simple excision de la gencive vestibulaire peut découvrir la moitié ou le tiers de la couronne à condition de laisser en place au moins 3 mm de gencive marginale apicalement au collet de la dent. Par contre, la simple réalisation d'une boutonnière en muqueuse alvéolaire (Archer 1966, Clark 1971), est une technique non indiquée sur le plan parodontal.

## Le lambeau vestibulaire repositionné

Il est indiqué lorsque la dent est au milieu de l'alvéole ou très haute dans le vestibule (sous l'épine nasale) (Fournier et coll. 1982, Hunter 1983, Wong-Lee et Wong 1985, Magnusson 1990). Dans ces malpositions très particulières, la translation apicale et/ou latérale

The preservation of the deciduous canine is usually not only an important question for the patients' aesthetics, but also for biomechanics and space maintenance. Nevertheless, to permit spontaneous eruption or orthodontic repositioning, disposing of sufficient keratinised tissue, extraction of the deciduous tooth may sometimes be necessary.

Premolar extraction for space management has to be delayed until the evaluation of success probability, duration of treatment and patient's motivation are established (Thomine et al 1995). The extraction has to be conducted, to maintain the integrity of the osseous structures and particularly the buccal cortical plate, often being lost and thus reducing the bucco-palatal dimension of the residual bone.

The access flaps are derived from the papers of Korbendau and Guyomard 1980 and 1998. The following techniques of surgical exposure are described : on the buccal side, gingivectomy, repositioned buccal flap, apically positioned flap and the laterally and apically repositioned flap, and the palatal side, the palataly repositioned flap in its fenestrated or not fenestrated version.

## Gingivectomy

Gingivectomy is indicated when a big amount of keratinised tissue is found at the level of the impacted tooth. Between one third and one half of the tooth can be uncovered with a simple excision, leaving imperatively at least 3 mm of keratinised tissue on the apical side. From a periodontal point of view the application of such an excision is not indicated if only the oral mucosa is present (Archer 1966, Clark 1971).

## The repositioned buccal flap

This flap is indicated when the tooth is positioned centrally to the alveolar crest or very high into the vestibulum (under the nasal spine) (Fournier et al. 1982, Hunter 1983, Wong-Lee et Wong 1985, Magnusson 1995). In these very special situations apical and/or late-

du tissu kératinisé est impossible techniquement. Il permet le dégagement osseux et le collage du verrou. Pour Boyd en 1998 (45) ce serait la technique de choix quel que soit le type d'inclusion.

## Dent au milieu de la crête alvéolaire

La seule incision est horizontale au niveau de la crête édentée, un lambeau d'épaisseur totale vestibulaire et lingual ou palatin est décollé sur quelques millimètres. Puis l'os crestal est éliminé jusqu'à la pointe cuspidienne de la dent incluse. L'attache orthodontique est collée. Le lambeau est suturé en laissant dépasser la chaînette ou l'élastique par l'incision crestale (Kokich et Matthews 1993).

## Dent proche de l'épine nasale

Deux incisions de décharge vestibulaires verticales (mésiale et distale) et une incision horizontale (sur la crête édentée) délimitent le lambeau muco-périoste décollé jusqu'à la dent. La couronne est dégagée pour permettre le collage de l'attache et la chaînette ou le fil de traction émerge de la crête.

## Le lambeau positionné apicalement (LPA)

Le dégagement par lambeau positionné apicalement est l'abord de choix dans de nombreuses situations (Borghetti et Monnet-Corti 2000). Il a pour objectif de créer ou de maintenir du tissu kératinisé autour de la dent à dégager, par déplacement apical du tissu kératinisé existant. La technique de LPA est basée sur la réalisation d'un lambeau muqueux (ou lambeau de demi-épaisseur ou lambeau d'épaisseur partielle), la conservation du tissu kératinisé existant en le déplaçant dans une position plus apicale et en l'immobilisant par une suture au périoste laissée en place et l'accès à la dent par un lambeau d'épaisseur totale.

La largeur et la hauteur du tissu à déplacer sont fixées en fonction des tissus parodontaux des dents adjacentes (Korbendau et Guyomard 1998). La largeur horizontale du lambeau est déterminée en fonction de la largeur de la couronne de la dent à dégager (environ 7,5 à 8 mm pour une canine maxillaire), en ajoutant environ 1 à 2 mm supplémentaires si le cas le permet.

ral translation of the keratinised tissue is impossible. It allows bone exposure and the bonding of the orthodontic device. For Boyd et al. it represents the technique of choice for any type of impaction.

## When the tooth is in the center of the alveolar crest

In this case there is only one horizontal, crestal incision at the level of the edentulous crest. A full thickness flap is raised over a few millimetres on the bucal, and lingual or the palatal side. The crestal bone is then eliminated down to the cusp of the impacted tooth. The orthodontic device can now be installed, in a way that the sutures can be placed around it (Kokich and Matthews 1993).

## When the tooth is under the nasal spine

Two bucal vertical incisions are united by one horizontal crestal incision to constitute the full thickness muco-periosteal flap raised up to the tooth. The crown is now uncovered in order to allow the bonding of the orthodontic device emerging from under the flap at the level of the bone crest.

## The apically repositioned flap

This type of flap is the treatment of choice in many situations (Borghetti and Monet-Corti, 2000). Its aim is to create or to maintain keratinised tissue around the tooth by displacing the pre-existent keratinised tissue into the apical direction. The technique of the apically positioned flap (APF) is based on a mucosal flap (or partial thickness flap), the preservation of the existing keratinised tissue, its displacement into an apical position and its immobilisation by periosteal sutures which remain in place. The access to the impacted tooth is obtained by a full thickness flap.

