

Déclaration

de

Madrid

sur

I'OZONOTHERAPIE

Annexe médecine dentaire

ANNEXE A. Applications cliniques de l'ozone en médecine dentaire

Remarques générales

Il s'agit en l'occurrence de la première tentative d'écrire les principes généraux sur l'usage de l'ozone en médecine dentaire à partir des publications actuellement disponibles au niveau de la recherche universitaire, des études cliniques et de la vaste expertise des praticiens de l'ozonothérapie en milieu dentaire.

Cet addendum concernant l'ozonothérapie en milieu dentaire sera actualisé selon que l'on disposera en la matière de nouvelles recherches et articles ainsi qu'en fonction des retours des diverses associations d'ozonothérapie dentaire, groupes et individus. Nous recommandons une connaissance générale en science de l'ozone et plus spécifiquement sur l'utilisation de l'ozone médical et ses effets biologiques, ces indications et contre-indications, les précautions à observer.

Ces principes généraux ne visent pas à se substituer à une formation approfondie sur l'utilisation de l'ozone en médecin dentaire. Nous vous demandons de les modifier/compléter selon vos propres standards de soin et les cas cliniques rencontrés par les praticiens.

1. Sécurité et précautions

L'utilisation de l'ozone dans la cavité buccale est certainement une des applications les plus critiques parmi toutes celles pratiquées dans l'industrie et les soins de santé en raison des risques d'inhalation accidentelle de gaz d'ozone. Dès lors, afin d'éviter tout risque d'inhalation accidentelle, il est essentiel pour le dentiste et/ou son équipe de prendre toutes les précautions nécessaires durant l'utilisation d'ozone en médecine dentaire.

- Arrêt immédiat de la procédure en cas d'odeur particulière d'ozone. Vérifier fuites et modalités d'application.
- Avoir toujours à disposition dans le cabinet dentaire de la Vitamine C (1g)
- Partout où c'est possible, utiliser un capuchon en silicone (i.e. un morceau d'un tube en silicone de diamètre 10, 8, 6, mm) adapté sur la pièce à main pendant l'application du gaz d'ozone. Si la pièce à main n'est pas munie d'une aspiration, trouser le capuchon en silicone avec une aiguille 18G et aspirer le gaz en excès. Si la pièce à main est munie d'une aspiration, mettre en marche l'aspiration de la pièce à main et puis appliquer le gaz d'ozone.
- Toujours utiliser l'aspiration chirurgicale à haut débit du fauteuil dentaire pour éviter toute fuite de gaz en dehors du capuchon en silicone ou de la zone de traitement même si la pièce à main a une aspiration dédiée.
- L'étanchéité marginale des gouttières totales thermoformées individuelles des arcades dentaires doivent être réalisées avec un matériau d'empreinte en silicone. Il est conseillé de vérifier l'étanchéité des gouttières placées en bouche en connectant le port de sortie de la gouttière à la source d'évacuation et le port d'entrée à une seringue 20 ml remplie d'air. Si la gouttière est bien positionnée et hermétique, le pompage peut facilement absorber l'air de la seringue. Dans le cas où la source d'évacuation ne peut pas entraîner

efficacement et automatiquement le piston de la seringue, ceci implique que la gouttière n'a pas été bien positionnée et le risque de dégagement d'ozone en bouche est élevé. Revoir et re-positionner comme décrit.

2. Source d'oxygène et qualité de l'eau destinés à la production de gaz ozonisé et à la préparation d'eau ozonisée.

Bien qu'il soit recommandé d'utiliser de l'oxygène médical pour la production d'ozone, d'autres sources d'oxygène (par ex. air ambiant asséché et pré-traité, concentrateur d'oxygène) peuvent être utilisées dans certaines applications dentaires. Dans les cas d'injection dans les tissus mous et d'applications chirurgicales, on préconise l'oxygène médical.

Il est recommandé d'utiliser de l'eau distillée pour la préparation de l'eau ozonisée. L'eau de ville filtrée par osmose inversée peut être utilisée dans la préparation d'eau ozonisée destinée à des applications non chirurgicales, tout comme peut être utilisée l'eau de ville potable pour la désinfection de surfaces et des surfaces de travail du cabinet médical.

