

LE MATÉRIEL DENTAIRE À ULTRASONS, influence-t-il le fonctionnement des dispositifs cardiovasculaires électroniques implantables ?

Par Eric T. Stoopler, DMD; Ying Wai Sia, DMD; Arthur S. Kuperstein, DDS

Source : Reproduit avec permission. *J Can Dent Assoc* 2011;77:b113_f. www.jcda.ca/fr/article/b113

Le matériel dentaire à ultrasons est utilisé depuis les années 1950 et il représente une importante composante de l'arsenal thérapeutique des fournisseurs de soins buccodentaires¹. Le détartrage ultrasonique est aussi efficace que l'instrumentation manuelle pour éliminer le tartre et il est largement utilisé¹. Les bains de nettoyage par ultrasons réduisent la contamination croisée des instruments et des prothèses dentaires^{2,3}, alors que les localisateurs d'apex et les vitalomètres électroniques ont largement contribué à l'avancement de l'endodontie clinique^{4,5}. Parmi les autres appareils dentaires qui émettent une énergie électromagnétique, mentionnons certains types de pièces à main, d'amalgamateurs et d'instruments d'électrochirurgie^{6,7}.

Les 2 méthodes de production d'ultrasons sont basées sur la magnétostriction et le principe piézoélectrique. La magnétostriction – une propriété des matériaux ferromagnétiques – transforme l'énergie électromagnétique en énergie magnétique, un processus durant lequel il y a production de vibrations et de chaleur⁵. Le principe piézoélectrique est basé sur la déformation des cristaux auxquels est appliquée une charge électrique. Cette déformation est transformée en oscillations mécaniques sans qu'il y ait production de chaleur⁵. L'énergie des ultrasons a une fréquence supérieure au domaine des fréquences audibles chez les humains (c.-à-d. supérieure à 20 kHz). Les instruments piézoélectriques fonctionnent à des fréquences supérieures à celles des instruments utilisant la magnétostriction⁵.

Dispositifs électroniques implantables

Les dispositifs cardiovasculaires électroniques implantables, principalement les stimulateurs cardiaques et les défibrillateurs automatiques implantables, sont utilisés pour traiter une variété de troubles cardiaques électriques, notamment la

bradyarythmie, la tachycardie ventriculaire et la fibrillation. Ils sont également utilisés chez les patients qui présentent un bloc cardiaque complet^{7,8}. On estime que 3 millions de personnes dans le monde, dont plus de 500 000 en Amérique du Nord, ont un stimulateur cardiaque implantable⁸. L'utilisation de ces appareils a permis de réduire considérablement le taux de mortalité chez les patients ayant des antécédents d'arythmie ventriculaire menaçant le pronostic vital⁷ et ils sont plus répandus dans la population en général.

Un stimulateur cardiaque implantable est un petit dispositif scellé à l'intérieur d'un boîtier métallique. L'appareil consiste principalement en un générateur d'impulsions qui produit des impulsions électriques directement transmises au muscle cardiaque par des fils plastifiés, ainsi qu'en une pile ayant une longue durée de vie⁶. Les stimulateurs cardiaques sont habituellement implantés sous la peau dans la paroi thoracique (**ill. 1**)⁶. Dans le type d'appareil le plus répandu – le stimulateur à la demande – les impulsions électriques du cœur sont transmises au générateur d'impulsions qui est programmé de manière à surveiller l'activité électrique du cœur et à générer au besoin une stimulation électrique additionnelle⁶. Les défibrillateurs automatiques implantables sont comparables aux stimulateurs cardiaques en ce que les 2 appareils sont conçus pour assurer un suivi continu de la fréquence cardiaque. Lorsque le défibrillateur détecte une tachycardie ventriculaire ou une fibrillation, il génère un choc étalonné avec précision afin d'interrompre l'activité électrique anormale et de rétablir une fréquence cardiaque normale (**ill. 2**)⁷.

