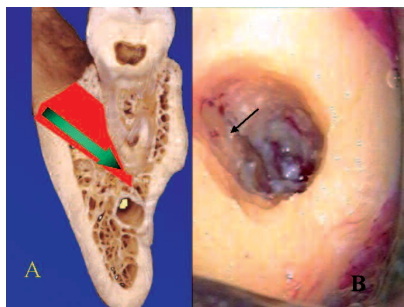


Microchirurgie endodontique sur les molaires maxillaires et mandibulaires : Nouvelle technique de trépanation osseuse.

Mots clés :

Chirurgie endodontique
Trépanation



*Endodontic microsurgery
on maxillary and mandibular molars :
New bone trepanation technique.*

Keywords :

Endo-surgery
Trepanation

Charbel ALLAM

DDS, DESE - Endodontist and Oral Surgeon - Maître-assistant, departement of endodontics,
St. Joseph university school of dentistry, Beirut, LEBANON.

résumé

L'introduction du microscope opératoire chirurgical a fondamentalement changé les procédures endodontiques. A la suite de ce changement fondamental du traitement endodontique rétrograde, il est maintenant possible de localiser et de traiter des deuxième et troisième molaires et de gérer des erreurs procédurales comme le dépassement de matériau d'obturation à l'intérieur du canal mandibulaire. Cependant, une autre voie, en particulier pour les secteurs postérieurs, sera abordée. La procédure opératoire présente en trois étapes :
Première étape : Localisation de la racine - Détermination de la zone de trépanation près du collet, où l'os n'est pas trop épais et où la racine n'a pas encore changé d'inclinaison. Localiser la racine et son apex.
Deuxième étape : Suivi de la racine- A partir du point de localisation, suivre la racine le long de son axe, en profondeur et en largeur. Dans cette procédure, deux manoeuvres doivent être effectuées simultanément : le chirurgien doit progresser en même temps en profondeur et en largeur.
Troisième étape : Une fois localisé, l'apex n'est pas sectionné mais aplani à partir de son extrémité vers la partie plus cervicale.

abstract

The introduction of the surgical operating microscope has fundamentally changed the procedures. The author firmly believes that endodontic surgery should not be performed without a microscope. Owing to this fundamental change in retrograd endodontics, we can now locate and treat second and third molars, and manage procedural errors such as overfilling inside mandibular canal. However, another way of thinking will be presented hereinafter, especially as regards the posterior sites. The operating procedure consists of three stages:
First step: Locating the root - The surgeon must find a trephination zone near the neck of the tooth where the bone is not very thick and the root, whether curved or lingually inclined, hasn't yet changed its course. Therefore, the root must be located first and not the apex itself.
Second step: Following the root - From the location point, we can gradually follow the root diagonally to its axis whatever the course may be. Within this procedure, two maneuvers must be carried out simultaneously: the surgeon has to progress in depth and width at the same time.
Third step: Grinding the apex and increasing the bone cavity - After locating the apex, the surgeon must never think of cutting out a part of the root. Instead he must grind this apex while going back up from its round border to the cervical part of the root. This technique plays also an important role when the apex is in contact with the mandibular nerve because the head of the bur is permanently in contact with the root.



L'endodontie chirurgicale est le traitement de choix quand les dents ont mal répondu à un traitement conventionnel ou quand elles ne peuvent pas être traitées de façon fiable par des techniques conventionnelles.

L'introduction du microscope opératoire chirurgical a fondamentalement changé les procédures. La chirurgie endodontique ne devrait pas être exécutée sans microscope. A la suite de ce changement fondamental de l'endodontie rétrograde, il est possible maintenant d'envisager de traiter des deuxième et troisième molaires et de gérer des erreurs techniques ou des perforations avec de bonnes chances de succès, non imaginable auparavant.

Le but principal de cette publication est d'informer nos collègues d'une nouvelle possibilité technique de microchirurgie face à des situations compliquées comme l'abord de la racine palatine des molaires maxillaires ou les deuxième et troisième molaires mandibulaires.