3. Matériaux compatibles avec l'ozone

Tous les dispositifs en contact avec l'ozone doivent être réalisés en matériaux résistants à l'ozone tel que par exemple le silicone, les fluoropolymères, PTFE polytetrafluoroéthylène (Teflon), PVDF polyvinylidène difluoride (Kynar), fluorocarbone (Viton), verre de laboratoire, acier inoxydable 316, titane.

4. La notion de facteur CT

Le facteur CT – **C**oncentration et **T**emps de l'application – est couramment utilisé dans les procédures de désinfection et de stérilisation. Il indique la concentration résiduelle finale du désinfectant chimique utilisé (par ex. ozone, chlore, dioxyde de chlore, etc.) nécessaire pour satisfaire la demande d'ozone de divers substances organiques et anorganiques et micro-organismes présents dans la zone traitée.

Il faudra évaluer la corrélation de ce facteur CT avec les applications dentaires selon les cas cliniques et l'observation des substances organiques et anorganiques susceptibles de consommer une grande quantité d'ozone ou de l'eau ozonisée utilisée. On veillera à disposer de suffisamment de molécules d'ozone résiduel afin d'oxyder et de détruire les micro-organismes. Le facteur CT est aussi fonction de la configuration du dispositif de production de l'ozone.

Exemple : dans une zone de traitement qui présente des saignements, la dose d'ozone appliquée y sera plus élevée que s'il n'y a pas de saignements en raison de la forte capacité anti-oxydante du sang et de la consommation d'ozone, ne laissant guère, voire pas, d'ozone résiduel nécessaire à l'élimination complète des bactéries. Il en va de même dans les lésions carieuses et des nombreux tissus endommagés ou partiellement infectés laissés après extraction.

Un générateur à faible concentration d'ozone peut nécessiter plus de temps de contact avant d'atteindre des résultats similaires à ceux d'un générateur à

concentration plus élevée. Cela ne signifie pas que des concentrations élevées d'ozone soient toujours meilleures, certains utilisateurs préfèrent un temps de contact plus long avec des concentrations inférieures ou pratiquer des débits plus élevés.

Total dose d'ozone appliquée (mg) =

Débit d'ozone (ml /min) x concentration d'ozone ($\mu\text{gN/mL}$) x temps (min)/1000

La quantité totale d'ozone administrée via une gouttière totale étanche, d'eau/gaz/huile ozonisés doit être adaptée selon la sévérité du cas clinique et ensuite être réduite à mesure que le processus de guérison avance. La règle générale est de démarrer avec un taux d'ozone élevé et de le réduire par la suite en fonction de l'avancement du processus de guérison.

5. Taux d'ozone et de concentrations d'eau ozonisée

La concentration, le temps de contact, le débit et le volume dépendent du cas clinique. L'unité correcte pour exprimer la concentration d'ozone est $\mu\text{g/Nml}$.

Il est difficile de recommander le meilleur taux ou de réduire les taux de concentrations d'ozone couramment utilisés en médecine dentaire selon les différents groupes ou individus. La plupart des publications en matière de recherche dentaire sur l'ozone se basent sur l'appareil « *Healozone®* » qui délivre 4 $\mu\text{g/Nml}$ de gaz ozoné pour un débit de -600 ml/min et un temps de contact entre 30 sec et 2 min. Une version plus récente de ce générateur délivre actuellement jusqu'à 20 $\mu\text{g/Nml}$ à des débits inférieurs.

Les concentrations d'eau ozonisée et les volumes appliqués varient également selon les cas cliniques. Soulignons que l'eau ozonisée est considérée comme étant davantage biocompatible et moins irritante pour les cellules épithéliales que ne l'est la forme gazeuse (même si aucun cas n'a été relevé en dentisterie lors de l'application d'ozone durant le laps de temps habituel). Les taux de concentration entre 4 et 20 $\mu\text{g/ml}$ ne comportent aucun risque et n'ont présenté aucun effet secondaire. L'eau ozonisée est utilisée dans toutes les applications dentaires, avec de l'ozone gaz ou non, ainsi que pour le rinçage habituel de la bouche avant, pendant et après toute intervention dentaire.