Interaction entre les appareils à ultrasons et les dispositifs implantables

Certains ont attribué aux appareils dentaires

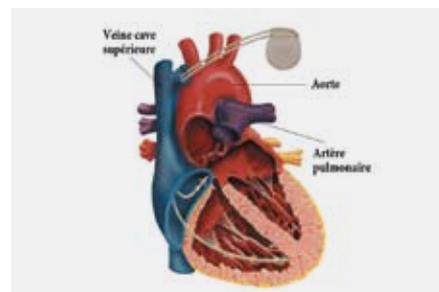


Illustration 1 - Stimulateur cardiaque implantable

à ultrasons l'interférence électrique nuisant au bon fonctionnement des dispositifs cardiaques implantables et l'utilisation des appareils à ultrasons chez les patients porteurs de dispositifs implantables suscite toujours la controverse. Miller et ses collègues⁹ ont utilisé la télémétrie pour évaluer in vitro le stimulateur bipolaire double chambre Medtronic Thera 7942 et le stimulateur unipolaire monochambre Minix 8340. Ces chercheurs ont constaté que l'interférence électromagnétique produite par le détartrage ultrasonique magnétostrictif, le bain de nettoyage et l'instrument d'électrochirurgie qu'ils avaient testés avait inhibé la stimulation auriculaire et ventriculaire, en particulier par le stimulateur unipolaire⁹. Pour leur part, Trenter et Walmsley¹ ont constaté que les détartrageurs magnétostrictifs pouvaient nuire au fonctionnement des stimulateurs cardiaques, mais que les détartrageurs ultrasoniques piézoélectriques n'avaient pas d'effet sur leur fonctionnement.

En 2000, l'Académie américaine de parodontologie a publié un exposé de position dans lequel elle recommandait aux dentistes d'éviter d'exposer les patients porteurs de stimulateurs cardiaques à des détartrageurs ultrasoniques magnétostrictifs, à cause des effets néfastes que ces instruments à ultrasons pouvaient provoquer chez les patients porteurs de stimulateurs¹⁰. Cet exposé de position a toutefois été abrogé en 2007¹¹. Dans le cadre d'une étude clinique menée en

2006, Wilson et ses collègues⁴ ont conclu que les localisateurs d'apex électroniques et les vitalomètres électriques ne nuisaient pas au fonctionnement des stimulateurs cardiaques ou des défibrillateurs automatiques implantables. En 2007, Brand et ses collègues⁷ ont démontré durant une étude in vitro que l'interférence électromagnétique générée par la plupart des appareils dentaires – à l'exception d'un type de bain de nettoyage à ultrasons – ne nuisait pas au fonctionnement normal des défibrillateurs automatiques implantables. Enfin, durant une récente étude in vitro, Roedig et ses collègues⁸ ont découvert qu'un type de détartreur ultrasonique, un système de nettoyage par ultrasons et une lampe à photopolymériser pour composite à pile avaient inhibé l'activité de stimulation des stimulateurs cardiaques implantables, mais que seulement le détartreur et la lampe à polymériser avaient nui à la fonction de stimulation des défibrillateurs automatiques implantables. Ils ont également conclu que l'amalgamateur, la brosse à dents électrique, le vitalomètre électrique, l'instrument d'électrochirurgie et les pièces à main haute et basse vitesses qu'ils avaient testés n'avaient pas causé d'interférence électromagnétique⁸. Divers auteurs ont toutefois mis en doute la validité de ces résultats dans des correspondances ultérieures^{12,13}.

Prise en charge du problème clinique

Il est difficile d'élaborer des lignes directrices faisant autorité sur l'utilisation des appareils dentaires à ultrasons chez les patients porteurs de dispositifs cardiovasculaires électroniques implantables, en raison du manque de cohérence des preuves à l'appui. Nous proposons une démarche pratique et prudente pour l'utilisation de ces appareils chez ces patients. Il faudrait d'abord inciter tous les patients porteurs d'un stimulateur cardiaque ou d'un défibrillateur automatique implantable à avoir toujours sur eux la carte d'identification du fabricant. Les fournisseurs de soins buccodentaires devraient consigner l'information suivante dans le dossier du patient : fabricant du dispositif, numéro de modèle, numéro de série, date d'implantation et mode de fonctionnement¹⁴. Ils devraient également faire preuve de prudence durant l'utilisation d'appareils à ultrasons et de lampes à polymériser à pile à proximité de patients ou de travailleurs de la santé porteurs de