Cette technique n'est pas possible sans l'utilisation du microscope.

L'introduction du microscope opératoire chirurgical et des instruments ultrasoniques hisse la chirurgie endodontique à un haut niveau de sophistication : l'approche microchirurgicale. L'amplification visuelle, l'éclairage et l'utilisation d'instruments appropriés constituent la triade de la microchirurgie.

Ces trois éléments permettent de travailler sur n'importe quelle racine dans la cavité buccale. Un avantage complémentaire dans l'utilisation de ces aides est de réduire les distances. Dans ce cas, nous avons deux niveaux : le premier est entre la cavité buccale et la surface osseuse externe, le deuxième va de la surface externe au fond de la cavité osseuse. Nous pouvons être amenés à travailler dans une cavité osseuse de 2 cm de profondeur. Cela est possible conformément au principe suivant : la lumière fournie par le microscope permet d'éclairer le fond de la cavité osseuse à n'importe quel niveau, antérieur ou postérieur et le pouvoir d'agrandissement du microscope nous permet d'être proches de l'apex à traiter, particulièrement dans des cas postérieurs (Fig 1).

Tous ces avantages sont utiles une fois l'intérieur de la cavité osseuse atteint. Le problème est de localiser le foramen et de le pénétrer.

Parfois, l'identification du foramen est difficile, particulièrement pour les dents postérieures. Par conséquent, une nouvelle technique doit être envisagée pour le trouver non de façon aveugle, mais après une procédure précise pouvant seulement être effectuée à l'aide d'un microscope.

Surgical endodontic therapy is the treatment of choice when teeth have poorly responded to conventional treatment or when they cannot be appropriately treated by non surgical means.

The introduction of the surgical operating microscope has fundamentally changed the procedures. We firmly believe that endodontic surgery should not be performed without a microscope. Owing to this fundamental change in retrograd endodontics, we can now locate and treat second and third molars, and manage procedural errors and perforations with a degree of certainty and confidence not possible before.

The main thrust of this issue is to inform our dental colleagues about a new microsurgery technique of complicated cases such as palatal root maxillary and mandibular second and third molars. The procedure will be described step by step.

This technique would not have been possible without the introduction of the microscope.

The introduction of the surgical operating microscope and ultrasonic instruments has taken endodontic surgery to another level of sophistication : the microsurgical approach. Magnification, illumination and instruments constitute a microsurgery triad.

These three elements enable us to work on any root in the oral cavity. An additional advantage in using the microscope helps reduce the distances. In such case, we have two depths: the first one is between the oral cavity and the buccal plate, while the second goes from the external buccal plate to the bottom of the bone cavity. Sometimes, we can operate in a bone cavity at a depth of 2 cm. This can be done in accordance with the following principle: the light provided by the microscope allows the bottom of the bone cavity to be illuminated at any level, whether anterior or posterior, and the magnification capacity of the microscope let us get closer to the apex to be treated, especially in posterior cases (Fig.1).

All these advantages are useful once we have reached the inside of the bone cavity. But how can we find the foramina and penetrate inside?

Sometimes, the identification of the exact apex in the intact buccal plate is difficult, especially in the posterior teeth. Consequently, a new technique should be described in order to find the apex, not as blindly as before, but following a precise procedure that can only be carried out under the microscope.





Fig. 1 : La magnification et l'illumination sont le secret de cette vue.

Magnification and illumination are the secret of this view.

Identification de l'apex causal face à une gencive saine

Il est facile de déterminer l'apex d'une racine quand nous avons une lésion apicale perforant la corticale externe ou quand il est recouvert par une couche d'os très mince. Mais si le mur osseux externe est très épais en raison d'une exostose comme dans le cas de molaires maxillaires, ou face à la ligne oblique externe comme dans le cas de molaires mandibulaires, déterminer l'apex devient difficile.

