

L'ANESTHÉSIE EN ENDODONTIE

François BRONNEC
DCD, Ancien interne, AHU

Faculté de chirurgie dentaire Paris 7



MOTS CLES

Anesthésie
Endodontie
Pulpite aigue irréversible
Anesthésie régionale
mandibulaire
Anesthésie intraosseuse

KEY WORDS

Anesthesia
Endodontics
Irreversible pulpitis
Inferior alveolar nerve bloc
Intraosseous injection

Si les traitements endodontiques font partie des soins dentaires les plus redoutés des patients et des praticiens, c'est principalement à cause de la difficulté à contrôler la douleur pendant l'acte lui-même.

L'anticipation d'une douleur peropératoire induit une crainte chez le patient et un stress chez le praticien.

L'analgésie des tissus pulpaire et parodontaux est pourtant un prérequis absolu à la réalisation de l'acte endodontique, et contribue à l'instauration d'une relation de confiance véritable entre le praticien et son patient.

Si admettre et comprendre les échecs est nécessaire, adapter la technique à la spécificité de la situation clinique et du geste chirurgical est indispensable pour obtenir le silence opératoire en endodontie.

Pourquoi certains patients retardent-ils leur visite dans nos cabinets ? L'explication la plus fréquente est l'anxiété (1, 15).

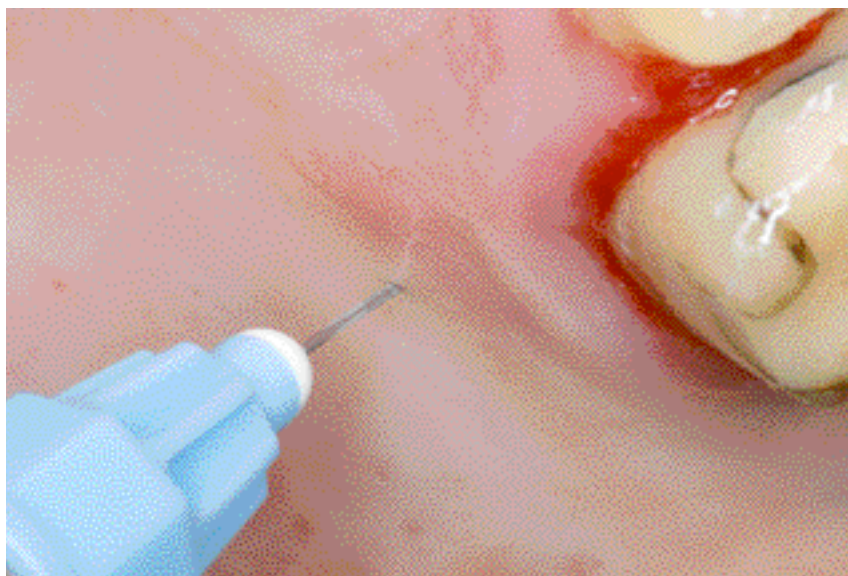
Cette peur du dentiste, et de l'image qu'il véhicule, s'appuie sur des expériences traumatisantes, le plus souvent en rapport avec la réalisation de soins en urgence dans un contexte de douleur difficile à gérer (5, 14).



1



2



3

Fig. 1 - Injection en arrière de l'insertion de l'apophyse zygomatique.

Fig. 2 - Injection en avant de l'insertion de l'apophyse zygomatique.

Fig. 3 - Injection palatine.

La première spécificité de l'acte endodontique est qu'il nécessite toujours d'avoir recours à une analgésie des tissus pulpaire et/ou parodontaux, et ce pour toutes les phases du traitement (de la réalisation de la cavité d'accès à l'obturation canalaire). La seconde réside dans les indications du traitement endodontique qui nous contraignent fréquemment à

intervenir dans un contexte algique (pulpite aiguë irréversible, parodontite apicale aiguë et abcès alvéolaire aigu).

La dernière est la durée de l'acte opératoire.

CONSIDÉRATIONS CLINIQUES GÉNÉRALES

La plupart des patients nécessitant des traitements endodontiques ne consultent pas en urgence.

L'obtention d'une anesthésie de bonne qualité chez eux ne pose pas de problème particulier, et doit être systématique, y compris pour le traitement des dents nécrosées asymptomatiques.

En effet, la valeur diagnostique de la perception desmodontale n'est d'aucune fiabilité pour la détermination de la longueur de travail et d'autre part, le maintien de la perméabilité foraminale est susceptible de provoquer une douleur.

Cette remarque est valable également pour les retraitements : le silence opératoire (défini comme l'abolition de toute perception par le patient) est nécessaire à la concentration du praticien sur l'acte et sur lui seul.

L'anesthésie par infiltration constitue un geste invasif, dont l'effet n'est pas

immédiat. Sa réalisation quelle que soit la technique envisagée doit être la plus atraumatique possible (voir article de Y. Boucher) (21).

Le choix de la technique et de la solution anesthésique devra tenir compte du bénéfice pour le patient, en terme d'efficacité (délais d'apparition, profondeur et durée), ainsi que du risque d'effets secondaires immédiats (geste anesthésique douloureux, augmentation du rythme cardiaque) ou différés (risque d'hématome, de paresthésie, douleur et tuméfaction).

