

ne- contre-ai

Nettoyage des pièces à main et contre-angles dentaires en laveurs-désinfecteurs

L. Radimersky^{1*}, H. Martiny², A. Simonis³

Problématique: Les pièces à main et contre-angles utilisés dans le cadre de traitements dentaires présentent un risque de transmission d'agents pathogènes de patient à patient. L'objectif de la présente étude consistait à analyser la performance du nettoyage de deux laveurs-désinfecteurs (DAC Universal et KaVo LIFEtime) à l'aide d'une méthode d'analyse des protéines.

Méthode: Pour l'analyse des protéines, les canaux eau/air de pièces à main et de contre-angles dentaires ont été contaminés avec du sang humain frais dilué dans une solution de dodécylsulfate de sodium (SDS) 1 % (1:2 et 1:22). Après nettoyage mécanique dans les LD DAC Universal et KaVo LIFEtime, les canaux eau/air ont été démontés, séparés, rincés avec 10 ml de solution SDS 1 % et les lumens ont été nettoyés mécaniquement avec des fils SuperFloss. Ces fils ont ensuite été élués dans la solution SDS utilisée pour le rinçage. La teneur en protéines a été déterminée au moyen de la méthode OPA modifiée.

Résultats: Après retraitement dans les laveurs-désinfecteurs (LD) DAC Universal et KaVo LIFEtime, et après rinçage des canaux et élution SDS des fils SuperFloss, aucune souillure visible n'a pu être détectée à l'œil nu. Lors de l'essai avec des souillures expérimentales, suivi d'un retraitement et d'une évaluation photométrique, aucune différence de teneur protéinique résiduelle des canaux eau/air n'a pu être constatée entre les deux appareils.

Conclusion: Les deux appareils examinés se prêtent au retraitement mécanique des porte-instruments dynamiques dentaires tel qu'il est recommandé par les directives RKI en vigueur.

INTRODUCTION

Les traitements dentaires impliquent très souvent l'utilisation de pièces à main (PM), de contre-angles (CA) et de turbines. Ces porte-instruments dynamiques (PID) transmettent la rotation générée par le micromoteur de l'unité dentaire aux meules, fraises[?] ou polissoirs qu'ils ensèrent. Afin de compenser la chaleur dégagée lors de l'abrasion de la surface dentaire dure, les CA et turbines sont munis de canaux à air et à eau servant au refroidissement. L'utilisation de PID retraitables en médecine dentaire pose de gros défis en termes d'hygiène, puisqu'il s'agit d'éviter toute transmission d'agents pathogènes de patient à patient, ou de patient à soignant, qu'il s'agisse de maladies dites bénignes, comme les infections grippales, ou d'infections graves, comme le VIH, ou l'hépatite B ou C.

Le travail dans la cavité buccale entraîne inévitablement un contact entre CA et turbines d'une part, et salive, résidus de forage et sang de l'autre. La contamination ne concerne pas seulement les surfaces externes; elle affecte également – et surtout – les zones internes, difficiles d'accès. Les anciennes générations de CA, PM et turbines se caractérisent par un phénomène de reflux: l'arrêt de la fraise[?] entraîne un retour de la matière dans le système des canaux eau/air. La réutilisation de ces instruments comporte donc un risque de transmission d'agents infectieux [1–4]. Ce potentiel infectieux doit impérativement être pris très au sérieux [5]. Aux dires des fabricants, ce phénomène de reflux n'interviendrait plus sur les PID modernes. Il n'en demeure pas moins qu'un retraitement efficace des PID dentaires après utilisation sur chaque patient constitue la condition sine qua non pour éviter les infections croisées. Si le nettoyage interne est insuffisant, un risque infectieux existe bel et bien [6].