Ceci dit, et en extrapolant les recommandations générales en matière d'applications médicales locales, les lignes directrices et paramètres d'ozone suivants dépendent de la gravité du cas clinique. Notez que l'ozone est considéré comme étant un adjuvant et non un substitut aux autres désinfectants ou/et agents thérapeutiques communément utilisés en médecine dentaire.

Quelques adjuvants, matériels et matériaux utiles :

Air Prophy (bicarbonate de soude – Sylc) ; Micro Abrasion (oxyde d'aluminium) ; Caphosol ; pâte GC MI ; GIC (GC Fuji Triage – Fuji IX) ; silicate tricalcique (Substituts dentinaires) ; Produits Novamin ; Probiotiques ; Xylitol ; colorants et appareils de détection des caries.

Procédures générales en dentisterie

1. Caries dentaires

Cas cliniques peu sévères

Flux : +/- 250 ml/min (O₂) ; concentration (O₃) : 5-20 µg/NmL, temps : 30s
+/- 500 ml/min (air) ; concentration (O₃) : 2-4 µg/Nml temps 1 min

Cas cliniques sévérité moyenne

Flux : +/- 250 ml/min (O₂) ; concentration (O₃) : 15-30 µg/Nml ; temps 1 min
+/- 500 ml/min (air) ; concentration (O₃) : 2-4 µg/Nml ; temps 2-3 min

Cas cliniques sévères

Flux : +/- 250 ml/min (O₂) ; concentration (O₃) : 30-60 µg/Nml ; temps 1-2 min
+/- 500 ml/min (air) ; concentration (O₃) : 2-4 µg/Nml ; temps 4 min

Répétez le cycle si nécessaire ; humidifier la zone fréquemment.

1.1 Cas cliniques peu sévères : développement de fissures par hypocalcification ; caries au niveau de l'émail seulement ; dents postérieures partiellement éclatées.

Traitement préventif : 74-75

- Bain de bouche à l'eau ozonisée (8 µg/ml – 10 µg/ml)
- Air prophylaxie des fissures (bicarbonate de soude : Sylc)
- Bain à l'eau ozonisée. Maintenir la surface humide.
- Appliquer du gaz ozonisé
- Humidifier la zone traitée toutes les 30 secondes et plus en cas de temps d'application plus long
- Appliquer un agent minéralisant
- Appliquer Fuji Triage

Traitement invasif :

- Abrasion à l'air fluide (eau ozonée 8 µg/ml – 10 µg/ml, 29 µm d'oxyde d'aluminium)
- Bain à l'eau ozonisée (8 µg/ml – 10 µg/ml). Maintenir la cavité humide.
- Humidifier la zone traitée toutes les 30 sec et plus si application plus longue.
- Appliquer un agent minéralisant
- Remplir de Fuji Triage IX ou votre ciment de remplissage habituel.

1.2 Cas cliniques sévérité moyenne : caries dans le tiers moyen de la dentine

- Anesthésie le plus généralement contre-indiquée
- Bain de bouche à l'eau ozonisée
- Abrasion à l'air fluide (29 µm d'oxyde d'aluminium)/vitesse lente de la pièce à main électrique (100r.m⁻¹)/instruments manuels
- Incision dentaire assistée par laser détecteur de caries/DiagnoDent

- Bain à l'eau ozonisée. Garder la cavité buccale humide
- Appliquer du gaz ozone
- Humidifier la zone traitée toutes les 30 sec et plus si application de plus longue durée
- Appliquer un agent minéralisant
- Remplir de Fuji IX, EQUIA ou votre ciment d'obturation préféré

1.3 Cas cliniques sévérité moyenne élevée : caries dans le tiers moyen de la dentine

- Déterminer si une anesthésie s'impose
- Bain de bouche à l'eau ozonisée
- Abrasion à l'air fluide (oxyde d'aluminium)/ vitesse lente de la pièce à main électrique (100r.m-1)/instruments manuels
- Incision dentaire assistée par laser détecteur de caries /DiagnoDent
- Il est recommandé de garder la couche dentinaire affectée légèrement déminéralisée (0,5-1 mm du fond de cavité)
- Rincer avec de l'eau ozonisée à volonté pendant le curetage de la carie. Garder la cavité mouillée.
- Appliquer du gaz ozone
- Humidifier la zone traitée toutes les 30 secondes et plus si temps de traitement plus long
- Appliquer un agent minéralisant
- Remplir avec du Fuji IX, EQUIA ou votre ciment d'obturation préféré.