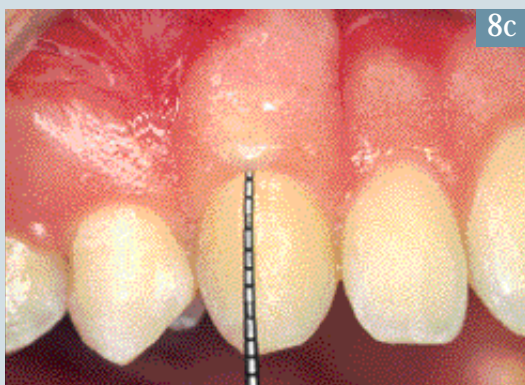
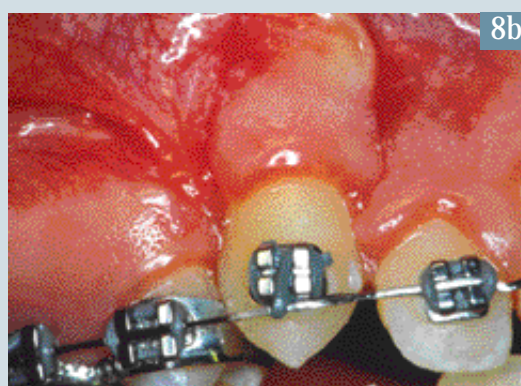
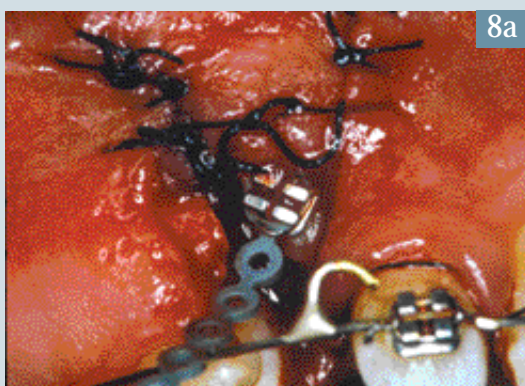
The dimension of the tissue to be displaced is decided according to the quality and quantity of periodontal tissue of the adjacent teeth (Korbendau and Guyomard, 1998). The horizontal width of the flap depends on the width of the crown of the impacted tooth (~ 7, 5-8 mm for an impacted maxillary canine) to which 1-2 mm are added if possible.

Lorsque de l'os couvre encore la couronne, il est bien sûr nécessaire de l'éliminer au ciseau à os ou à la fraise. Le sac péri-coronaire est soigneusement cureté pour mettre à nu la couronne en évitant d'éliminer ce sac en totalité. Lors de l'élimination partielle du sac péri-coronaire veiller à ne pas cureter le desmodonte radiculaire des dents adjacentes. La couronne clinique est dégagée sur la moitié ou les deux-tiers en évitant de mettre à nu la jonction amélo-cémentaire. Il est nécessaire de laisser un rebord osseux en regard du collet anatomique de la dent. La dent est testée à la percussion, une dent ankylosée donne un son clair.

Le lambeau est ensuite déplacé et essayé dans la position déterminée pour couvrir la jonction amélo-cémentaire et reposer sur environ 2 à 3 mm d'émail coronaire (Vichi et Franchi 1996) (Fig. 8a, b, c). Le lambeau doit être parfaitement centré sur la face vestibulaire de la couronne et directement en contact avec l'émail (Guyomard 1998). Le tissu conjonctif de la crête est laissé exposé et peut être recouvert par un pansement chirurgical. Il cicatrise par seconde intention en formant un nouveau tissu kératinisé.

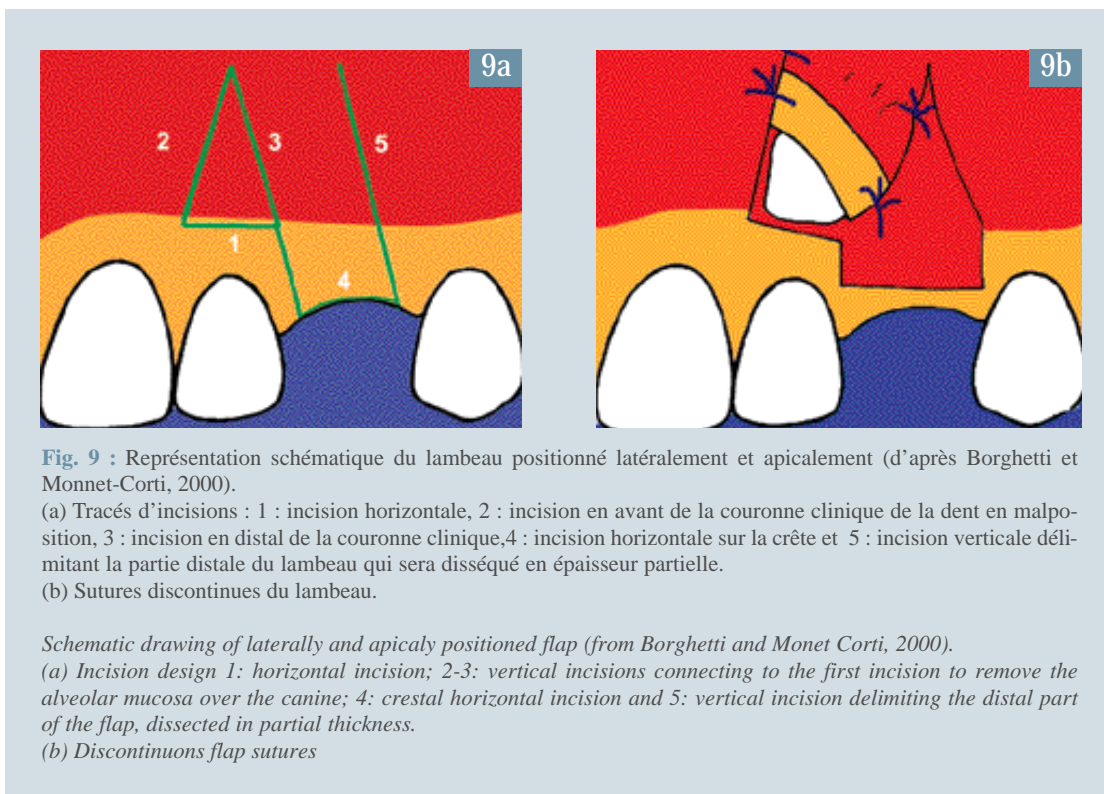
If bone covers the crown, it has to be eliminated with bone cisors or with a bur. The peri-coronal area is gently curetted (but not totally eliminated), in order to access the crown. This manipulation has to be done very carefully avoiding to touch the desmodontal tissue of the adjacent roots. One half or two third of clinical crown are uncovered, avoiding the area of the cemento-enamel junction. A bone crest has to remain at the level of the cemento-enamel junction. A percussion test is performed to check the tooth for ankylosis. Ankylosed teeth give a clear sound.