TECHNIQUES DE RÉFÉRENCE

Il s'agit de rappeler ici les indications des différentes infiltrations anesthésiques rapportées aux sites anatomiques correspondants, telles qu'elles sont classiquement enseignées dans le cursus universitaire du chirurgien-dentiste.

- L'infiltration vestibulaire suprapériostée est suffisante pour obtenir l'analgésie pulpaire et desmodontale des dents de l'arcade maxillaire. Néanmoins, une infiltration palatine facilite la pose du champ opératoire, et complète l'infiltration vestibulaire en cas de divergence radiculaire au niveau des dents cuspidées. La situation particulière de la première molaire maxillaire a été évoquée dans un article précédent (voir Carpentier et al.) (fig. 1, 2 et 3).
- Face à une dent symptomatique, seule une anesthésie régionale sera à même de procurer la profondeur et la durée compatible avec la réalisation du traitement endodontique. Les techniques de choix seront l'infiltration canine (ou prémolaire) haute pour les incisives, canines et prémolaires maxillaires, et l'infiltration tubérositaire pour les molaires maxillaires (11, 16).
- À la mandibule, le recours à une technique régionale est la règle, sauf pour les incisives en l'absence de symptomatologie. L'infiltration au trou

mentonnier est recommandée pour les canines et prémolaires mandibulaires. Pour les molaires mandibulaires, et toutes les dents de l'arcade mandibulaire en cas de symptomatologie pulpaire et/ou desmodontale, l'infiltration au foramen mandibulaire (Epine de Spix) est la technique de référence en première intention. Une infiltration linguale en gencive attachée, et une infiltration du nerf buccal uniquement au niveau des molaires, complétera l'anesthésie afin de poser la digue.

Pour une description détaillée des différentes techniques citées, le lecteur se rapportera à l'article de P. Carpentier et al. dans le même numéro.

ÉVALUATION CLINIQUE DU SUCCÈS ANESTHÉSIQUE

Si un engourdissement des tissus de revêtement de la face ne garantit pas l'effet anesthésique (18), l'absence de paresthésie labio-mentonnière, après un bloc alvéolaire inférieur, signe à coup sûr un échec anesthésique.

L'apparition rapide de ce signe précède de plusieurs minutes l'installation de l'anesthésie aux niveaux pulpaire et desmodontal. Un délai d'attente raisonnable est donc nécessaire avant de conclure à l'échec de l'infiltration régionale mandibulaire (jusqu'à 15 minutes) (20).

Le moyen le plus simple pour vérifier la qualité de l'anesthésie pulpaire et desmodontale est de reproduire les tests de diagnostic (5). Cependant la fiabilité des tests pulpaires (tests au froid et électrique) est altérée en cas de symptomatologie (24, 26).

EXPLICATION RAISONNÉE DES ÉCHECS ANESTHÉSQUES EN ENDODONTIE

L'efficacité de l'anesthésie par infiltration dépend principalement de son bon usage (infiltration locale ou régio-

nale) et du respect de la technique (notamment dans la précision du dépôt de la solution). Il n'est pas prouvé, à l'heure actuelle, d'efficacité supérieure d'une molécule par rapport aux autres (5, 18, 20) (pour les techniques d'infiltration régionale utilisant une solution contenant un vasoconstricteur).

Cependant, le succès clinique est réduit en cas de symptomatologie, notamment au niveau des molaires mandibulaires en situation de pulpite irréversible (fig. 4 et 5).

L'explication des échecs ayant été précédemment abordée aux plans neurophysiologique et anatomique (voir article de Y. Boucher), nous verrons comment pallier l'insuffisance des techniques classiques qui ne garantissent pas un succès anesthésique de manière systématique et reproductible (12, 25).

Doubler la dose anesthésique en répétant l'injection au même point n'améliore pas le taux de succès en endodontie (32). L'anesthésie observée suite à une deuxième injection est la conséquence d'un long délai d'installation de la première.

Par contre en cas d'échec vérifié après un délai raisonnable, une seconde infiltration régionale cette

fois en amont (technique d'Akinosi) va baigner une nouvelle zone du tronc nerveux avec comme résultat d'augmenter la longueur de fibre nerveuse exposée à la molécule.

Toutefois, la réalisation de deux infiltrations régionales avec un temps d'attente multiplié par deux n'est pas compatible avec la prise en charge thérapeutique d'un patient dans un contexte d'urgence.

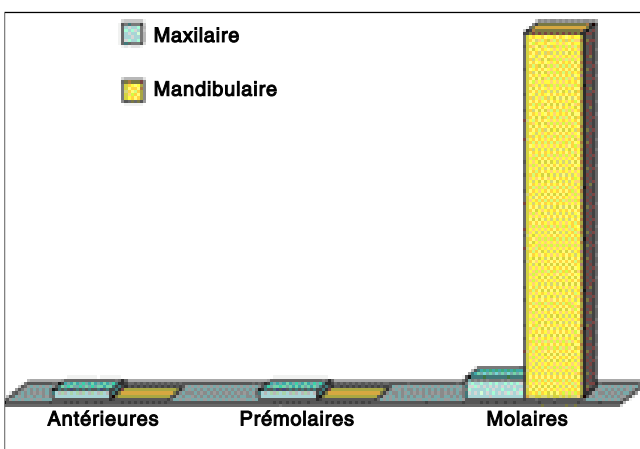
ALTERNATIVES OU COMPLÉMENTS ANESTHÉSQUES

L'emploi de techniques anesthésiques, dites alternatives, a vu le jour pour remplacer (anesthésie primaire) ou renforcer (anesthésie secondaire) l'efficacité des techniques d'infiltration classiques (19).