1.4 Cas cliniques sévères : caries dans le tiers apical de la dentine. Evaluer si anesthésie nécessaire

- Bain de bouche à l'eau ozonisée
- Abrasion à l'air fluide (oxyde d'aluminium)/vitesse lente de la pièce à main électrique (100r.m-1)/instruments manuels
- Incision dentaire assistée par laser détecteur de caries /DiagnoDent
- Ôter toute la dentine nécrosée (insensible) et maintenir +/- 1 mm de la couche de dentine légèrement parcheminée
- Bain de bouche à l'eau ozonisée à la demande durant le soin des caries. Garder la cavité humide.
- Appliquer du gaz ozone durant 2 minutes minimum. Humidifier avec de l'eau ozonisée toutes les 30-60 secondes.
- Appliquer un agent minéralisant.
- Au cas où subsisterait une couche épaisse de dentine infectée, il est conseillé de remplir la cavité avec du GIC ou des silicates tricalciques. Contrôle dans un intervalle de 2 à 3 mois
- En cas d'une fine couche de dentine (0,5 à 1 mm), un ciment de remplissage définitif peut être appliqué.
- Contrôle par rayons X après trois mois et examen clinique.

Le protège-dent d'arcade totale est recommandé avant et durant le traitement, spécialement en cas de lésions profondes.

2. Hypersensibilité : aucune présence de caries

Diagnostic : détermination des facteurs à risque – planification du traitement selon les cas cliniques –

- Bain de bouche à l'eau ozonisée ⁷⁶
- Air prophy (bicarbonate de soude – Sylc)
- Rincer à l'eau ozonisée ^{77,78}
- Appliquer du gaz ozone. Humidifier à l'eau ozonisée en cas de sensibilité durant l'application de gaz ozone.
- Appliquer un agent minéralisant

3. Traitement par canal racinaire ⁷⁹⁻⁸²

- Bain de bouche à l'eau ozonisée
- Accès à la cavité – canal (canaux) ID₈₃
- Rincer la cavité à l'eau ozonisée et appliquer du gaz ozone (20-60 $\mu\text{g}/\text{Nml}$; 60 s) ⁸⁴
- Procéder en utilisant votre ciment de remplissage habituel/mise en forme mécanique/technique de nettoyage
- Rinçage final avec de fortes quantités (100-200 ml) d'eau ozonisée (8-12 $\mu\text{g}/\text{ml}$) et aiguilles appropriées (Ultradent capillary tips)
- Irriguer avec du gaz ozone (40-60 $\mu\text{g}/\text{mL}$) pour (1-2) min dans chaque canal. Le bourre-pâte doit pouvoir être mû librement dans le canal pendant l'aspiration du gaz excédentaire
- En cas RCT (2 séances) il est conseillé de remplir le canal (canaux) avec votre produit intermédiaire habituel
- Injecter (1-2) ml à 5-10 $\mu\text{g}/\text{Nml}$ dans la zone péri-apicale. Répéter si nécessaire.

4. Hygiène régulière : Détartrage et aéropolissage

- Bain de bouche à l'eau ozonisée
- Remplir d'eau ozonisée (si disponible) le réservoir du détartreur et procéder selon la procédure détartrage habituel
- Irriguer à la demande d'eau ozonisée
- Utiliser des huiles ozonisées si nécessaire ⁸⁷

5. Gingivite modérée ^{88,89}

- Bain de bouche à l'eau ozonisée
- Remplir d'eau ozonisée (si disponible) le réservoir du détartreur et procéder selon la procédure détartrage habituel
- Irriguer à la demande avec de l'eau ozonisée
- Une gouttière totale peut s'avérer nécessaire avant de procéder au détartrage

- Appliquer de l'huile ozonisée et si nécessaire administrer lentement dans le sulcus à 400-600 IP
- Prescrire de l'huile ozonisée au patient en ambulatoire. Application une à deux fois par jour pendant quelques jours.