The flap is then positioned over the cemento-enamel junction, covering the enamel over 2-3 mm (Vichi and Franchi, 1996) (Fig. 8a, b, c). The flap has to be in a central position over the bucal side of the crown and in direct contact with the enamel surface (Guyomard 1998). The connective tissue over the crestal bone is left uncovered or covered by a surgical pack. It will heal in this way, creating new keratinised tissue.



**Fig. 8 :** Dégagement de 13 par lambeau positionné apicalement (a). Six mois après le déplacement du tissu kératinisé, la canine est mise en place avec son parodonte. La cicatrice des incisions de décharge est encore bien visible (b). Deux ans après le dégagement chirurgical, la profondeur de sondage est physiologique. La qualité des tissus marginaux parodontaux est excellente (Orthodontie : Dr P. Ducos) (c).

*Surgical uncovering of the upper right canine by an apically positioned flap (a). Six months later, the marginal periodontium follows the canine into alignment position. The scars of the vertical incisions are still visible (b). Two years after surgical uncovering, quality and quantity of the surrounding periodontal tissues is excellent (Orthodontics: Dr P. Ducos) (c).*



**Fig. 9 :** Représentation schématique du lambeau positionné latéralement et apicalement (d'après Borghetti et Monnet-Corti, 2000).

(a) Tracés d'incisions : 1 : incision horizontale, 2 : incision en avant de la couronne clinique de la dent en malposition, 3 : incision en distal de la couronne clinique, 4 : incision horizontale sur la crête et 5 : incision verticale délimitant la partie distale du lambeau qui sera disséqué en épaisseur partielle.  
 (b) Sutures discontinues du lambeau.

*Schematic drawing of laterally and apically positioned flap (from Borghetti and Monet Corti, 2000).  
 (a) Incision design 1: horizontal incision; 2-3: vertical incisions connecting to the first incision to remove the alveolar mucosa over the canine; 4: crestal horizontal incision and 5: vertical incision delimiting the distal part of the flap, dissected in partial thickness.  
 (b) Discontinuous flap sutures*

## Le lambeau positionné latéralement et apicalement (LPLA)

Les indications du LPLA et les principes sont les mêmes que celles du LPA sauf que 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).

Korbendau et Guyomard en 1980 décrivent aussi l'utilisation d'un lambeau bi-papillaire déplacé apicalement. Le site donneur peut être une crête édentée (cas le plus simple) ou les tissus vestibulaires des dents adjacentes. Si le site donneur est le tissu kératinisé de l'incisive latérale ou centrale, il faudra laisser en place 2 à 3 mm de gencive au collet de ces dents. Or il faut déplacer au moins 3 mm de tissu kératinisé. Ce qui oblige le site donneur à présenter au moins 6 mm pour éviter la mise à nu d'une éventuelle déhiscence (Kokich et Matthews 1993) et engendrer une récession sur les incisives. Les incisions permettent d'accéder à la couronne à dégager et recréer un environnement muco-gingival sain (Fig. 9a, b).

## The laterally and apically positioned flap

The indications for this flap are the same as for the APF but the position of the tooth is more lateral in relation to the keratinised tissue on the crest or at the level of the adjacent teeth (Borghetti, Monet-Corti).

Korbendau and Guyomard also described in 1980 the application of a bi-papillary apical displaced flap. The donor site can be the edentulous ridge (the simplest case) or the buccal tissue of the adjacent teeth. If the donor site is above a lateral or a central incisor, at least 2-3 mm of keratinised tissue have to remain over the teeth. At least 3 mm of tissue have to be displaced. Thus the donor site has to present with at least 6 mm of keratinised tissue to make sure that no dehiscence or recessions are created above the donor tooth (Kokich and Matthews 1993). The incisions permit to access the crown and to recreate a healthy periodontal environment) (Fig. 9a, b).



## Lambeau palatin repositionné

C'est la technique recommandée en présence d'inclusion palatine (Fig. 10a, b, c, d, e, f). L'accès direct à la dent en découpant une fenêtre muqueuse d'emblée n'est pas recommandé car la situation et les dimensions de cette fenêtre sont très difficiles à déterminer avec précision, le dégageant osseux est délicat et le saignement est difficile à maîtriser pour le collage. Les incisions sont intra-sulculaires et débutent de la première prémolaire jusqu'à l'incisive centrale pour une inclusion peu profonde. Elles peuvent s'étendre jusqu'à la prémolaire controlatérale si l'inclusion est profonde et proche de la ligne médiane palatine. Aucune incision de décharge n'est pratiquée. Le décollement est d'emblée en épaisseur totale. La dent est repérée par une voussure de la corticale osseuse la plupart du temps et la couronne dégagée par ostéotomie. Puis le lambeau est replacé et une fenêtre (avec une lame 15 neuve) est aménagée à travers le lambeau. La fenêtre muqueuse doit être sur-dimensionnée car le bourgeonnement conjonctif de ses berges tend à refermer rapidement la plaie.