Auparavant, la technique suivante était utilisée :

- a- Détermination de la longueur de racine à l'aide d'une radiographie parallèle de bonne qualité
- b- Extrapolation de la longueur de la racine et en fonction de la mesure prédéterminée d'une lime endodontique.
- c- L'étude d'une radiographie avec un petit morceau de gutta-percha stérilisée ou une feuille de métal placée à l'emplacement supposé de l'apex.

Aujourd'hui, une autre procédure est possible surtout face aux sites postérieurs.

Cette procédure nécessite :

- 1- Localisation de la racine
- 2- Suivi de la racine
- 3- Retouche de l'apex et agrandissement de la cavité osseuse.

Première étape : localisation de la racine

C'est l'étape la plus difficile et la clef du succès opératoire. Les dents antérieures et postérieures ne peuvent pas être abordées de la même façon. Les dents postérieures, présentant un mur osseux plus dense que le mur osseux des dents antérieures. Particulièrement dans le cas de molaires mandibulaires en raison de la présence de la ligne oblique externe qui peut être proche du collet de la dent. Cela peut être détecté lors de l'examen

Identification of the apex in the intact buccal plate

It is easier to locate the apex of a root when we have an apical lesion perforating the external plate or when it is covered with a very thin bone layer. But if the external plate is very thick due to a buccal exostosis as in the case of maxillary molars, or to the buccal oblique ridge as in the case of mandibular molars, locating the apex becomes difficult, not to say complicated. One of the following methods used to be followed formerly :

- a- Approximating the root length from a high quality parallel radiograph
- b- Interpolating root length and angle distortion from a predetermined endodontic file measurement
- c- Comparing a radiograph of a small piece of sterilized gutta-percha or lead foil that has been placed in a small hole drilled at the approximate root tip location.

However, another way of thinking will be presented hereinafter, especially as regards the posterior sites.

The procedure consists of three stages:

- 1- Locating the root
- 2- Following the root
- 3- Grinding the apex and increasing the bone cavity

First step : locating the root

This is the most difficult stage. It is the key to our operation success. The anterior tooth and the posterior one can't be operated the same way, for the buccal plate of posterior teeth is denser than the bone plate of anterior ones, especially in the case of mandibular molars because of the presence of the buccal oblique ridge that might be highly inserted i.e. close to the neck of the tooth. This could be detected during



Fig. 2 : Section sagittale du mandibule.
Sagittal section of the mandible.

clinique en présence d'un vestibule peu profond. Une section sagittale de la mandibule au niveau de la deuxième molaire montre un triangle inversé avec un apex représentant la base de la mandibule. Quant à la base supérieure, il va de la ligne oblique externe à la ligne oblique interne, la dent étant au milieu (Fig. 2). La trépanation ne peut pas être faite perpendiculairement au mur osseux comme dans le cas de dents antérieures à cause de la présence de la joue et de l'écarteur qui prend de la place pour maintenir le lambeau. Étant donné l'épaisseur d'os de la ligne oblique externe et la forme de la racine mésiale (courbée ou inclinée lingualemment), les anciennes techniques de localisation de l'apex ne sont plus utilisables. Que faire face à une telle situation ?

Clef du succès

Le chirurgien doit trouver une zone de trépanation près du collet de la dent où l'os n'est pas très épais et où la racine n'a pas encore changé d'orientation. La racine doit être localisée d'abord et non l'apex lui-même (Fig. 3). Cette zone de trépanation est « la zone de sécurité » où l'os coronaire doit être conservé pour ne pas causer un problème parodontal. La racine est recherchée par transparence au travers d'une couche d'os très mince pour éviter d'endommager le ligament parodontal. Le microscope intervient à cette étape permettant de localiser facilement par transparence le ciment. « L'apparence similaire de la dentine et de l'os peut compliquer la détermination du point de trépanation. Cependant, la dentine est légèrement plus jaune et plus lisse que l'os ». L'utilisation du microscope semble résoudre le problème.