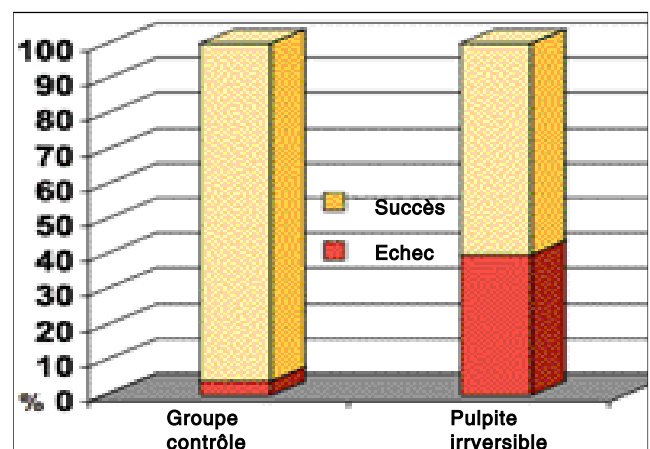
Seules les techniques anesthésiques seront abordées dans cet article. L'injection forcée de solution anesthésique dans la cavité pulpaire ne constitue en rien une infiltration, il s'agit d'une sidération de la pulpe, réversible et de courte durée. Elle peut être obtenue de la même façon en utilisant du sérum physiologique (31). C'est de surcroît une manœuvre extrêmement douloureuse et qui nécessite d'avoir pu réaliser une

Fig. 4 - Répartition des échecs anesthésiques. D'après Malamed S. Management of the endodontic dilemma. Communication orale à l'ESE 2005.

Fig. 5 - Taux de succès de l'anesthésie régionale mandibulaire, adapté de Hargreaves KM. et al. in Abs Soc Neurosci 2001.



4



5



6

effraction pulpaire. Son emploi doit être exceptionnel et non la règle, l'expérience étant traumatisante pour le patient et préjudiciable à la poursuite du traitement endodontique dans des conditions de stress minimales.

Toutes les alternatives à l'infiltration muqueuse reposent sur l'infiltration du tissu osseux médullaire. Qu'elles s'appellent intraligamentaire, intraseptale ou transcorticale, ce sont toutes en réalité des anesthésies intra-osseuses : seul le site d'injection change.

L'intraseptale

Décrite par Marthaler en 1968 (17), cette technique très populaire dans les années 1980, présente de nombreuses limites, et en premier lieu une durée d'action courte, due à la faible quantité de solution utilisée. Le risque de nécrose du septum ou de la papille interdentaire liée à l'emploi d'une solution contenant un vasoconstricteur n'est pas négligeable. L'obstruction de la lumière de l'aiguille par des

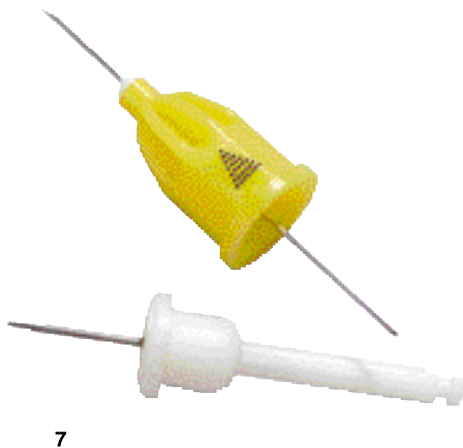
fragments des tissus traversés explique la pression souvent nécessaire pour exprimer la solution. Enfin, l'éventualité d'un bris d'aiguille doit faire écarter cette voie d'abord au profit d'autres techniques.

L'intraligamentaire (fig. 6)

Même si elle ne nécessite pas de matériel spécifique, cette technique est plus facilement réalisée avec un dispositif d'injection permettant de contrôler la quantité de solution délivrée.

Différents systèmes permettent de contrôler le débit de solution exprimée, et autorisent l'opérateur à se concentrer sur le point d'impact et l'insertion dans les tissus : il s'agit du Wand®, du OneSleep®, de l'Anaject®. À l'heure actuelle, seul le premier a fait l'objet de publications scientifiques. Néanmoins, le principe de fonctionnement de ces dispositifs est identique, faisant appel à une aiguille suffisamment fine pour être insérée dans le ligament parodontal, à une

Fig. 6 - Injection intraligamentaire à l'aide de l'Anaject®.



7



8



9



13



14

Fig. 7 - Dispositif X-Tip®.

Fig. 8 - Anesthésie de surface.

Fig. 9 - Infiltration muqueuse suprapériostée.

