

Disponible en ligne sur www.mdn.dz, www.asjp.cerist.dz et sur www.atriss.dz /Revue Médicale de l'HMRUO, Volume 9 N°1



Hôpital Militaire Régional Universitaire d'Oran
Docteur Amir Mohammed BENAÏSSA
LA REVUE MÉDICALE DE L'HMRUO
B.P 35 AHMED MEDAGHRI ORAN Tél: 041.58.71.79-83
Fax : 041.58.71.90 Email : hmruo@mdn.dz



Article Original

Évaluation de l'efficacité antibactérienne d'un procédé de décontamination d'empreintes à l'alginate par immersion dans du glutaraldéhyde à 2 %

M. Oukil ⁽¹⁾, F. Boukhazani ⁽²⁾, M. Bendoukha ⁽¹⁾, A. Akacem ⁽³⁾, A. Louail ⁽⁴⁾, L. Benmahdi ⁽⁴⁾, M. Hanba ⁽⁵⁾, H. Guendil ⁽³⁾

(1) Service de Médecine Dentaire/ Hôpital Militaire Régional Universitaire d'Oran.

(2) Service de Médecine Dentaire/ Hôpital Militaire Régional Universitaire de Ouargla.

(3) service de Prothèse/ CHU d'Oran.

(4) Service de Laboratoire Central / Hôpital Militaire Régional Universitaire d'Oran.

(5) Service d'Epidémiologie et de Médecine Préventive / Hôpital Militaire Régional Universitaire d'Oran



Résumé

Introduction :

Dans la pratique quotidienne, le médecin dentiste est confronté en permanence à un risque de contamination, spécialement en prothèse où la diversité des actes et des matériaux utilisés augmente considérablement ce risque, d'une part pour le praticien, mais également pour le technicien prothésiste de laboratoire. Les empreintes dentaires sont considérées comme un matériel à risque devant être impérativement décontaminé avant leur transfert au laboratoire.

L'objectif de cette étude est d'analyser l'efficacité antibactérienne (*in vitro*) d'un procédé d'immersion dans du glutaraldéhyde, en évaluant le temps nécessaire pour une décontamination efficace des empreintes à l'alginate, selon les normes AFNOR.

Matériels et méthode :

Il s'agit d'une étude expérimentale *in vitro*, qui a été réalisée au niveau du laboratoire de microbiologie de l'Hôpital Militaire Régional Universitaire d'Oran (HMRUO). Cette étude dont l'approche est : « quantitative » s'est déroulée de Janvier à Juin 2016, a concerné 60 échantillons d'alginate, qui ont subi une inoculation volontaire d'un nombre connu de bactéries, puis par des immersions dans une solution de glutaraldéhyde à 5 et à 10 minutes.

L'expérimentation s'appuie sur les normes L'AFNOR : NF EN 72151, 72152 et 72190, afin de déterminer l'activité bactéricide de base des désinfectants chimiques. Les résultats ont été obtenus par comptage des colonies bactériennes (UFC), et exploités par le logiciel Epi Info 7.

Résultats

À 5 minutes, 95 % des empreintes ont satisfait la norme AF EN. 10 minutes d'immersion ont permis un passage de 95 %, à 97 % de satisfaction.

Pour les 60 empreintes du protocole, la satisfaction des normes a été observée : *Staphylocoque* : 20 empreintes à 5 minutes et 10 minutes.

Pseudomonas : 19 empreintes à 5 minutes, et 20 empreintes à 10 minutes.

E-coli : 18 empreintes à 5 minutes, et à 10 minutes.

Conclusion

La décontamination a été considérée comme efficace et satisfaisante aussi bien à 5 qu'à 10 minutes, sans pour autant atteindre une stérilisation totale.

Mots Clés : Contamination, Efficacité antibactérienne, Normes AFNOR, Décontamination, Immersion, Glutaraldéhyde.

Summary:

Introduction

In daily practice, the dentist is constantly confronted with a risk of contamination, especially in prosthesis where the diversity of acts and materials used considerably increases this risk, on the one hand for the practitioner but also for the laboratory prosthetic technician. Dental impressions are considered a risk material that must be decontaminated prior to transfer to the laboratory.

The objective of this study is to analyse the antibacterial (*in vitro*) effectiveness of a glutaraldehyde immersion process, by evaluating the time required for effective decontamination of the alginate imprints, according to AFNOR standards.