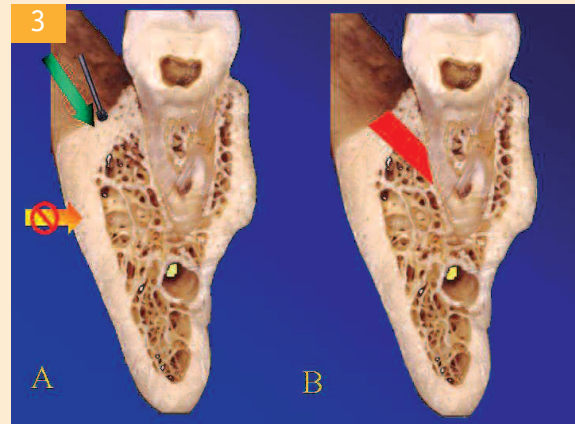
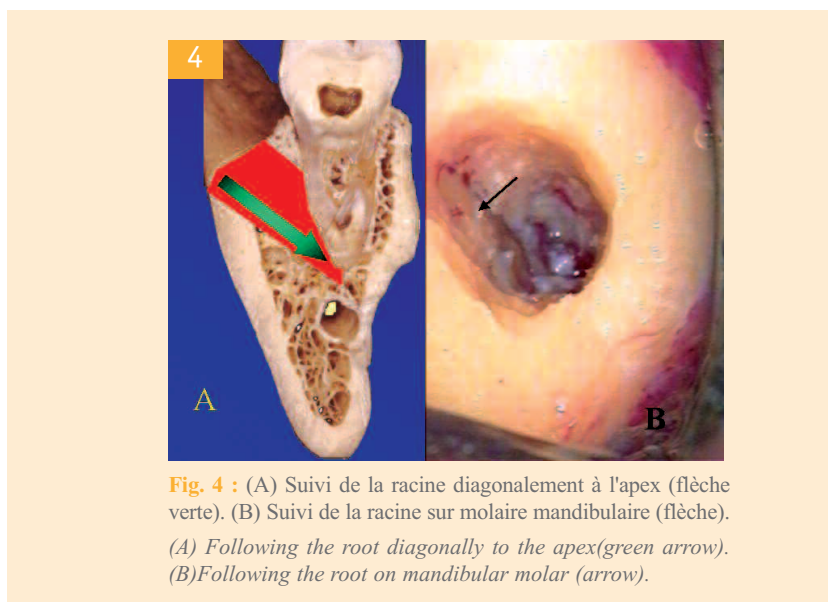


Fig. 3 : (A) La flèche verte est pour la voie correcte de trépanation. (B) Nous devons aller diagonalement à l'axe de la racine.
(A) The green arrow is for the correct way of trephination. (B) We have to go diagonally to the axis of the root.

the clinical test when we have a shallow vestibule. A sagittal section of the mandible at the second molar shows an inverted triangle with an apex representing the base border of the mandible. As for the upper base, it goes from the buccal oblique ridge to the lingual oblique ridge, the tooth being in the middle (Fig. 2). The bone trephination can't be done perpendicularly to the buccal plate as in the case of anterior teeth because of the presence of the cheek and the retractor that takes its place in order to retract the flap. Given the bone thickness of the buccal oblique ridge and the shape of the mesial root (curved or lingually inclined), the former techniques used to locate the apex are not useful any more. What to do in such a case?

Key to success

The surgeon must find a trephination zone near the neck of the tooth where the bone is not very thick and the root, whether curved or lingually inclined, hasn't yet changed its course. Therefore, the root must be located first and not the apex itself (Fig. 3). This trephination zone is the « security zone » where the coronary bone must be conserved in order not to cause a parodontal problem. The root is looked for by transparency through a very thin bone layer to avoid damaging the periodontal ligament. The microscope intervenes at this stage to make the radicular cement easy to locate by transparency. Dr. Gary Carr said : « The similar appearance of dentin and bone can further complicate entry; however, dentin is typically slightly yellower and smoother in texture than bone ». But according to the aforementioned principle (using the microscope), the problem will be solved.