L'objectif de la présente étude consistait à examiner, dans le cadre d'un essai pilote en lien sur la pratique, l'efficacité du nettoyage des canaux eau/air de PM et CA dentaires dans un LD DAC Universal (Sirona Dental Systems GmbH, Bensheim). Dans le cadre d'un test préalable visant à déterminer la performance de nettoyage de l'appareil, on avait eu recours à une souillure test composée de sang de mouton héparinisé [7]. Toutefois, afin de garantir la pertinence pratique de notre essai, nous avons, pour notre part, utilisé deux dilutions différentes de sang humain frais coagulable, le sang coagulable étant en effet plus difficile à éliminer sur les surfaces des instruments [8]. L'appareil KaVo LIFEtime (KaVo Dental GmbH, Biberach/Riß) a servi à des fins de comparaison.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

DAC Universal

Le DAC Universal est un appareil de table destiné aux nettoyages interne et externe ainsi qu'à la stérilisation sans emballage de PM, CA et turbines dentaires (illustration 1). L'appareil est doté d'un couvercle spécial pouvant réceptionner jusqu'à six PM, CA ou turbines. L'exploitation du DAC Universal nécessite une alimentation électrique (tension 90 à 240 V) et un raccord pour l'air comprimé (5 à 8 bar).

Selon les indications du fabricant, le DAC Universal se prête au retraitement des surfaces internes et externes de PM et CA, ainsi qu'à la lubrification d'entretien des instruments. Les nettoyages interne et externe sont réalisés à l'eau chaude et froide, ainsi qu'avec un détergent (pastilles détergentes NitramClean, Nitram Dental a/s, Risskov, Danemark; détergent neutre). Les instruments sont portés à une température de 134 °C et de la vapeur d'eau est propulsée à l'intérieur des PM et CA. La température de 134 °C est maintenue pendant 4 minutes 45, puis les instruments refroidissent lorsque le couvercle est ouvert. Tout le processus de retraitement dure environ 17 minutes (refroidissement inclus).

* Dr med. dent. Lars Radimersky, Kieler Str. 1–2, D-12163 Berlin. E-mail: lars.radimersky@gmx.de.

¹ Cabinet de groupe CURADENTIS, Berlin.

² Charité – Médecine universitaire Berlin, CC5 AG Hygiène technique.

³ Charité – Médecine universitaire Berlin, CC3 Département Prothèse dentaire, gérodonnologie et diagnostic fonctionnel.



III. 1

Selon les indications fournies par le fabricant, le processus de nettoyage, lubrification et stérilisation dure 12 minutes. Ce processus se décompose en diverses étapes: nettoyages interne et externe à l'eau froide, lubrification, nettoyage des surfaces externes à l'eau chaude, « Back-Flush » (vapeur d'eau saturée propulsée à l'intérieur des instruments) et stérilisation. Les durées et températures de stérilisation sont variables.

KaVo LIFEtime

Le KaVo LIFEtime est un appareil destiné au nettoyage et à la désinfection de PM, CA et turbines dentaires (illustration 2). En utilisant un panier à instruments spécial, il est également possible de retraiter d'autres instruments dentaires (p. ex. miroirs, sondes, pincettes, etc.). L'exploitation du KaVo LIFEtime nécessite une alimentation électrique et un raccord pour l'air comprimé.

Selon les indications du fabricant, le programme dure environ 30 minutes. Il comprend les étapes suivantes: nettoyages externe et interne à l'eau froide et chaude par impulsion, lubrification et second nettoyage externe, durant lequel de l'air comprimé est propulsé à l'intérieur des instruments, afin d'éviter que de l'eau n'y pénètre. Le retraitement fait appel à deux détergents (KaVo LIFEtime Clean1 et KaVo LIFEtime Clean 2N; la fiche de données de sécurité ne précise pas le type de détergent). La lubrification d'entretien des PM et CA se fait au moyen du Spray KaVo LIFEtime. Pour le nettoyage, l'eau est portée à une température de 65-70 °C. Le temps de main-



III. 2

ten pour la désinfection est respectivement de 3 et 10 minutes à 94 °C.

Contre-angles

Nous avons utilisé des contre-angles de la société KaVo Dental en configuration Intramatic LUX 2 partie inférieure 20 LN avec tête 68 LDN.