Materials and methods

This is an experimental *in vitro* study, which was carried out at the microbiology laboratory of the Oran Regional Military University Hospital (ORMUH). This "quantitative" study was conducted from January to June 2016, 60 samples of alginates, which were voluntarily inoculated with a known number of bacteria, then by immersions in a glutaraldehyde solution at 5 and 10 minutes.

The experiment is based on the AFNOR standards : NF EN 72151, 72152 and 72190, in order to determine the basic bactericidal activity of chemical disinfectants, the basic bactericidal activity of chemical disinfectants.

The results obtained by counting bacterial colonies, were processed and exploited by the software Epi Info 7.

Conclusion

Decontamination was considered effective, and satisfactory at both 5 and 10 minutes, without achieving total sterilization.

Keywords: Contamination, Antibacterial efficacy, AFNOR standards, Decontamination, Immersion, Glutaraldehyde.

©2022. HMRUO.MDN|Tous Droits Réservés

Introduction

L'activité des médecins dentistes comporte des spécificités qui doivent être prises en compte. Elle est particulièrement exposée au sang ainsi qu'aux produits biologiques et elle utilise des instruments complexes dans un milieu naturellement septique. Cet état de fait a longtemps été considéré comme un : « mal inévitable » dont chacun devrait s'accommoder [1,2]. Lors de l'empreinte, certains micro-organismes seront inclus dans le matériau et seront susceptibles d'être transportés au laboratoire. Les germes seront retrouvés au niveau du modèle, si l'empreinte est coulée sans avoir été préalablement décontaminée. Ces risques concernent : « le patient, le praticien, le personnel technique du cabinet dentaire et du laboratoire » [3-5].

La désinfection des prothèses et des empreintes dentaires est plus complexe par rapport au traitement des surfaces environnementales et des instruments de laboratoire [6,7].

Celles-ci seront considérées comme un matériel à risque devant être décontaminées avant d'être envoyées au laboratoire de prothèse. Toutes les empreintes et plus particulièrement celles à l'alginate sont contaminées par la salive, le sang et le biofilm, éléments vecteurs des transmissions pathogènes (Fournier et Coll. 2009) [8,9].

L'alginate est le matériau à empreinte le plus utilisé en odontologie depuis 1981 (ANSI, ADA spécificité n° 18), il présente de bonnes caractéristiques physiques et mécaniques pouvant justifier son choix courant pour tout type d'empreinte (prothèse dentaire, maxillo-faciale, et en orthodontie), grâce à une évolution constante des matériaux, sa précision est de plus en plus comparable à celles des silicones et des hydrocolloïdes réversibles (Gibert et Coll., 1984 ; Nira et Coll., 1998) [10-12].

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'efficacité antibactérienne d'un procédé de décontamination des empreintes à l'alginate de classe A, par une immersion totale dans une solution de glutaraldéhyde à 2%, et de déterminer le temps nécessaire à une décontamination efficace, selon les normes AFNOR (Agence Française de Normalisation) en vigueur depuis le 30 avril 2010 [13-15].

Matériels et méthode

Il s'agit d'une étude expérimentale *in vitro*, qui a été réalisée au niveau du laboratoire de microbiologie de l'Hôpital Militaire Régional Universitaire d'Oran (HMRUO). Cette étude dont l'approche est : « quantitative » s'est déroulée de Janvier à Juin 2016. Elle a concerné un nombre de 60 échantillons d'alginate, qui ont subi une inoculation volontaire d'un nombre connu de bactéries, puis par des immersions successives dans une solution de glutaraldéhyde à 5 et à 10 minutes.

L'AFNOR s'appuie sur les normes : NF EN 72151, 72152 et 72190, afin de déterminer l'activité bactéricide de base des antiseptiques et désinfectants chimiques utilisés en médecine [16]. Ces normes sont également adoptées par le CEN (Comité Européen de Normalisation), la SFHH (Société Française d'Hygiène Hospitalière), ainsi que la LPPD (la Liste Positive des Produits Désinfectants) depuis 2009. Les microorganismes testés dans les normes d'application, ont été sélectionnés pour leur résistance particulièrement élevée parmi les souches rencontrées en milieu hospitalier, afin de rendre compte de l'efficacité des produits sur l'ensemble des souches appartenant au même groupe microbien (Normes européennes relatives aux antiseptiques et désinfectants chimiques. Mai 2010). Les souches bactériennes de référence sont : *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* [15].

La norme stipule que pour pouvoir affirmer qu'un produit de désinfection ou de décontamination est « bactéricide », on devra observer obligatoirement une diminution de « 10^5 » des unités formant colonies (UFC) au bout de 5 minutes d'immersion, cette notion dite : « quantitative », est la base de notre protocole expérimental.