Deuxième étape : suivi de la racine

Il est ensuite possible de suivre la racine perpendiculairement à son axe sur sa longueur (Fig. 4). Dans cette procédure, deux manoeuvres doivent être effectuées simultanément : le chirurgien doit progresser en profondeur et en largeur en même temps. En conséquence, la cavité osseuse diverge à l'extérieur. En progressant en profondeur, le rapport d'agrandissement de microscope est augmenté pour mieux voir les détails et assurer la distinction entre os et racine grâce à la différence de couleur. La cavité osseuse peut être modifiée selon l'inclination de racine de façon à obtenir une vue directe de la zone apicale. Le chirurgien doit s'arrêter juste à la limite ronde de l'apex. Comme l'opération est effectuée sous microscope à un agrandissement de 16 à 25 fois, la tête de la fraise ronde en carbure située à la limite de l'apex se voit très clairement.

Troisième étape : retouche de l'apex et de l'agrandissement de la cavité osseuse

Après la localisation de l'apex, le chirurgien ne doit jamais penser à couper une partie de la racine. Au lieu de cela, il doit aplanir cet apex de son extrémité vers la partie cervicale de la racine. Autrement dit, après avoir déterminé la position de l'apex en descendant, il faut aplanir l'apex en remontant. Mais où le chi-

Second step : following the root

From the location point, we can gradually follow the root diagonally to its axis whatever the course may be (Fig. 4). Within this procedure, two maneuvers must be carried out simultaneously: the surgeon has to progress in depth and width at the same time. As a result, the bone cavity diverges to the outside. While progressing in depth, the microscope magnification is increased in order to better see the details and distinguish between the color of the root and that of the bone. The bone cavity can be modified according to the root inclination in such a way as to obtain a direct view of the apical zone. The surgeon must stop just at the round border of the apex. Since the operation is done under the microscope at a magnification of 16-25 times, the head of the carbide round bur that is shaping the round border of the apex, is seen very clearly.

Third step : grinding the apex and increasing the bone cavity

After locating the apex, the surgeon must never think of cutting out a part of the root. Instead he must grind this apex while going back up from its round border to the cervical part of the root. In other words, after performing the descent in the second stage, the re-ascent has to be undertaken in this stage

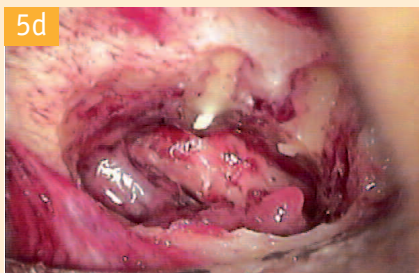
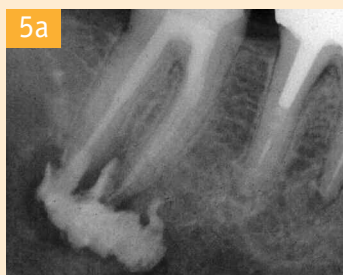


Fig. 5 : (A) Remplissage de matériel à l'intérieur du canal mandibulaire. (B) Retrofilling des deux racines sur la deuxième molaire et le mandibulaire le nerf avait été nettoyé. (C) Guérison après six mois. (D) Le nerf mandibulaire et la chirurgie finale.

(A) Overfilling material inside the mandibular canal. (B) Retrofilling for the two roots on the second molar and the mandibular nerve had been cleaned. (C) Healing after six months. (D) The mandibular nerve and the final surgery.

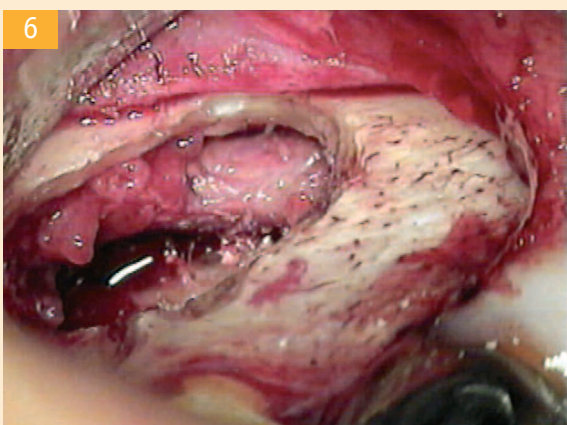


Fig. 6 : L'apex est près du canal mandibulaire.
The apex is close to the mandibular canal.