Fig. 10 - Sondage parodontal.

Fig. 11 - Repérage du site de perforation à l'aplomb du point de contact.

Fig. 12 - Marquage du site de perforation en gencive attachée.

Fig. 13 - Mise en place du dispositif de perforation dans la marque au contact osseux.

Fig. 14 - Perforation jusqu'à la butée avec le rempart alvéolaire.

cartouche anesthésique classique et à un piston motorisé contrôlé électroniquement. La différence réside dans l'encombrement et la prise en main du dispositif.

Les trois systèmes proposent un mode progressif (le débit augmente progressivement jusqu'à atteindre une valeur programmée).

Cette possibilité de moduler le débit est un avantage par rapport aux seringues à cartouche classiques ou aux seringues à crémaillère, dites à intraligamentaire, en éliminant virtuellement la douleur lors de l'insertion et l'éjection de la solution.

Pour cela, l'aiguille est positionnée dans le sulcus de la dent à anesthésier, en distal et/ou en mésial, en même temps que le dispositif est activé : on réalise ainsi la préinjection, puis une anesthésie traçante et enfin une perfusion en goutte à goutte anesthésiant le ligament avant que le débit n'augmente progressivement.

Contrairement aux idées reçues, la solution ne diffuse pas le long du ligament, mais selon le trajet de moindre résistance, à travers les perforations

de la lamina dura, vers les espaces médullaires de l'os spongieux résultant en une infiltration osseuse (30). Cette technique est contre-indiquée en cas de maladie parodontale (6).

La transcorticale (fig. 7 à 16)

Cette voie d'abord nécessite un matériel spécifique, permettant de franchir l'épaisseur de la corticale osseuse afin de déposer la solution anesthésique directement au sein du tissu osseux spongieux.

Trois systèmes actuellement sont disponibles sur le marché : le Stabident®, le X-Tip® et le QuickSleeper®. Ce dernier permet de réaliser à la fois la perforation corticale et l'injection de la solution anesthésique (avec un contrôle électronique du débit).

Seuls les deux premiers dispositifs ont fait l'objet de publications scientifiques.

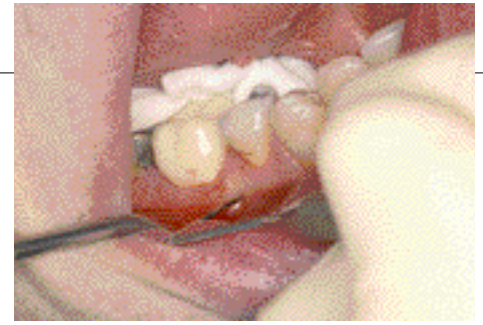
La perforation est réalisée à l'aide d'un instrument rotatif : pour le Stabident®, il s'agit d'un foret miniature (de calibre identique à celui de l'aiguille servant à délivrer la solution anesthésique), pour le X-Tip®, le dispositif



10



11



12



15



16

comprend un cathéter qui est emmené avec le foret lors de la perforation et laissé en place lors du retrait de ce dernier, pour le Quicksleeper®, c'est l'aiguille elle-même qui joue le rôle du perforateur (aiguille TransCort®).

Les trois dispositifs nécessitent de réaliser une anesthésie muqueuse, de préférence une infiltration supra-périostée, afin de pouvoir franchir le périoste sans douleur.

Le Stabident® et le X-Tip® sont des dispositifs stériles, à usage unique qui se montent sur un contre-angle (vitesse de 15.000 trs/min, sans spray). Pour le QuickSleeper®, les aiguilles stériles à usage unique se montent sur une pièce à main qui ressemble à celle du OneSleep®, l'activation est commandée par une pédale double (rotation du perforateur et injection de la solution).

Au plan pratique, les deux premiers systèmes s'avèrent les moins encombrants en bouche, et l'association avec un contre-angle permet un accès quelle que soit la région considérée. Cependant, avec le Stabident® l'insertion de l'aiguille n'est pas facilitée

du fait d'un repérage difficile de la perforation dans les secteurs postérieurs, contrairement au X-Tip®.

Après anesthésie muqueuse, le point d'impact de l'aiguille est marqué à l'aide de la sonde parodontale, puis le perforateur est mis au contact osseux avant d'être mis en rotation. Une pression légère est nécessaire pour franchir l'épaisseur de la corticale.

Pour le Stabident®, la perforation est réalisée jusqu'à venir en butée contre la gencive attachée, puis le retrait du foret s'effectue en rotation.

Pour le X-Tip®, lorsqu'on arrive en butée, la rotation est arrêtée, le cathéter est bloqué à l'aide d'une paire de précelles avant de retirer le foret.

Fig. 15 - Insertion de l'aiguille dans le cathéter et injection lente.

Fig. 16 - Radiographie cathéter en place.

Pour le QuickSleeper®, la rotation de l'aiguille est arrêtée dès que l'on ressent le franchissement de la corticale et l'aiguille est très légèrement retirée avant d'injecter la solution.