Souillures tests

Nous avons utilisé des souillures tests composées d'une suspension de sang humain frais et de SDS dans des dilutions de 1:2 et 1:22.

Contamination des dispositifs d'épreuve

Les canaux eau/air ont été contaminés au moyen d'une canule endodontique jusqu'à ce que la souillure test ressorte à l'autre bout des canaux (illustration 3). Les instruments ont ensuite été stockés à température ambiante pendant 60 minutes.



III. 3

Déroulement de l'essai

Les canaux eau/air contaminés ont été montés dans les PM et CA, puis retraités dans le DAC Universal et le KaVo LIFEtime. Les PM et CA ont ensuite été démontés, les canaux ont été dissociés, rincés avec 10 ml de solution SDS 1% et nettoyés mécaniquement avec un fil SuperFloss (illustration 4). Après avoir été immergés dans les 10 ml de solution de rinçage SDS 1%, le fil SuperFloss a été secoué pendant 30 minutes dans un agitateur. La concentration protéinique a ensuite été mesurée par photométrie.



III. 4

Détermination protéinique

La quantité résiduelle de protéines a été déterminée au moyen de la méthode OPA modifiée. La réaction chimique génère un produit fluorescent, qui peut être mis en évidence par spectrophotométrie à 340 nm. Selon les essais de Siehe et de Schönherr, la limite de détection de la méthode OPA se situe à une extinction de 0,003, ce qui correspond à une quantité protéinique de 0,051 µmol / 10 ml SDS [9, 10].

RÉSULTATS

Paramètres d'exploitation

Pour le retraitement en DAC Universal, neuf canaux eau et neuf canaux air ont été contaminés avec deux dilutions sanguines, respectivement de 1:2 et 1:22. Au total, 36 canaux ont été retraités. Pour notre essai, nous avons utilisé le programme de nettoyage standard, suivi du programme de stérilisation de 3 minutes à 134 °C. Pour le retraitement en KaVo LIFEtime, cinq canaux eau et cinq canaux air ont été contaminés avec une dilution sanguine de 1:2. Au total, 10 canaux eau/air ont été examinés. Le nettoyage et la désinfection ont été effectués au moyen du programme standard avec un temps de maintien à 95 °C pendant 3 minutes.

Evaluation spectrophotométrique

Lors de l'évaluation spectrophotométrique des résultats du KaVo LIFEtime, les valeurs de sept canaux se situaient en deçà d'une extinction de 0,003, et celles de trois canaux à 0,003 (tableau 3). Pour le DAC Universal, les valeurs de tous les 36 canaux se situaient en dessous d'une extinction de 0,003 (tableaux 1 et 2). L'éventuelle quantité protéinique résiduelle est donc $\leq 0,051 \mu\text{mol}/\text{canal}$.

DISCUSSION

La présente étude a permis de démontrer que les valeurs d'extinction, déterminées au moyen de la méthode OPA modifiée, étaient inférieures ou égales à la limite de détection de

Tableau 1 Valeurs d'extinction de l'éluat obtenu par SuperFloss et solution de rinçage SDS des canaux eau/air, après retraitement en LD DAC Universal (dilution 1:2).

Extinction (moyenne de deux mesures)	Extinction propre	Extinction, moins extinction propre	Quantité protéinique résiduelle par canal, en µ/mol	
Canal eau 1	≤ 0,003	0,015	≤ 0,003	£ 0,051
Canal eau 2	≤ 0,003	0,013	≤ 0,003	£ 0,051
Canal eau 3	≤ 0,003	0,01	≤ 0,003	£ 0,051
Canal eau 4	0,007	0,009	≤ 0,003	£ 0,051
Canal eau 5	0,004	0,01	≤ 0,003	£ 0,051
Canal eau 6	≤ 0,003	0,007	≤ 0,003	£ 0,051
Canal eau 7	0,004	0,007	≤ 0,003	£ 0,051
Canal eau 8	≤ 0,003	0,005	≤ 0,003	£ 0,051
Canal eau 9	0,005	0,007	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 1	0,005	0,011	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 2	≤ 0,003	0,009	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 3	≤ 0,003	0,009	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 4	≤ 0,003	0,005	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 5	≤ 0,003	0,004	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 6	≤ 0,003	0,002	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 7	≤ 0,003	0,004	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 8	≤ 0,003	0,006	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 9	≤ 0,003	0,005	≤ 0,003	£ 0,051