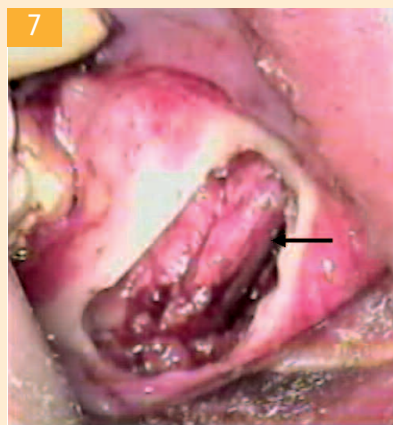


Fig. 7 : Le nerf dentaire (flèche),
The dental nerve (arrow).

rurgien devrait-il s'arrêter pendant la re-montée « La surface réséquée doit être perpendiculaire à l'axe de la racine. Les contours externes parfaitement délimités. Ceci nous permet de voir les différentes émergences canalaires. La surface de racine réséquée devrait inclure la partie opposée de la racine. À ce moment là, la résection apicale peut être arrêtée même si seulement 1 ou 2 millimètres de la racine ont été réséqués.

Cette étape est un avantage, en particulier quand la racine est courte ou en présence d'un pivot long, laissant peu de dentine.

Cette technique est aussi importante quand l'apex est en contact avec le nerf mandibulaire (Fig. 5, 6 et 7) ou la membrane du sinus (Fig. 8) parce que la tête de

without going beyond the point of the apex that represents the « meeting point » of both stages. But where should the surgeon stop during the re-ascent ? The re-sectioned root surface should include the opposite part of the root. Just then the apical resection can be stopped even if just 1 or 2 mm have been cut out from the root.

This stage could be an advantage especially when the root is short or has a long screw-post and when there is not enough dentin substance.

This technique plays also an important role when the apex is in contact with the mandibular nerve (Fig. 5, 6

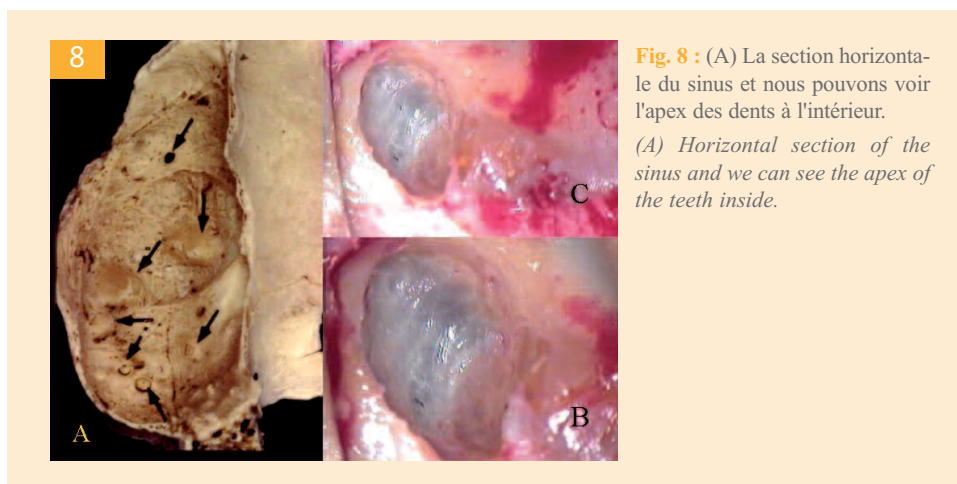


Fig. 8 : (A) La section horizontale du sinus et nous pouvons voir l'apex des dents à l'intérieur.

(A) Horizontal section of the sinus and we can see the apex of the teeth inside.

la fraise est en contact avec la racine permanente. À la fin de cette étape, le fond de la cavité osseuse ne doit pas saigner et il ne doit rester aucune extension de racine résiduelle.