Cette technique, quel que soit le dispositif utilisé, nécessite un examen clinique et radiographique minutieux (incluant un sondage parodontal et la prise de radiographie en incidence orthogonale). La perforation est réalisée à une hauteur variable du septum inter-radicaire, idéalement dans sa partie la plus large, pour cela l'impact du perforateur se fait en gencive attachée, le foret en direction apicale (perpendiculaire au rempart alvéolaire).

Cette technique présente des limites techniques en cas d'alvéolyse avancée ou de proximité radicaire, et est contre-indiquée en cas d'abcès alvéolaire aigu.

Évaluation clinique de l'anesthésie intraosseuse **L'intraligamentaire**

Le taux de succès de l'anesthésie intraligamentaire réalisée avec un dispositif contrôlant le débit comme technique primaire pour les molaires mandibulaires asymptomatiques (2) est équivalent à celui rapporté avec les seringues dites à intraligamentaire (33).

L'effet anesthésique se maintient plus longtemps avec les dispositifs électroniques (plus d'une demi-heure contre moins de dix minutes), du fait de la plus grande quantité de solution injectable avec les premiers.

En présence d'une molaire asymptomatique, la réalisation d'une anesthésie intraligamentaire secondairement à une anesthésie régionale mandibulaire n'améliore pas l'efficacité anesthésique pendant une heure. Par contre sa rapidité d'installation (de l'ordre de quelques minutes) augmente de façon significative le taux de succès pendant les vingt premières

minutes (4) comparativement à un bloc alvéolaire inférieur seul.

Une étude clinique réalisée en 2005, évaluant l'intérêt de l'intraligamentaire dans le cas d'échec de l'anesthésie régionale mandibulaire sur molaires mandibulaires atteintes de pulpite irréversible a donné des résultats décevants, en terme d'efficacité (23).

Ce résultat est imputable selon les auteurs à une fuite de la solution par le sulcus, et à la faible pression générée par le dispositif utilisé, à savoir le Wand®.

Le taux de succès de 56 % de cette approche est en effet très inférieur aux résultats des études antérieures (5).

Cohen en 1993, en utilisant une seringue à intraligamentaire, obtenait 74 % de succès avec une première injection intraligamentaire après échec de l'infiltration régionale, et 96 % de succès avec une deuxième injection.

La transcorticale (fig.17 et 18)

La réalisation d'une anesthésie transcorticale immédiatement après l'infiltration régionale mandibulaire augmente de façon significative le taux de succès (90 % contre 42 % pour l'infiltration régionale seule) pour les premières molaires asymptomatiques (7).

L'effet est immédiat, mais ne prolonge pas l'effet de l'anesthésie obtenue par l'infiltration régionale seule (7) : l'anesthésie est de courte durée dans 10 % des cas, mais est maintenue pendant une heure dans 90 % des cas.

L'administration d'une demi-dose (0,9 ml) améliore de façon significative l'effet anesthésique au cours des 20 premières minutes seulement (27).

L'administration par abord transcortical d'une deuxième demi-dose de solution anesthésique, trente minutes après la première, ne prolonge pas la durée d'action (28).

Au niveau des molaires mandibulaires en situation de pulpite irréversible, la réalisation d'une anesthésie transcorticale, après infiltration régionale augmente de façon significative le taux de succès : 80 % vs 25 % (24, 26). En cas d'échec de la première anesthésie intraosseuse, l'injection d'une deuxième dose de solution améliore encore le taux de succès (entre 88 et 98 %) (24, 26).

Influence du choix de la solution et de la quantité utilisée sur l'efficacité et les effets secondaires

Il n'est pas démontré à l'heure actuelle de différence d'efficacité en fonction de la solution utilisée (2).

La durée de l'anesthésie sera fonction de la quantité de solution initialement déposée (6, 26, 28).

Par contre, l'utilisation d'une solution contenant un vasoconstricteur semble prolonger la durée de l'effet anesthésique (7, 9).

Si la diffusion de la solution est limitée par l'emploi d'un vasoconstricteur (30), des craintes concernant la résorption sanguine rapide de la molécule anesthésique et du vasoconstricteur ont été émises (29).

Une augmentation subjective de la fréquence cardiaque a été rapportée immédiatement après l'injection de la solution anesthésique adrénalinée avec les techniques intraosseuses (24, 27).

Wood en 2005 (34) a en effet montré une augmentation significative de la fréquence cardiaque lors de la réalisation d'injection transcorticale en utilisant une solution adrénalinée à 1/100.000, sans que le taux sérique de la molécule anesthésique soit différent de celui observé après une infiltration muqueuse.