L'aménagement d'une fenêtre muqueuse présente de nombreux avantages. En effet, même si le collage est immédiat, l'attache n'est pas toujours positionnée de manière idéale mais plutôt dans une situation quasi-aléatoire qui dépend de la " présentation " de la couronne clinique. Il est fréquent que l'orthodontiste ait besoin de déplacer la position de l'attache, voire d'en coller une seconde pour appliquer des forces les mieux adaptées aux mouvements requis. Elle permet aussi de différer le collage de l'attache, après la dépose du pansement chirurgical, le champ est sec et facilement accessible (Kuftinec et Shapira 1995). En présence de cette fenêtre, l'éruption semble accélérée et il n'est jamais observé de perte d'attache, d'ankylose ni de résorption avec cette technique (Boyd 1982). S'il n'y a pas de fenêtre muqueuse, le collage per-opératoire devient obligatoire. Mais si le verrou se décolle il sera nécessaire de ré-intervenir.

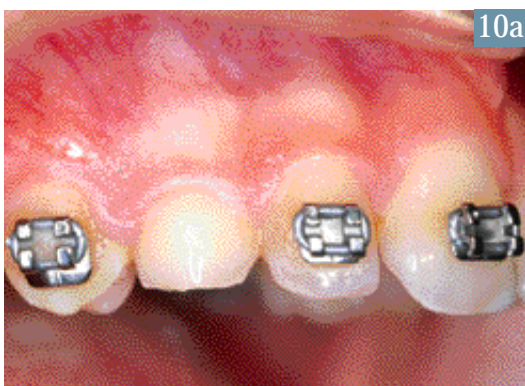
Cependant, la fenêtre muqueuse augmente le risque d'hémorragie et de douleur postopératoire. La décision de fenestration ou non du lambeau dépend de la position de la canine à dégager : une dent peu profonde est dégagée par un lambeau repositionné avec fenêtre et collage différé de l'attache (réalisé par l'orthodontiste), une dent profonde est dégagée par un lambeau repositionné sans fenêtre et collage per-opératoire de l'attache.

## The palataly repositioned flap

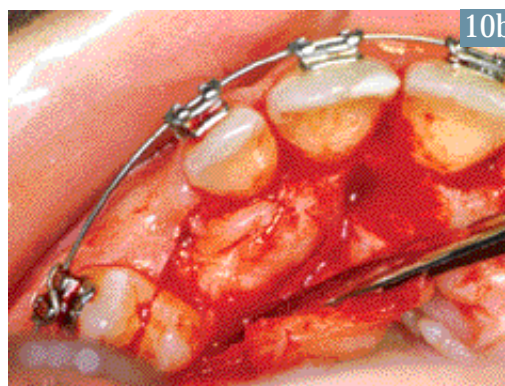
This technique is recommended for palatal inclusions (Fig. 10a, b, c, d, e, f). Because of the difficulties in determining the precise dimension and position of the tooth, direct access to the impacted tooth by cutting a little window into the soft tissue cannot be recommended. Eliminating the bone, managing the bleeding and bonding the orthodontic device may present further difficulties. The intra-sulcular incisions are extending from the first premolar to the central incisor when the tooth is not deeply impacted. In cases of deep impaction near the palatal median line the incisors can reach down to the contra-lateral premolar. No vertical incisions are made. A full thickness flap is raised. The position of the tooth can mostly be determined by a typical convexity of the cortical bone, allowing to expose the crown. After the flap is replaced, a little window is prepared (using a new blade N° 15). The window has to be big enough to take into account the rapid connective tissue proliferation, tending to close the wound.

The preparation of a little window over the crown has a number of advantages : the orthodontic device is mostly not positioned ideally, but according to the way the crown presents during surgery. The orthodontists are often obliged to change its position to allow the application of ideal forces. In other cases the bonding of the orthodontic device can be postponed to obtain better bonding conditions after removing the surgical pack (Kuftinec and Shapira 1995). In the presence of the little window the tooth eruption seems to be accelerated and no ankylosis or attachment loss are observed with this technique (Boyd 1982). If there is no window prepared into the flap, intra-operative bonding is unavoidable. If debonding of the orthodontic device occurs, another surgery is necessary.

The presence of the little window may on the other hand increase the risk of postoperative bleeding. The decision whether the flap has to be fenestrated or not depends on the canines' position. A tooth positioned relatively superficially can be exposed by a fenestrated flap. The bonding can then be performed post-operatively by the orthodontist. A deeply impacted tooth is exposed without fenestration and the orthodontic device is bonded during surgery.



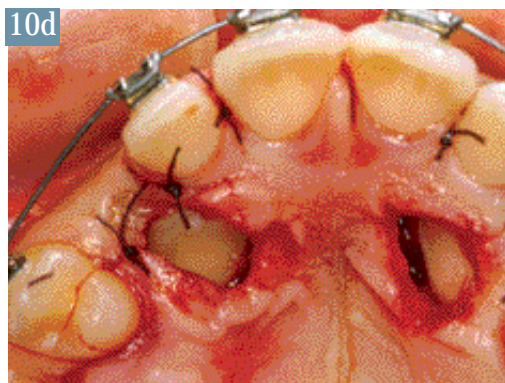
**Fig. 10a :** Persistance de la 63. La 13 est incluse en palatin. / *Persistence of the deciduous canine. The permanent canine is in a palatal position.*