Gestion chirurgicale de conditions d'endodontie difficiles

Il est très utile d'appliquer cette technique dans le secteur postérieur quand les dents présentent des conditions particulières. La plupart des cliniciens considèrent l'approche apicale de la racine palatine des premières et deuxième molaires maxillaires comme impossible, en raison des difficultés liées principalement à l'abord et aux structures anatomiques diverses du secteur (le sinus et l'artère grande palatine).

Avec l'introduction du microscope chirurgical, une nouvelle approche vestibulaire a été étudiée face à l'abord palatin. Grâce à l'éclairage et à l'agrandissement fourni par le microscope, la racine palatine est atteinte à l'aide d'une cavité osseuse très profonde, car la proximité du foramen palatin postérieur rend l'abord vestibulaire obligatoire.

La molaire maxillaire a des formes anatomiques différentes. Cependant, cette nouvelle procédure et ses trois étapes résout le problème et rend l'opération plus facile.

La racine palatine peut être longue et séparée des racines vestibulaires, ou fusionnée avec la racine distale ; dans ce dernier cas, les deux racines se rencontrent à mi-chemin entre le mur vestibulaire (externe) et le mur interne. Ceci pourrait être détecté avant l'opération par « un examen tomographique ».

and 7) or the sinus membrane (Fig. 8) because the head of the bur is permanently in contact with the root. At the end of this stage, the bone cavity bottom must be bleeding without any residual root extension.

Surgical management of difficult endodontic conditions

It would be very useful to apply this technique in the posterior area when teeth present particular conditions. The apical approach of the palatal root regarding the first and second maxillary molars is considered by most of the clinicians almost impossible, due to difficulties related mainly to the approach and to the various anatomical structures of the area (sinus and great palatal arterial).

After the introduction of the surgical microscope, a new vestibular approach has been added to the palatal one that was not very easy in the case of second maxillary molars. Owing to the illumination and magnification provided by the microscope, the palatal root is reached through a very deep bone cavity especially in the case of the second molar because the proximity of the posterior palatal foramen to the palatal root makes the vestibular approach obligatory. The maxillary molar has different anatomical shapes. However, this new procedure through its three stages solves the problem and makes the operation easier.

The palatal root can be either long and separated from the buccal roots, or merged with the distal root ; in this latter case, both roots meet halfway between the buccal (external) plate and the internal plate. This could be detected before the operation through a « tomography ».



Dans le cas d'une racine palatine longue, le chirurgien doit être très prudent en approchant par voie palatine, particulièrement dans la zone apicale car il existe un risque de perforation sinusienne.

Mais dans l'hypothèse d'un abord vestibulaire avec trois racines séparées, il doit chercher la racine palatine dans l'os inter-radicaire entre les deux racines vestibulaires. Dans ce secteur, la racine palatine est très proche du côté vestibulaire avant qu'elle ne prenne une direction vestibulo-palatine ascendante. Une fois que la racine palatine est localisée, elle doit être suivie vers le haut, jusqu'à la zone apicale. Ensuite, la technique sera appliquée comme décrite précédemment.

Quand les racines palatine et distale fusionnent, le chirurgien doit atteindre l'apex de la racine distale du côté vestibulaire et progresser ensuite en profondeur vers la racine palatine. Un isthme apparaîtra certainement, jusqu'à la limite palatine de la racine palatine. Dans ce cas, la surface radicaire réséquée sera ovale, aura un axe palato-vestibulaire avec deux canaux et un isthme au milieu. Quant à la cavité osseuse, elle sera profonde et saignera. Dans certains cas, près du sinus, ce sera plus étroit, mais éclairé par le microscope.

In the case of a long palatal root, the surgeon must be very cautious while approaching palatally, especially in the apical zone because he might risk perforating the sinus through the palate.

But if the approach is vestibular and the three roots are separate, especially in the case of the second molar due to the proximity of the posterior palatal foramen or to a very particular anatomical shape of the palate, he must look for the palatal root in the interradicular bone between the two vestibular roots because, in this area, the palatal root is very close to the vestibular side before it takes an upward vestibular palatal direction. Once the palatal root is located, it must be followed upwards to the apical zone. Then, the technique will be applied as previously described.