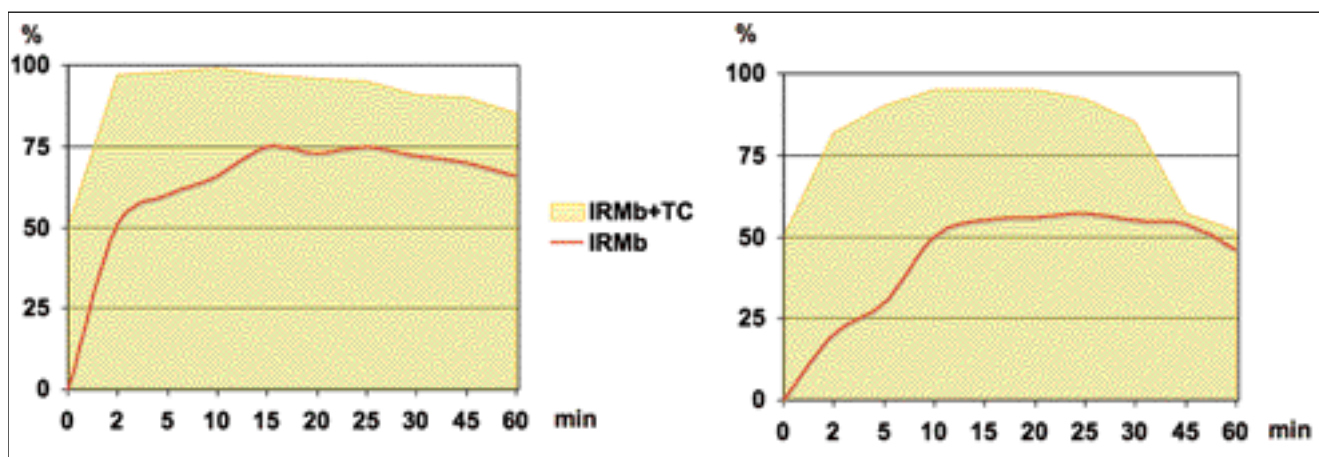
L'augmentation de la fréquence cardiaque serait davantage due à la douleur ressentie lors de la réalisation du geste anesthésique.

L'injection intraosseuse ne doit donc pas être assimilée à une injection intraveineuse (3) pour les doses prescrites.

L'injection lente d'une solution faiblement adrénalinée (avec un dispositif contrôlant le débit) pour l'intraligamentaire (22) ou d'une solution faiblement vasodilatatrice, comme la Mépivacaïne à 3 % pour la transcorticale ne produit pas d'augmentation de la fréquence cardiaque (9).

Fig. 17 - Efficacité comparée de l'infiltration régionale mandibulaire et de l'infiltration régionale mandibulaire+injection transcorticale dans le cas d'une première molaire mandibulaire asymptomatique.

Fig. 18 - Efficacité comparée de l'infiltration régionale mandibulaire et de l'infiltration régionale mandibulaire+injection transcorticale dans le cas d'une première molaire mandibulaire symptomatique.



L'injection d'une quantité de solution supérieure à une cartouche ne doit être envisagée qu'en cas de fuite de la solution aboutissant à un échec anesthésique (éventualité présente avec les deux voies d'abord) (23, 26).

Influence du choix de la technique sur le confort opératoire pendant l'anesthésie et les suites post-opératoires

Il n'existe pas à l'heure actuelle d'études comparant l'efficacité, ni le confort opératoire ou les suites opératoires de l'intraligamentaire et de la transcorticale, que ce soit comme technique d'anesthésie primaire ou secondaire.

Néanmoins, le clinicien doit être conscient qu'elles sont susceptibles de générer un inconfort, voire une

douleur légère chez environ un tiers des patients (symptomatiques ou non) et ce en dépit de l'utilisation d'un dispositif contrôlant le débit pour l'intraligamentaire (4, 22, 23) et d'une infiltration muqueuse préalablement à la réalisation de la transcorticale (7, 10, 24, 26).

L'inconfort ressenti pendant l'injection semble plus fréquent lors de la réalisation d'une intraligamentaire (22, 23).

Les douleurs postopératoires, sous la forme d'une douleur à la mastication, après disparition de l'effet anesthésique, sont plus fréquentes et plus importantes avec l'intraligamentaire, mais se résolvent rapidement (23).

Des douleurs modérées à sévères sont possibles dans un quart des cas les jours suivant une anesthésie transcorticale ; elles peuvent s'accompagner d'un œdème au niveau du site de la perforation (10).

CONCLUSION

L'apparition ces dernières années de dispositifs sécurisant et facilitant la réalisation de l'anesthésie intraosseuse a séduit de nombreux praticiens qui se sentaient désarmés devant une situation d'urgence endodontique, le plus souvent une molaire mandibulaire en état de pulpite irréversible.

Pour efficace qu'elle soit, cette technique présente une limite, qui est sa faible durée d'action, la contre-indiquant comme technique anesthésique primaire pour les soins endodontiques. Son efficacité en association avec l'infiltration régionale permet d'envisager la réalisation du traitement dans des conditions de confort inégalées jusqu'à maintenant.

Par ailleurs, les dispositifs transcorticaux ouvrent des perspectives de traitement médicamenteux de la douleur pulpaire (8, 13) en cours d'évaluation à ce jour.

EN PRATIQUE

L'anesthésie doit être systématique quel que soit le traitement endodontique (dent vivante, dent nécrosée, retraitement).

Pour les dents maxillaires, une infiltration vestibulaire et palatine est nécessaire à une bonne analgésie au niveau pulpaire mais aussi au niveau gingival pour permettre la pose du champ opératoire. En cas de symptomatologie, une anesthésie loco-régionale s'impose (canine haute ou rétro-tubérositaire).