6. Parodontie ^{90,91}

Règles pour un traitement sur plusieurs séances

Séance 1 :

- Irrigation à l'eau ozonisée
- Application de l'ozone sous gouttière étanche (250/500 ml/min ; 20-45 $\mu\text{gN/ml}$; 5 min)
- Détartrage supra-gingival. Application d'huile ozonisée. Usage ambulatoire d'huile ozonée une à deux par jour à 600 IP

Séance 2 :

- Par irrigation profonde à l'eau ozonisée
- Application de l'ozone sous gouttière étanche (250/500 ml/min ; 20-45 $\mu\text{gN/ml}$; 5 min)
- Détartrage supra-gingival/surfaçage radiculaire. Eau ozonisée à la demande dans les poches
- Irrigation des poches à l'aide de gaz ozone moyennant utilisation d'un applicateur approprié (aiguille à bout mousse 27G-25G)
- Huile ozonisée en ambulatoire quotidiennement pendant une semaine

Notez que le nombre total d'applications d'ozone sous gouttière étanche, eau ozonisée, gaz ozone et huile ozonisée est modulé selon la progression du processus de guérison. La règle générale est de démarrer avec des doses d'ozone élevées et de réduire progressivement selon l'amélioration des symptômes et la guérison.

7. Orthodontie

Irriguer profondément à l'eau ozonisée et appliquer du gaz ozone (20-30 $\mu\text{gN/ml}$; 30-60 s) autour de chaque bracket orthodontique. Répéter tous les trois mois ou selon nécessité. En présence de gingivite, adapter le traitement. Utilisation domestique d'huile ozonisée (400-600 IP). L'application de gaz ozone via un étui en silicone facilite le retrait des fils et élastiques orthodontiques et évite la détérioration de matériaux non résistants à l'ozone.

Mise en condition pré-chirurgicale

Dans les situations où l'état médical du patient (diabète, faible immunité, effets secondaires chez des personnes plus âgées) peut impacter le processus de guérison ou contribuer à l'apparition de complications post-opératoires, une mise en condition pré-chirurgicale peut éviter ces problèmes. La ou les dents à extraire et les tissus mous alentours, voire la cavité buccale complète, sont traités à l'eau ozonisée et au gaz ozone par tout mode d'application approprié. La fréquence des séances d'ozone est adaptée selon

l'état clinique du patient. L'administration d'ozone pratiquée par des ozonothérapeutes au niveau parentéral contribue à une meilleure mise en condition pré-opératoire.

8. Extraction dentaire

- Bain de bouche à l'eau ozonisée
- Eliminer toute plaque existante et injecter le gaz ozone dans le sulcus
- Extraire la dent
- Nettoyer l'alvéole dentaire à l'eau ozonisée
- Couvrir la zone de gaze, utiliser un embout applicateur pour irriguer au gaz ozone (45-70 $\mu\text{gN/ml}$, 60 s) tout en aspirant le gaz excédentaire. Remplir l'alvéole dentaire de quelques gouttes d'huile ozonisée. Le patient appliquera à la maison de l'huile ozonisée une à deux fois par jour et réduira progressivement l'application selon l'avancement du processus de guérison.

9. Implants

9.1. Placement d'implants

- Bain de bouche à l'eau ozonisée
- Procéder à la préparation du site de l'implant et irriguer à l'eau ozonisée à la demande
- Infiltrer le site avec du gaz ozone à l'aide d'un applicateur approprié tout en aspirant le gaz excédentaire
- Placer quelques gouttes d'huile ozonisée sur les sutures. A la maison, Application d'huile ozonisée en ambulatoire et réduire progressivement l'application selon l'avancement du processus de guérison.

9.2 Implants périphériques

Diagnostic – détermination des facteurs de risque – planification du traitement

Procédures non-invasive si indiquée :

- Bain de bouche à l'eau ozonisée
- Irriguer à l'eau ozonisée et gaz ozone en utilisant un applicateur approprié
- Utiliser votre technique et technologie de débridement habituelle
- Appliquer quelques gouttes d'huile ozonisée sur la zone traitée. Usage à domicile d'huile ozonisée à raison de 400-600 IP
- Injecter (1-2) ml de gaz ozone autour de la zone traitée
- Répéter à intervalles réguliers et appliquer l'ozone comme indiqué

Procédure invasive :

Procéder comme ci-dessus en plus de votre technique et technologie habituelles pour le retrait des tissus granuleux, la décontamination de la surface des implants (Sylc, oxyde d'aluminium...), grafting...