When both palatal and distal roots meet, the surgeon must reach the apex of the distal root from the vestibular side, and then progress in depth towards the palatal root while following the dentine substance where an isthmus will certainly appear, until the palatal border of the palatal root. In this case, the re-sectioned root surface will be oval and very vast and will have a vestibular palatal axis with two canals and an isthmus in the middle. As for the bone cavity, it will be deep and bleeding. In some cases, close to the sinus, it will be narrower but illuminated by the microscope.

Conclusion

Le microscope permet l'obtention d'un éclairage et d'un agrandissement d'une qualité incomparable. Si le clinicien peut voir plus clairement et plus grand, il peut ainsi mieux évaluer et traiter. Cependant, n'oublions pas que la Clef du Succès ne repose pas seulement sur le microscope, instrument de choix, mais aussi sur les micro-instruments comme les rétro-miroirs, les rétroembouts et les écarteurs, rendant l'opération plus facile et, surtout, permettant au clinicien une approche plus fine (Fig. 9). Malgré l'avancement technologique du microscope, le clinicien est toujours confronté à quelques obstacles qui pourraient être éliminés dans un proche avenir grâce aux constantes avancées dans le domaine des technologies.

What can the microscope do for us in the endodontic surgery field? The simple premise for using the microscope is that light plus magnification equal excellence. It certainly makes sense that if the clinician can see something more clearly and magnified, he can better evaluate and treat that object. However, we must not forget that the Key to Success does not rely only upon the microscope, an instrument of choice, but also on the micro-instruments such as retromirrors, retrotips, retractors making the operation easier and above all the clinician's light touch (Fig. 9). Despite the technological advancement of the microscope, the clinician is still facing some obstacles which could be eliminated in the near future owing to the continuous advances in the field of technology.

Traduction : Ngampis SIX

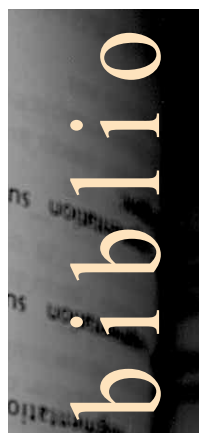
Demande de tirés-à-part :
Charbel ALLAM - P.O. Box : 165986 - Beirut - LIBAN





Fig. 9 : Résection apicale sur une première molaire mandibulaire. Nous n'avons pas changé la longueur de la racine après la chirurgie. Avant (A), après (B) et la guérison (cC).

Apicoectomy on first mandibular molar. We did not change the length of the root after surgery. Before (A), after (B) and the healing (C).



ARENS D. E.
Practical lessons in Endodontic Surgery.
Quintess 1998;145-148

CARR G.
Surgical Endodontics. Pathways of the pulp.
Six Ed 531-567.

CHARBEL R. A.
Treatment of Stripping Perforations. 1996;**22**(12):699-702.

CHARBEL R. A.
Les perforations latéro-radicaire.Memoire DESE.
Beirut,Lebanon. *FMD-USJ* 1992;34-39

GUTMAN J.L., THOM C. DUMSHA .
Problem solving in Endodontics.
Ed: Mosby Year Book 1992. 1-11 Sec Edit.

KOCH K.
The Microscope. *Dent clin amer* 1997;**41**(3):619-627.

PERTOT W.J.,FILIPPI S, CAMP J., PROUST J.P.
La chirurgie endodontique des Molaires.-revue.fran.endo.
1992;**11**(1):20-25.

SYNGCUK K.
Principles of Endodontic Microsurgery.
Dent clin Amer 1997;**41**(3):481-498.

SYNGCUK K.
Preface. *Dent Clin Amer* 1997;**41**(3):9.

VELVERT P.
The operating microscope root tip resection I :
The resection *Schweizerische Monatsschrift
für Zahnmedizin.* 1997;**107**(1):968-983.