Tableau 2 Valeurs d'extinction de l'éluat obtenu par SuperFloss et solution de rinçage SDS des canaux eau/air, après retraitement en LD DAC Universal (dilution 1:2:2).

Extinction (moyenne de deux mesures)	Extinction propre	Extinction, moins extinction propre	Quantité protéinique résiduelle par canal, en µ/mol	
Canal eau 1	0,016	0,015	≤ 0,003	£ 0,051
Canal eau 2	0,01	0,015	≤ 0,003	£ 0,051
Canal eau 3	≤ 0,003	0,01	≤ 0,003	£ 0,051
Canal eau 4	≤ 0,003	0,004	≤ 0,003	£ 0,051
Canal eau 5	≤ 0,003	≤ 0,003	≤ 0,003	£ 0,051
Canal eau 6	0,004	≤ 0,003	≤ 0,003	£ 0,051
Canal eau 7	0,008	0,01	≤ 0,003	£ 0,051
Canal eau 8	0,005	0,009	≤ 0,003	£ 0,051
Canal eau 9	0,004	0,007	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 1	≤ 0,003	0,008	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 2	≤ 0,003	0,005	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 3	≤ 0,003	0,006	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 4	≤ 0,003	0,005	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 5	≤ 0,003	0,005	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 6	≤ 0,003	0,006	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 7	0,006	0,009	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 8	0,004	0,005	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 9	≤ 0,003	0,009	≤ 0,003	£ 0,051

Tableau 3 Valeurs d'extinction de l'éluat obtenu par SuperFloss et solution de rinçage SDS des canaux eau/air, après retraitement en LD KaVo LIFEtime (dilution 1:2).

Extinction (moyenne de deux mesures)	Extinction propre	Extinction, moins extinction propre	Quantité protéinique résiduelle par canal, en µ/mol	
Canal eau 1	≤ 0,003	≤ 0,003	≤ 0,003	£ 0,051
Canal eau 2	≤ 0,003	≤ 0,003	≤ 0,003	£ 0,051
Canal eau 3	≤ 0,003	≤ 0,003	≤ 0,003	£ 0,051
Canal eau 4	0,004	≤ 0,003	≤ 0,003	£ 0,051
Canal eau 5	≤ 0,003	≤ 0,003	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 1	0,009	0,006	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 2	≤ 0,003	≤ 0,003	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 3	0,01	0,006	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 4	0,006	0,004	≤ 0,003	£ 0,051
Canal air 5	0,005	≤ 0,003	≤ 0,003	£ 0,051

0,003. La quantité maximale de protéines résiduelles qui en découle se situe en dessous de 0,051 µmol/canal. La valeur limite, obtenue par élution SDS, de la propreté des instruments a été fixée à 50 µg de protéines [11]. La Directive DGKH, DGSV et AKI indique une valeur de référence de ≤ 100 µg de protéines par instrument [12].