Pour les dents mandibulaires (à l'exception des incisives), l'infiltration analgésique sera toujours loco-régionale (trou mentonnier, tronculaire). En cas d'échec anesthésique avéré (délai d'attente suffisant), une seconde infiltration en amont pourra être réalisée.

Alternatives à l'anesthésie classique

- **Intraseptale** : injection d'une solution anesthésique au niveau du septum interdentaire. **Inconvénients** : durée brève, risque de nécrose au septum ou de la papille et risque de bris d'aiguille.
- **Intraligamentaire** : injection d'une solution anesthésique au niveau du ligament alvéolo-dentaire via le sulcus. **Avantages** : contrôle du débit et de la quantité de solution grâce à un dispositif adapté, rapidité d'installation. **Inconvénients** : contre-indiquée en cas de maladie parodontale.
- **Transcorticale** : injection d'une solution anesthésique à travers la corticale osseuse grâce à un dispositif adapté. **Avantages** : effet immédiat, faible durée d'action. **Inconvénients** : limites techniques en cas d'alvéolyse importante, contre-indiquée en cas d'abcès alvéolaire aigu.

BIBLIOGRAPHIE

1. AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. ADA News 1998 ; Nov:4.
2. BERLIN J, NUSSTEIN J, READER A, BECK M. et WEAVER J. - Efficacy of articaine and lidocaine in a primary intraligamentary injection administered with a computer-controlled local anesthetic delivery system. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005 ; 99(3) : 361-6.
3. CANNELL H, KERAWALA C, WEBSTER K. et WHELPTON R. - Are intraligamentary injections intravascular ? *Br Dent J.* 1993 ; 175 (8) : 281-4.
4. CHILDERS M, READER A, NIST R, BECK M. et MEYERS WJ. - Anesthetic efficacy of the periodontal ligament injection after an inferior alveolar nerve block. *J Endod.* 1996 ; 22 (6) : 317-20.
5. COHEN HP, CHA BY. et SPANGBERG LS. - Endodontic anesthesia in mandibular molars : a clinical study. *J Endod.* 1993 ; 19 (7) : 370-3.
6. CROMLEY NL. et ADAMS DF. - The effect of intraligamentary injections on diseased periodontiums in dogs. *Gen Dent.* 1991 ; 39(1) : 33-7.
7. DUNBAR D, READER A, NIST R, BECK M. et MEYERS WJ. - Anesthetic efficacy of the intraosseous injection after an inferior alveolar nerve block. *J Endod.* 1996 ; 22(9) : 481-6.
8. GALLATIN E, READER A, NIST R. et BECK M. - Pain reduction in untreated irreversible pulpitis using an intraosseous injection of Depo-Medrol. *J Endod.* 2000 ; 26(11) : 633-8.
9. GALLATIN E, STABILE P, READER A, NIST R. et BECK M. - Anesthetic efficacy and heart rate effects of the intraosseous injection of 3% mepivacaine after an inferior alveolar nerve block. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000 ; 89(1) : 83-7.
10. GALLATIN J, NUSSTEIN J, READER A, BECK M. et WEAVER J. - A comparison of injection pain and postoperative pain of two intraosseous anesthetic techniques. *Anesth Prog.* 2003 ; 50(3) : 111-20.
11. GAUDY JF. et ARRETO CD. - *Manuel d'analgésie en odontostomatologie.* Masson. Paris. 2ème Édition. 2005.
12. HARGREAVES K, KEISER K. - Local anesthetic failure in endodontics: Mechanisms and Management. *Endodontic Topics* 2002 ; 1(1) : 26-39.
13. ISETT J, READER A, GALLATIN E, BECK M. et PADGETT D. - Effect of an intraosseous injection of depo-medrol on pulpal concentrations of PGE2 and IL-8 in untreated irreversible pulpitis. *J Endod.* 2003 ; 29(4) : 268-71.
14. KAUFMAN E, WEINSTEIN P. et MILGROM P. - Difficulties in achieving local anesthesia. *J Am Dent Assoc.* 1984 ; 108(2) : 205-8.
15. MALAMED SF. - Management of pain and anxiety. In : *Pathways of the pulp.* 8th ed., Cohen S. et Burns R. Mosby, St Louis. 2002 : 727-48.
16. MALAMED SF. - *Handbook of local anesthesia.* 5th ed. Elsevier Mosby, St Louis. 2004.
17. MARThALER M. - Pulpal anesthesia of the mandibular teeth by intraseptal injection. *Rev Fr Odontostomatol.* 1968 ; 15(4) : 455-66.
18. MCLEAN C, READER A, BECK M. et MERYERS WJ. - An evaluation of 4 % prilocaine and 3 % mepivacaine compared with 2 % lidocaine (1:100,000 epinephrine) for inferior alveolar nerve block. *J Endod.* 1993 ; 19(3) : 146-50.
19. MEECHAN JG. - Supplementary routes to local anaesthesia. *Int Endod J.* 2002 ; 35(11) : 885-96.
20. MIKESELL P, NUSSTEIN J, READER A, BECK M. et WEAVER J. - A comparison of articaine and lidocaine for inferior alveolar nerve blocks. *J Endod.* 2005 ; 31(4) : 265-70.
21. NUSSTEIN JM. et BECK M. - Effectiveness of 20 % benzocaine as a topical anesthetic for intraoral injections. *Anesth Prog.* 2003 ; 50(4) : 159-63.
22. NUSSTEIN J, BERLIN J, READER A, BECK M. et WEAVER JM. - Comparison of injection pain, heart rate increase, and postinjection pain of articaine and lidocaine in a primary intraligamentary injection administered with a computer-controlled local anesthetic delivery system. *Anesth Prog.* 2004 ; 51(4) : 126-33.
23. NUSSTEIN J, CLAFFEY E, READER A, BECK M. et WEAVER J. - Anesthetic effectiveness of the supplemental intraligamentary injection, administered with a computer controlled local anesthetic delivery system, in patients with irreversible pulpitis. *J Endod.* 2005 ; 31(5) : 354-8.
24. NUSSTEIN J, READER A, NIST R, BECK M. et MEYERS WJ. - Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection of 2 % lidocaine with 1:100,000 epinephrine in irreversible pulpitis. *J Endod.* 1998 ; 24(7) : 487-91.
25. READER A. et NUSSTEIN J. - Local anesthesia for endodontic pain. *Endodontic Topics* 2002 ; 1(3) : 14-30.
26. REISMAN D, READER A, NIST R, BECK M. et WEAVER J. - Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection of 3% mepivacaine in irreversible pulpitis. *Oral Surg*