dispositifs cardiovasculaires électroniques implantables⁸. Enfin, compte tenu des données actuelles, il est recommandé d'éviter d'utiliser des appareils ultrasoniques magnétostrictifs chez des patients porteurs de stimulateurs cardiaques ou de défibrillateurs automatiques implantables, ou à proximité de ces patients⁶. À ce stade-ci, il semble que les appareils piézoélectriques n'aient pas d'effets marqués sur ces dispositifs implantables^{1,6}. D'autres essais cliniques in vivo devront toutefois être menés pour déterminer les effets précis des appareils dentaires à ultrasons sur les dispositifs cardiovasculaires électroniques implantables. ■

Références

1. Trenter SC, Walmsley AD. Ultrasonic dental scaler: associated hazards. *J Clin Periodontol.* 2003;30(2):95-101 <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12622849>>.
2. Watmough DJ. Role of ultrasonic cleaning in control of cross-infection in dentistry. *Ultrasonics.* 1994;32(4):315-7 <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8023422>>.
3. Yilmaz Y, Guler C. Evaluation of different sterilization and disinfection methods on commercially made preformed crowns. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2008;26(4):162-7 <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19008625>>.
4. Wilson BL, Broberg C, Baumgartner JC, Harris C, Kron J. Safety of electronic apex locators and pulp testers in patients with implanted cardiac pacemakers or cardioverter/defibrillators. *J Endod.* 2006;32(9):847-52 <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16934627>>. Epub 2006 Jun 23.
5. Plotino G, Pameijer CH, Grande NM, Somma F. Ultrasonics in endodontics: a review of the literature. *J Endod.* 2007;33(2):81-95 <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17258622>>.
6. Antunovic DM. Electrical interference of pacemaker activity by electrical dental devices: a short review. *J N Z Soc Periodontol.* 2007;(90):7-11 <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18330208>>.
7. Brand HS, Entjes ML, Nieuw Amerongen AV, van der Hoeft EV, Schrama TA. Interference of electrical dental equipment with implantable

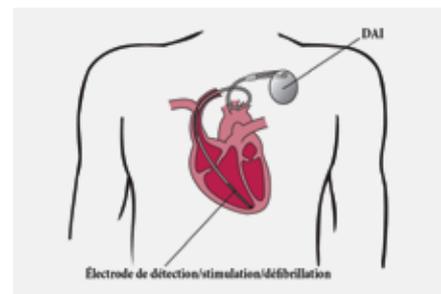


Illustration 2 - Défibrillateur automatique implantable (DAI)

- cardioverter-defibrillators. *Br Dent J.* 2007;203(10):577-9 <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18037843>>.
8. Roedig JJ, Shah J, Elayi CS, Miller CS. Interference of cardiac pacemaker and implantable cardioverter-defibrillator activity during electronic dental device use. *J Am Dent Assoc.* 2010;141(5):521-6 <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20436099>>.
 9. Miller CS, Leonelli FM, Latham E. Selective interference with pacemaker activity by electrical dental devices. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998;85(1):33-6 <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9474611>>.
 10. Drisko CL, Cochran DL, Blieden T, Bouwsma OJ, Cohen RE, Damoulis P, et al. Position paper: sonic and ultrasonic scalers in periodontics. Research, Science and Therapy Committee of the American Academy of Periodontology. *J Periodontol.* 2000;71(11):1792-801 <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11128930>>.
 11. Position paper update. *J Periodontol.* 2007;78(8):1476 <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17668965>>.
 12. Carlson BK. Pacemakers and dental devices. *J Am Dent Assoc.* 2010;141(9):1052,3; author reply 1053-4 <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20807899>>.
 13. Crossley GH, Poole JE. More about pacemakers. *J Am Dent Assoc.* 2010;141(9):1053; author reply 1053-4 <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20807900>>.
 14. Yeo, TP, Berg NC. Counseling patients with implanted cardiac devices. *Nurse Pract.* 2004; 29(12): 58, 61-65 <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15614087>>.

Texte reproduit avec autorisation.