**Fig. 10b :** Après extraction de la 63, un lambeau muco-périosté palatin est décollé. Une voussure de la corticale osseuse et la pointe de la canine sont très proches de la 12. / *After the extraction of the deciduous canine, a palatal full thickness flap is raised. The cortical osseous swelling and the crown tip of the canine are very close to the lateral incisor.*



**Fig. 10c :** La couronne clinique est dégagée par ostéotomie et élimination d'une partie du sac péri-coronaire. / *Osteotomy and peri-coronary curettage disengage the clinical crown.*



**Fig. 10d :** Le lambeau palatin est repositionné, suturé. Des fenêtres muqueuses sont découpées pour permettre le collage du verrou. / *The palatal flap is repositioned and sutured. The palatal mucosa is fenestrated, permitting the bracket bonding.*



**Fig. 10e :** La 13 chemine vers sa place fonctionnelle depuis 5 mois. / *After five months of alignment, the right upper canine is heading towards its future physiological position.*



**Fig. 10f :** Etat satisfaisant du parodonte marginal autour de 13 en fin de traitement orthodontique (Orthodontie : Dr S. Fresco). / *The final result shows good periodontal health around the aligned canine. (Orthodontics: Dr S. Fresco).*



## Résultats

### Le dégagement de la couronne clinique

Toutes les techniques décrites précédemment permettent un bon accès à la couronne clinique et le collage éventuel d'une attache orthodontique au moins pendant l'intervention.

### La qualité du parodonte autour de la dent

Certaines études ont recherché les effets de l'alignement de canines incluses au maxillaire sur l'état parodontal et ont montré la présence de récessions gingivales pour les inclusions vestibulaires (Wish et coll. 1976) et de perte d'attache pour les inclusions palatines (Kohavi et coll. 1984, Becker 1984). L'expérience clinique montre que le tissu marginal parodontal ainsi recréé par les techniques de chirurgie plastique parodontale résiste au sondage (Fig. 8c et 10f) et est stable dans le temps.

Selon Korbendau et Guyomard en 1983, la gencive attachée suit la dent dans ses déplacements. La gencive est située au même niveau que les dents voisines, ne présente pas de modification de hauteur et conserve une épaisseur et une qualité comparables.

Caminiti et al. en 1998, sur 82 canines, n'ont jamais observé d'infection, de défaut d'éruption, d'ankylose, de résorption ou de lésion parodontale. Seules 2 dents dégagées en vestibulaire ont montré moins de 3 mm de gencive attachée.

Hansson et Rindler en 1998 ont montré que le niveau osseux distal autour des canines traitées et des incisives latérales adjacentes était plus apical par rapport aux dents non traitées chez 42 patients (âgés de 19 à 59 ans). En général, l'état gingival et parodontal ne différait pas entre les dents dégagées ou pas.

Crescini et al. en 1994 proposent de creuser l'alvéole d'extraction de la dent lactéale et créer ainsi un tunnel intra-alvéolaire jusqu'à la pointe cuspidienne de la dent incluse. Le lambeau vestibulaire ou palatin est replacé. Les suites parodontales de 15 cas traités de cette manière ne montrent aucune récession ni perte d'attache.

## Results

### The uncovering of the clinical crown

All the techniques described above allow a good access to the clinical crown and if necessary the bonding of the orthodontic device.

### The quality of the periodontium surrounding the tooth

A certain number of studies have investigated the effects of canine alignment on the periodontal state. They have shown the appearance of recessions with buccal impactions (Wish et al 1976) and attachment loss with palatal impactions (Kohavi et al 1984, Becker 1984). Clinical experience shows that the surgically recreated marginal periodontium remains stable and resists to probing (Fig. 8c and 10f).

According to Korbendau and Guyomard, 1983, the attached gingiva is following the tooth movement. Gingiva, situated at the same level as the adjacent teeth, does not change in height and width.

In the study of Caminiti et al on 82 canines the authors have never observed infections, eruption defects, resorptions or periodontal lesions. Only two of the uncovered teeth have shown less than 3 mm of attached gingiva.

Hansson and Rindler 1998, have shown in 42 patients (aged 19-59 years) that bone level at the distal site of treated canines and the adjacent lateral incisors as more apical than in non treated teeth. Concerning the gingival and periodontal state there was no difference between the aligned teeth and others.

Crescini et al, 1994, have proposed to prepare a channel through the extraction site of the deciduous tooth, reaching up to the impacted tooth. The buccal or palatal flap is sutured in place. The periodontal state of 15 teeth treated with this method did not show any recession or attachment loss.



Pini Prato et al. en 2000, suivent pendant deux ans 8 paires de prémolaires ayant fait leur éruption en vestibulaire. Un côté est traité par chirurgie muco-gingivale interceptive tandis que l'autre sert de site contrôle. Alors qu'au début de l'étude les sites témoins et test présentaient la même hauteur de tissu kératinisé (env. 3 mm), à la fin de la mise en place orthodontique, les sites témoins présentaient 1.37 mm et 2 dents portaient des récessions gingivales d'1 mm alors que les sites traités avaient en moyenne 2.93 mm de tissu kératinisé.

## La mise en place de la dent sur l'arcade

L'objectif de l'orthodontiste est de réaliser l'éruption sans distorsion du plan d'occlusion ni récession tissulaire marginale. Dans certains cas, la dent est immobile. Cela peut être dû à un dégagement osseux insuffisant, une traction orthodontique inadéquate ou une ankylose.

Fleury et al. en 1985 ont rencontré 28% de dents ankylosées sur 224 canines maxillaires incluses. Cependant, 77 % de ces dents ont été dégagées après l'âge de 21 ans.

Caminiti et al. en 1998 ont étudié 82 canines maxillaires dégagées par des lambeaux vestibulaires ou palatins chez 54 patients. Entre 18 et 30 mois, toutes les dents sont positionnées sur l'arcade.