10. Couronnes et bridges, reconstitutions esthétiques

- Bain de bouche à l'eau ozonisée
- Préparation préalable : 30 s de gaz ozone au moyen de : pièce à main/ventouse en silicone ou porte-empreinte total (RBC – Restauration buccale complète)
- Post-préparation : eau/gaz ozoné(e) 1 min, appliquer un agent minéralisant
- Pré-remplissage de ciment : air prophylaxie (bicarbonate de soude – Sylc)/abrasion à l'air liquide, eau/gaz ozonisé 1 min, agent minéralisant
- Prothèse : bain de bouche à l'eau ozonisée, gaz ozone 1 min, bain de bouche ultrasonique au gaz ozoné.

11. Lésion des tissus mous

11.1 Herpès

Application locale de gaz ozone (500 ml/min ; 30 µg/mL ; 1-2 min), Injecter 1 ml (10 µgN/ml) autour de la lésion. Mettre quelques gouttes d'huile ozonisée à 800 IP, plus applications à domicile 1 à 2 fois par jour, à raison de 600 IP. Anesthésie locale si le patient ressent quelque inconfort que ce soit durant l'injection du gaz ozone.

11.2 Aphtes

Nettoyer abondamment à l'eau ozonisée. Application locale de gaz ozone comme dans le traitement de l'herpès. Appliquer quelques gouttes d'huile ozonisée à 800 IP et à 600 IP lors d'applications à domicile.

11.3 Coupures – ulcérations – blessures

De petites ulcérations et blessures répondent bien à un traitement à domicile à base d'huile ozonisée. Si nécessaire, application au cabinet dentaire d'eau ozonisée ou de gaz ozone.

11.4 Stomatites dentaires

Nettoyer la prothèse à l'aide d'une unité ultrasonique utilisant de l'eau ozonisée. Nettoyer les zones concernées à l'eau ozonisée et couvrir d'huile ozonisée à 600 IP le siège des prothèses. Utilisation à domicile d'huile ozonisée à 400 IP.

12. Blanchiment à l'aide d'ozone

- Bain de bouche à l'eau ozonisée
- Air prophylaxie (bicarbonate de soude – Sylc)
- Isolation avec digue gingivale photo polymérisée (caoutchouc durci avec lumière bleue)
- Appliquer votre gel de peroxyde d'hydrogène habituel

- Utiliser un embout applicateur approprié, infiltrer le gel à l'aide de gaz ozoné (250ml/min ; 30-45 µgN/mL ; 60 s) tout en aspirant le surplus de gaz. Répéter la procédure pour chaque dent.

13. Ostéonécrose de la mâchoire ONM/BONM

En cas de chirurgie dentaire chez des patients ayant une médication à base de biphosphonates, spécialement en IV, ou de patients à risques, une mise en condition pré-opératoire, telle que décrite plus haut, permet de minimiser les risques de ONM.

De récentes recherches ont montré que l'association traitement antibiotique/huile ozonisée à 600 IP est efficace dans le traitement des lésions sans intervention chirurgicale. L'application d'eau ozonisée et le nettoyage local sont conseillés tout au long du traitement. L'administration systématique d'ozone (produit par un MD) peut être recommandée.

14. Traitement des circuits d'eau de l'unité dentaire –stérilisation à froid des instruments – Désinfection des surfaces du cabinet dentaire

Autres utilisations :

- Rincer quotidiennement les conduites d'eau de l'unité dentaire à l'eau ozonisée
- Utiliser de l'eau ozonisée dans un rinceur ultrasonique par désinfection à froid des instruments
- Désinfection des bureaux, surfaces de travail, etc... du cabinet dentaire
- S'aviser que les empreintes, prothèses, prothèses dentaires, gouttières occlusales de protection, gouttières de blanchiment, couronnes et bridges provisoires, piliers d'implants, etc... supportent une désinfection à l'eau ozonisée ou au gaz ozone.