Les résultats des deux LD examinés, le DAC Universal et le KaVo LIFEtime, se situent tous sensiblement en dessous de cette valeur limite. L'étude de Schönherr a déjà attesté les bons résultats de nettoyage du KaVo LIFEtime [9]. Mais contrairement à Schönherr, la présente étude a eu recours à du sang humain frais. Des tests effectués par Schmid-Schwap et al. ont également mis en évidence les bons résultats de nettoyage du DAC Universal lors de contamination avec du sang de mouton héparinisé [7]. Pour leurs travaux, Schmid-Schwap et al. ont utilisé des tuyaux en Téflon et du sang de mouton héparinisé, rendu de nouveau coagulable à la protamine. La quantification protéinique a été réalisée au moyen d'un Micro BCA Protein Assay Kit (Pierce, USA) ainsi que d'un Micro BCA Protein Assay Kit modifié. La zone de travail se situe entre 0,5 – 250 µg/ml. Notre étude, pour sa part, a utilisé du sang humain frais, et des instruments réels comme dispositifs d'épreuve. L'analyse protéinique a été effectuée au moyen de la méthode OPA modifiée. La quantité protéinique déterminée par OPA se situe entre 0,03 – 1 µg/ml [13]. Afin de mesurer la qualité du retraitement à l'aune de critères issus de la pratique, nous avons examiné les canaux eau/air de CA fréquemment utilisés dans les cabinets dentaires. Pour des raisons financières, les cabinets dentaires ne peuvent pas toujours se doter de CA, PM et turbines de la dernière génération; aussi faut-il tenir compte du phénomène de reflux qui survient lorsque l'on arrête le polissoir dans la cavité buccale [14]. Si les pièces ne sont pas retraitées, le risque existe de transmettre du matériel contaminé d'un patient au suivant, car la charge protéinique potentielle des canaux eau/air se situe, immédiatement après un traitement dentaire, entre < 30 µg et plus de 100 µg de protéines [15]. Il peut s'agir de sang chargé en bactéries ou en virus. Autre aspect important: la pertinence pratique des souillures tests. Un traitement dentaire implique dans la plupart des cas une contamination du PID par du sang. Le sang frais, à divers degrés de séchage et de dénaturation, constitue une souillure test pertinente [16]. Il a pu être démontré que le sang, compte tenu de sa capacité à former des complexes structurés insolubles, est difficile à éliminer sur les PID [17].

Or la méthode OPA modifiée ne permet pas de se prononcer sur la fibrine, composant insoluble dans le SDS. Autre problème lié au nettoyage à températures élevées (80°C): la dénaturation du sang et, partant, la fixation de protéines sanguines à la surface des instruments [18].

La méthode OPA est un procédé de mise en évidence protéinique couramment utilisé pour l'élu-tion; sa sensibilité se situe entre 0,03 – 1 µg/ml. La simplicité d'utilisation et le prix abordable de la méthode OPA défont d'autres méthodes – comme celle de l'or colloïdal, qui consiste à marquer les protéines à l'or colloïdal avant la détermination quantitative – certes plus chères, mais dont la sensibilité est nettement plus élevée, allant de 20 – 640 ng/ml [13, 19].

La présente étude ne porte pas sur le retraitement des entraînements des PID; elle s'est limitée au nettoyage des canaux eau/air. Le processus de retraitement a toujours été réalisé dans toutes ses étapes (selon le déroulement des programmes); seule la lubrification a été supprimée, afin de pouvoir travailler avec la méthode OPA modifiée. Le processus de nettoyage n'a pas été isolé; au contraire, les résultats de la performance de nettoyage de l'appareil ont été pris en considération à la fin du cycle de retraitement.

Une question cependant demeure: quand un instrument est-il réputé propre? Une quantité infinitésimale de matériel contaminant hautement pathogène ne suffit-elle pas déjà à transmettre des agents infectieux? Tant la Directive DGKH, DGSV et AKI [12] que la Recommandation KRINKO [20] indiquent, comme critère de propreté, une valeur de référence $\leq 100\mu\text{g}$ de protéines par instrument. Eu égard à l'évolution des possibilités techniques, la discussion actuelle sur l'abaissement de la teneur protéinique résiduelle est donc encore loin d'être bouclée!

REMERCIEMENTS

Nous remercions les sociétés Sirona Dental Systems GmbH (Bensheim), Nitram Dental a/s (Risskov, Danemark) et KaVo Dental GmbH (Biberach/Riß) pour avoir mis les appareils et matériaux à notre disposition.