Exbrayat en 2000 a dégagé 95 canines chez 75 patients, 59 % par lambeau positionné apicalement, 14 % par lambeau positionné latéralement et apicalement et 27 % par lambeau palatin repositionné. Toutes les dents ont été mises en place correctement avec un parodonte marginal d'excellente qualité et sans aucune complication.

## Les complications du traitement

Les complications bénignes sont représentées par les échecs du collage per-opératoire, le décollement après dépose du pansement et pendant la traction orthodontique. La ré-intervention, les récessions gingivales et la perte osseuse sont considérées comme des complications plus sévères (Vanarsdall et Corn 1977). Il en est de même pour la résorption coronaire ou la résorption interne (Azaz et Shteyer 1978, Dorfman 1981) ; les résorptions radiculaires des dents adjacentes (surtout les incisives centrales et latérales (Sasakura et coll. 1984, Ericson et Kuroi 1988) ; et l'ankylose (dans seulement 2% des cas (Azaz et Shteyer 1978).

Pini Prato et al., 2000, have followed 8 pairs of premolars for two years, after buccal eruption. One side is treated with methods of interceptive mucogingival surgery, while the other side is used as a control site. At the beginning of the study the amount of keratinised tissue is equivalent between test and control sites (approximately 3mm). At the end of orthodontic alignment, only 1,37 mm are left at the level of the control sites, 2 teeth showing recessions of 1mm. At the level of the test sites an average of 2,93mm of keratinised tissue is observed.

## The tooth alignment

The aim of the orthodontist is to achieve proper tooth alignment without occlusal distortion or marginal tissue recession. In some cases the tooth cannot be mobilized. The reason can be insufficient bone resection, inadequate orthodontic movement or ankylosis.

Fleury et al, 1985, have found ankylosis in 28 % of the 224 maxillary impacted canines treated. 77 % of these teeth have been uncovered after the age of 21.

Caminiti et al, 1998, have studied 82 impacted maxillary canines in 54 patients, uncovered by buccal or palatal flaps. Within 18 and 30 months all teeth are aligned.

Exbrayat (2000), has uncovered 95 canines in 75 patients 59 % with apically repositioned flaps, 14 % with laterally and apically repositioned flaps and 27 % with palatal flaps. All teeth were aligned properly without any periodontal problems and without any other complications.

## Possible complications

Some light complications may be represented by intra operative bonding problems, debonding of the orthodontic device after pack removal or during orthodontic treatment. The necessity of another surgery, gingival recession or bone loss are considered as severe complications (Vanarsdall and Corn 1977). Further severe complications are: internal resorption and crown resorption (Azaz and Shteyer 1978, Dorfman 1981), root resorption of adjacent teeth namely on lateral incisors (Sasakura et al 1984, Ericson and Kuroi 1988) and ankylosis (according to Azaz and Shteyer it occurs in only 2% of the cases).





**Tableau I - Ages moyens d'éruption physiologique des principales dents pouvant être incluses (d'après Korbendau et Guyomard en 1998).**

*Table I - Average ages for physiological eruption of teeth that can possibly be impacted.*

Dent / Tooth	Maxillaire supérieur / Maxilla	Mandibule / Mandible
1ère Molaire / First molar	6-7	6-7
2ème prémolaire / Second premolar	10-12	11-12
1ère prémolaire / First premolar	10-11	9-12
Canine / Canine	10-12	9-12
incisive latérale / Lateral incisor	8-9	7-8
Incisive centrale / Central incisor	7-8	6-7

## Conclusion

Il est nécessaire de contrôler cliniquement le parodonte du jeune patient pendant le déplacement orthodontique jusqu'à la mise en place de la canine sur l'arcade et pendant toute la période d'éruption. Ce qui représente environ 10 ans, durée que mettent les structures parodontales pour atteindre leurs valeurs définitives et leur stabilité dimensionnelle (Kaplicz-Wolikow et coll. 1993). Cette maintenance de l'état de santé bucco-dentaire peut être réalisée par une séance semestrielle de contrôle. L'examen clinique rigoureux et systématique (sonde parodontale en main) aura pour buts d'éviter l'apparition de lésion du parodonte, d'évaluer l'évolution du type parodontal, de surveiller certains mouvements orthodontiques (version corono-vestibulaire, translation vestibulaire, mouvements de torque radiculo-vestibulaire, déplacements mésio-distaux d'une dent dans une zone édentée étroite et l'expansion transversale (Detienville et coll. 1993, Fontenelle 1982)) sur un parodonte " à risque ", de motiver le patient à l'hygiène bucco-dentaire et d'adapter cette hygiène, et, aussi, de dépister les autres pathologies de la cavité buccale.

During the whole period of orthodontic alignment and tooth eruption the young patient has to be under regular periodontal control, for approximately 10 years, the time of maturation of periodontal structures, leading to final dimensional stability of the periodontal tissues (Kaplicz-Wolikow et al 1993). The frequency of the maintenance can be of about two visits per year. Systematic clinical periodontal examination (probing included) avoids the appearance of periodontal lesions, it has to evaluate of the type of the developing periodontium, to survey certain orthodontic movements (coronal tipping, buccal translation, torque movements, mesio-distal displacement within a narrow space and transversal expansion in a periodontal risk patient (Detienville et al 1993, Fontenelle). It has also to include the patients oral hygiene motivation and control for other oral pathology.