Correspondance :
François Bronnec
Faculté de chirurgie Dentaire Paris 7
5, rue Garancière
75006 Paris
FRANCE
email :bronnec.francois@wanadoo.fr

- Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997 ; 84(6) : 676-82.
27. REITZ J, READER A, NIST R, BECK M. et MEYERS WJ. Anesthetic efficacy of the intraosseous injection of 0.9 mL of 2 % lidocaine (1:100,000 epinephrine) to augment an inferior alveolar nerve block. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998 ; 86(5) : 516-23.
28. REITZ J, READER A, NIST R, BECK M. et MEYERS WJ. - Anesthetic efficacy of a repeated intraosseous injection given 30 min following an inferior alveolar nerve block/intraosseous injection. *Anesth Prog.* 1999 ; 45(4) : 143-9.
29. SMITH GN. et PASHLEY DH. - Periodontal ligament injection: evaluation of systemic effects. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1983 ; 56(6) : 571-4.
30. TAGGER M, TAGGER E. et SARNAT H. - Periodontal ligament injection : spread of the solution in the dog. *J Endod.* 1994 ; 20(6) : 283-7.
31. VANGHELUWE J. et WALTON R. - Intrapulpal injection: factors related to effectiveness. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1997 ; 83(1) : 38-40.
32. VREELAND DL, READER A, BECK M, MEYERS W. et WEAVER J. - An evaluation of volumes and concentrations of lidocaine in human inferior alveolar nerve block. *J Endod.* 1989 ; 15(1) : 6-12.
33. WHITE JJ, READER A, BECK M. et MEYERS WJ. - The periodontal ligament injection: a comparison of the efficacy in human maxillary and mandibular teeth. *J Endod.* 1988 ; 14(10) : 508-14.
34. WOOD M, READER A, NUSSTEIN J, BECK M, PADGETT D. et WEAVER J. - Comparison of intraosseous and infiltration injections for venous lidocaine blood concentrations and heart rate changes after injection of 2% lidocaine with 1:100,000 epinephrine. *J Endod.* 2005 ; 31(6) : 435-8.

RÉSUMÉ

ANESTHÉSIE EN ENDODONTIE

L'obtention du silence opératoire est nécessaire à la conduite du traitement endodontique. La maîtrise des techniques anesthésiques classiques, c'est-à-dire des infiltrations muqueuses locale et régionale, est indispensable et suffisante dans la majorité des situations cliniques. Cependant la pulpite irréversible sur molaire mandibulaire constitue une cause d'échec anesthésique fréquente. L'association systématique d'une injection intraosseuse à l'infiltration régionale mandibulaire permet d'obtenir de façon reproductible le succès anesthésique.

ABSTRACT

ANESTHESIA IN ENDODONTICS

Obtaining silence in the operatory is essential for conducting endodontic treatment. The mastery of the classical anesthetic techniques of local and regional mucosal infiltrations is indispensable and is adequate in the majority of clinical situations. However, irreversible pulpitis in a mandibular molar is frequently the cause of anesthetic failure. The systematic combination of an intraosseous injection with a mandibular regional infiltration has proven its effectiveness in obtaining reproducible anesthetic success.

RESUMEN

APLICACIONES CLÍNICAS EN LA ENDODONCIA

La obtención del silencio operatorio es necesaria para la realización del tratamiento endodóntico. El manejo de las técnicas anestésicas clásicas, es decir de las infiltraciones mucosas local y regional, es indispensable y suficiente en la mayoría de las situaciones clínicas. Sin embargo, la pulpitis irreversible en el molar mandibular constituye una causa de fracaso anestésico frecuente. La asociación sistemática de una inyección intraósea a la infiltración regional mandibular permite obtener de modo reproductible el éxito anestésico.