Première publication: *Aufbereitung in der Praxis* 2014; 4 (1): 11-14. mhp-Verlag, Wiesbaden.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 Kellet M, Holbrook WP. Bacterial contamination of dental handpieces. *J Dent* 1980;8: 249–253.
- 2 Michels W. Qualitätssicherung bei der Aufbereitung – Dekontamination. *Zentr Steril* 1994. 2: 252–262.
- 3 Lewis D, Boe R. Cross-infection risks associated with current procedures for using high-speed dental handpieces. *J Clin Microbiol* 1992. 30: 401–406.
- 4 Lewis D L, Arens M, Appleton S S. Cross-contamination potential with dental equipment. *Lancet* 1992. 340: 1252–1254
- 5 Lewis D L, Arens M, Appleton S S, Nakashima K, Ryu J, Boe R K, Patrick J B, Watanabe D T, Suzuki M. Cross-contamination potential with dental equipment. *Lancet* 1992. 340: 401–406.
- 6 Lewis D L, Boe R K. Cross-infection risks associated with current procedures for using high-speed dental handpieces. *J Clin Microbiol* 1992. 172: 141–145.
- 7 Schmid-Schwab M, Bristela M, Franz A, Kundi M, Piehlinger E, Stauffer F. Evaluation der Reinigungsleistung von Geräten zur Winkelstückaufbereitung. *Hyg Med* 2008. 33: 518–521.
- 8 Pfeifer M. Standardisierte Testanschmutzung Blut 1: Zusammensetzung, Herstellung, Anwendung. *Zentr Steril* 1998;6: 381–385.
- 9 Schönherr P. Die Reinigung von zahnärztlichen Winkelstücken – geprüft mit der modifizierten OPA-Methode in zwei Reinigungs- und Desinfektionsgeräten. In: Inauguraldissertation zur Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin. 2005.
- 10 Siehe S. Entwicklung einer Methode zum Nachweis von Restkontaminationen in zahnärztlichen Winkelstücken. In: Inauguraldissertation zur Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin. 2000. (unveröffentlicht)
- 11 Pfeifer M. Untersuchung der Reinigungsleistung. *Zentr Steril* 2005; 13: 130–131.
- 12 Leitlinie von DGKH, DGSV und AKI für die Validierung und Routineüberwachung machineller Reinigungs- und thermischer Desinfektionsprozesse für Medizinprodukte und zu Grundsätzen der Geräteauswahl. *Zentr Steril* 2008; 16: 5–56. Suppl. 2
- 13 Langenheinrich, U. Bestimmung von Proteinkonzentrationen in Lösung – Teil 2. *CLB* 1995; 46: 135 – 136.
- 14 Soibelmann M. Zur Problematik der Aufbereitung von Übertragungsinstrumenten – Hand- und Winkelstücken sowie Turbinen – in der zahnärztlichen Praxis. *Forum Medizinprodukte und Prozesse* 2008; 21–22.
- 15 Dürr M, Dummert M, Schulz-Fincke D, Michels M, Brömmelhaus A, Borneff-Lipp M. Maschinelle thermische Aufbereitung von zahnärztlichen Übertragungsinstrumenten. *Hyg Med* 2008; 33: 74–79.
- 16 Krüger S, Hofmann T, Zühlsdorf B. Prüfan-schmutzung zur Prüfung der reinigenden Wirkung in Reinigungs- und Desinfektionsgeräten nach ISO 15883-1. *Zentr Steril* 2004; 12: 230–235.
- 17 Früh B, Peifer M. Effiziente Überprüfung der Reinigungswirkung in Reinigungs- und Desinfektionsgeräten (RDG) im Routinebetrieb. *Zentral Steril* 2002; 11: 41–52.
- 18 Michels W, Pieper M. Eigenschaften von Blut und Einfluss auf die Reinigung. *Zentr Steril* 2004; 12: 324–330.
- 19 Langenheinrich, U. Bestimmung von Proteinkonzentrationen in Lösungen – Teil 1. *CLB* 1995; 46: 82–85.
- 20 Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten – Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI) und des Bundesinstitutes für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM). *Bundesgesundheitsbl Springer Verlag*. 2012; 55: 1244–1310. |