*Traduction : Zeina ANTOUN*

**Demande de tirés-à-part :**  
**Docteur Virginie MONNET-CORTI - 44, boulevard Tristan Corbière - 13012 Marseille.**





bibliographie

- ARCHER W.H.  
Oral surgery 4th ed. Ed: WB Saunders Co. Philadelphia, 1966.
- AZAZ B., SHTEYER A.  
Resorption of the crown in impacted maxillary cuspid. *Int J Oral Surg* 1978;**7**:167-171.
- BASSIGNY F.  
Les signes prémonitoires d'inclusion des canines supérieures. Une approche préventive. *Rev Ortho Dentofac* 1990;**24**:91-102.
- BECKER A., KOHAVI D., ZILBERMAN Y.  
Periodontal status following the alignment of palatally impacted canine teeth. *Amer J Ortho* 1983;**84**:332-336.
- BECKER A.  
Etiology of maxillary canine impactions. *Amer J Ortho* 1984;**86**:437-438.
- BENOIT R., LEDUC J.P., GENON P.  
Considérations orthodontiques et parodontales pour la mise en place des canines en bordure des fentes labio-alvéolaires. *J Parodont* 1989;**8**(2):139-154.
- BISHARAS.E.  
Impacted maxillary canines : a review. *Amer J Ortho Dentofac Orthop* 1992;**101**:159-171.
- BORGHETTI A., MONNET-CORTI V.  
Chirurgie Plastique Parodontale. Ed: CdP Paris, 2000.
- BOYD R.L.  
Clinical assessment of injuries in orthodontic movement of impacted teeth. I. Methods of attachment. *Amer J Ortho* 1982, **82**:478-486.
- BOYD R.L.  
Entretien. Orthodontie et Parodontologie. *Orthod Franç* 1998;105-108.
- CAMINITI M.F., SANDOR G.K., GIAMBATTISTINI C., TOMPSON B.  
Outcomes of the surgical exposure, bonding and eruption of 82 impacted maxillary canines. *J Can Dent Ass* 1998;**64**(8):572-574, 576-579.
- CLARK C.A.  
A method of ascertaining the relative position of unerupted teeth by means of film radiographs. *Proc Roy Soc Med* (Sec. Odont.), 1910; **3**:87-90.
- CLARK D.  
The management of impacted canines : free physiologic eruption. *J Amer Dent Ass*, 1971;**82**:836-840.
- CRESCINI A., CLAUSER C., GIORGETTI R., CORTELLINI P., PINI-PRATO G.P.  
Tunnel traction of infraosseous impacted maxillary canines. A three-year periodontal follow-up. *Amer J Ortho Dentofac Ortho* 1994;**105**:61-72.
- DACHI S.F., HOWELL F.V.  
A survey of 3,874 routine full mouth radiographs. *Oral Surg Med Oral Path* 1961;**14**:1165-1169.
- DETIENVILLE R., SAUVAN J.L., JEANNE C.  
Chirurgie muco-gingivale et éruption dentaire. *J Parodont* 1993;**12**:163-174.
- DORFMAN D.L.  
Idiopathic internal resorption of impacted maxillary cuspid. *Dent Radiogr Photo* 1981;**54**:36-37.
- ERICSON S.E., KUROLJ.  
Radiographic examination of ectopically erupting maxillary canines. *Amer J Orthod Dentofac Ortho* 1987;**91**:483-492.
- ERICSON S.E., KUROLJ.  
Resorption of maxillary lateral incisors caused by ectopic eruption of the canines. A clinical and radiographic analysis of predisposing factors. *Amer J Ortho Dentofac Ortho* 1988;**94**:503-513.
- EXBRAYATP.  
Etude prospective de 95 cas consécutifs de désinclusion chirurgico-orthodontique de canines. *J Parodont Implant Oral* 2000;**19**:7-17.
- FLEURY J.E., DEBOETS D., ASSAD-AUCLAIR C., MAFFRE N., SULTAN P  
La canine incluse : mise au point à propos de 212 observations. Principes généraux de traitement. *Rev Stomat Chir Maxillofac* 1985;**86**:122-131.
- FONTENELLE A.  
Une conception parodontale du déplacement dentaire provoqué : vers une application clinique raisonnée. *J Parodont* 1982;**1**:131-155.
- FOURNIER A., TURCOTTE J., BERNARD C.  
Orthodontic considerations in the treatment of maxillary impacted canines. *Amer J Ortho* 1982;**81**:236-239.
- GAVEL V. et DERMAUT L. - The effect of tooth position on the image of unerupted canines on panoramic radiographs. *Europ J Ortho* 1999;**21**:551-560.
- GOHO C.  
Delayed eruption due to overlying fibrous connective tissue : case reports. *J Dent Child* 1987;**54**:359-360.
- GROVER P. et LORTON L  
The incidence of unerupted permanent teeth and related clinical cases. *Oral Surg* 1985;**59**:420-424.
- GUYOMARD F.  
Conditions de la réussite des interventions de chirurgie muco-gingivale au cours du traitement orthodontique. *Orthod Franç* 1998;**69**:131-140.
- HANSSON C. Et RINDLER A.  
Periodontal conditions following surgical and orthodontic treatment of palatally impacted maxillary canines – a follow-up study. *Angle Ortho* 1998;**68**:167-172.
- HUNTER S.  
Treatment of the unerupted maxillary canine. *Brit dent J* 1983;**154**:294-296.
- JACOBS S.G. - Radiographic localization of unerupted maxillary anterior teeth using the vertical tube shift technique : the history and application of the method with some case reports. *Amer J Ortho Dentofac Ortho* 1999;**116**:415-423.
- JACOBS S.G.  
The impacted maxillary canine. Further observations on aetiology, radiographic localization, prevention / interception of impaction, and when to suspect impaction. *Aust Dent J* 1996;**41**:310-316.
- JOHNSON D.C.  
Prevalence of delayed emergence of permanent teeth as a result of local factors. *J Amer Dent Ass* 1977;**94**:100-106.



- JOHNSTON W.  
Treatment of palatally impacted canine teeth. *Amer J Ortho* 1969;**56**:589-596.
- KAPLICSZ-WOLIKOW M., DOBIGNY C.H., DERSOT J.M.  
Evaluation clinique de la maturation parodontale, normalité et pathologies. *J Parodont* 1993;**12**:115-129.
- KOHAVI 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.
- KOKICH V.G., MATHEWS D.P.  
Surgical and orthodontic management of impacted teeth. *Dent Clin N Amer* 1993;**37**:181-204.
- KORBENDAU J.M. et GUYOMARD F.  
Apport de la chirurgie parodontale à la mise en place des canines en dystopie vestibulaire. *Rev Ortho Dent Fac* 1980;**14**:459-477.
- KORBENDAU J.M., GUYOMARD F.  
Chirurgie parodontale orthodontique. Ed: CdP Paris, 1998:65-218.
- KORBENDAU J.M., GUYOMARD F.  
Mise en place des incisives retenues : problèmes muco-gingivaux et remaniements tissulaires. *J Parodont* 1983;**2**:7-29.
- KORBENDAU J.M., PAJONI D.  
Canines maxillaires, inclusions profondes – Diagnostic : Choix du protocole opératoire. *J Parodont Implant Oral* 2000;**19**:279-289.
- KUFTINEC M.M., SHAPIRA Y.  
The impacted maxillary canine : I. Review of concept. *J dent Child* 1995; **62**:317-324.
- KUFTINEC M.M., SHAPIRA Y.  
The impacted maxillary canine : II. Clinical approaches and solutions. *J dent Child* 1995;**62**:325-334.
- LE ROBERT  
Dictionnaire historique de la langue française. Ed: Les dictionnaires LE ROBERT Paris, 1992.
- MAGNUSSON H.  
Saving impacted teeth. *J Clin Ortho* 1990;**24**:246-249.
- MC CONNELL T.L., HOFFMAN D.L., FORBES D.P., JANZEN E.K., WEINTRAUB N.H.  
Maxillary canine impaction in patients with transverse maxillary deficiency. *J dent Child* 1996;**63**:190-195.
- MC KAY C.  
The unerupted maxillary canine, an assessment of the role of surgery in 2500 treated cases. *Brit dent J* 1978;**145**:207-210.
- MONNET-CORTIV. et BORGHETTI A.  
Dégagement chirurgical des dents incluses in Chirurgie Plastique Parodontale. Borghetti A., Monnet-Corti V. Ed: CdP Paris, 2000.
- PAJONI D., JOUAN E., HERMAN P.  
Intérêts des reconstructions tridimensionnelles dans la localisation des canines incluses. *Rev Ortho Dent Fac* 1995;**29**:474-480.
- PATRIKIOU A.K., KATSAVRIAS E.G.  
Repositioning ankylosed maxillary canines by segmental osteotomy. *J Clin Orthod* 1995;**29**:625-628.
- PECK S., PECK L., KATAJAM.  
Site specificity to tooth agenesis in subjects with maxillary canine malpositions. *Angle Ortho* 1996;**66**:473-476.
- PINI PRATO G.P., BACCETTI T., GIORGETTI R., AGUDIO G., CORTELLINI P.  
Mucogingival interceptive surgery of buccally-erupted premolars in patients scheduled for orthodontic treatment. II. Surgically treated versus nonsurgically treated cases. *J Periodont* 2000;**71**:182-187.
- PINI PRATO G., BACCETTI T., MAGNANI C., AGUDIO G., CORTELLINI P.  
Mucogingival interceptive surgery of buccally-erupted premolars in patients scheduled for orthodontic treatment. I. A 7-year longitudinal study. *J Periodont* 2000;**71**:172-181.
- PIRINEN S., ARTE S., APAJALAHTI S. - Palatal displacement of canine is genetic and related to congenital absence of teeth. *J dent Res* 1996; **75**:1742-1746.
- RAJIC S., MURETIC Z., PERCAC S.  
Impacted canine in a prehistoric skull. *Angle Ortho* 1996;**66**:477-480.
- RANALLI D., BUZZATO J., BRAUN T.  
Long-term interdisciplinary management of multiple mesiodens and delayed eruption : Report of case. *J dent Child* 1988;**55**:376-380.
- RIMES R.J., MITCHELL C.N., WILLMOT D.R.  
Maxillary incisor root resorption in relation to the ectopic canine : a review of 26 patients. *Eur J Ortho* 1997;**19**:79-84.
- SAGNE S., THILANDER B.  
Transalveolar transplantation of maxillary canines. A critical evaluation of a clinical procedure. *Acta Odont Scand* 1997;**55**:1-8.
- SASAKURA H., XOSHIDA T., MURXAMA S., HAMA-DAK., MAKAJIMA T.  
Root resorption of upper permanent incisor caused by impacted canine. An analysis of 23 cases. *Int J Oral Surg* 1984;**13**:299-306.
- THOMINE F., KORBENDAU J.M., MARTINEAU C. - Mise en place chirurgico-orthodontique des dents retenues. *Réalités Clin* 1995;**6**:351-369.
- VANARSDALLR., CORN H.  
Soft tissue management of labially positioned unerupted teeth. *Amer J Ortho* 1977;**72**:53-64.
- VICHI M., FRANCHI L.  
Eruption anomalies of the maxillary permanent cuspids in children with cleft lip and or palate. *J Clin Pedia Dent* 1996;**20**:149-53.
- WISE R.J.  
Periodontal diagnosis and management of the impacted maxillary cuspid. *Int. J. Periodont Restor Dent* 1981; **1**:56-73.
- WISTH P.J., NODERVALK., BOE OE.  
Periodontal status of orthodontically treated impacted maxillary canines. *Angle Ortho* 1976;**46**:69-76.
- WONG-LEE T., WONG F.  
Maintaining an ideal tooth-gingiva relationship when exposing and aligning an impacted tooth. *Brit J Ortho* 1985;**12**:189-192.