Echantillonnage de l'étude : Il s'agira de réaliser 60 empreintes sur des boîtes de Petri de 85 mm de diamètre, qui serviront de porte empreinte :

- 20 empreintes inoculées par : *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) ATCC 25923.
- 20 empreintes inoculées par : *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) ATCC 27853.
- 20 empreintes inoculées par : *Escherichia coli* (*E. coli*) ATCC 25922

Protocole expérimental :



1- Malaxage manuel de la poudre et de l'eau
Pendant 30 secondes à température ambiante (23°C)



2- Réalisation de l'empreinte sur la boîte de Petri à l'alginate



3- Retrait de l'empreinte avec un bistouri stérile
Après prise complète de l'alginate



4- Préparation de la suspension bactérienne de contamination



5- Réalisation d'une suspension de 0.5 Mc Farland
(Dans un volume d'eau physiologique 0,9 %)



6- Suspension de 0.5 Mc Farland correspondant à 10^8 UFC/ml, mesurée au densitomètre



7- Contamination de l'empreinte par 1 ml de la suspension bactérienne (correspondant à 10^8 UFC)



8- Etalement au râtelier de la quantité déposée de la suspension (Pour une répartition homogène des bactéries à la surface de l'empreinte)



9- Immersion totale de l'empreinte à l'alginate dans le b cher de décontamination contenant du glutaraldéhyde à 2 %, pendant 5 minutes



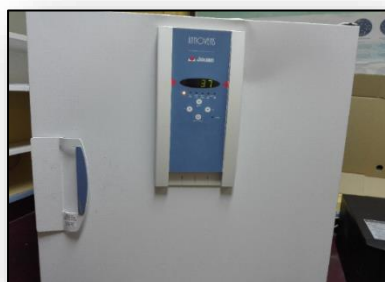
10- Mise en contact avec la boîte de gélose nutritive (Boîte correspondant à 5 minutes de décontamination)



11- Nouvelle immersion totale de l'empreinte à l'alginate dans le b cher de décontamination contenant du glutaraldéhyde à 2 %, pendant 5 minutes supplémentaire



12- Mise en contact avec la boîte de gélose nutritive boîte correspondant à 10 minutes de décontamination



13- Etuve réglée à 37  C
A atmosphère non modifiée



14- Incubation pendant 24 heures à atmosphère aérobie de toutes les boîtes de gélose nutritive   l etuve réglée à 37 C

(Iconographies: Unité de microbiologie/Laboratoire central de l'HMRUO)

On proc dera selon le même mode opératoire, pour les 60 empreintes prévues dans le protocole. Seule la souche inoculée changera, à savoir que 20 empreintes seront réalisées pour chaque souche bactérienne de référence pour un total de 60 empreintes, et chaque boîte subira 03 mises en culture, à 37    pendant 24 heures, à atmosphère non modifiée.

Au terme de cette phase bactériologique de l tude, pour les 60 empreintes réalisées, un total de 180 boîtes de milieux gélosés sera obtenu. Sur ces 180 boîtes s effectuera le comptage des UFC, ce qui par conséquent, respectera l approche « **quantitative** » des normes AFNOR [15].

Critères de jugement: Après 24 heures d incubation, on proc dera au dénombrement des UFC afin d appliquer les critères de jugement, selon les normes AFNOR NF et EN. Autrement dit, si nous observons sur une culture donnée une diminution d au moins 105 UFC, nous consid rerons que la norme AFNOR a été satisfaite, et nous noterons « S » pour Satisfaite, inversement si nous observons une diminution inférieure à 105 UFC nous consid rerons que la norme AFNOR n a pas été satisfaite, et nous noterons « NS » pour Non Satisfaite.

Lecture des boîtes et comptage des UFC : Après lecture de toutes les boîtes, trois cas de figures peuvent se présenter, à savoir :

1-Satisfaction de la norme AFNOR à 5 minutes « S », et satisfaction à 10 minutes « S ».



2-Non-satisfaction de la norme AFNOR à 5 minutes « NS », mais satisfaction à 10 minutes « S ».



3-Non-satisfaction de la norme AFNOR, et à 5 minutes « NS », et à 10 minutes « NS ».



Les résultats obtenus par comptage des unités bactériennes formant colonies (UFC), ont été traités et exploités par Excel 2016 et le logiciel Epi Info 7.

Résultats

1. Après 5 minutes d'immersion :

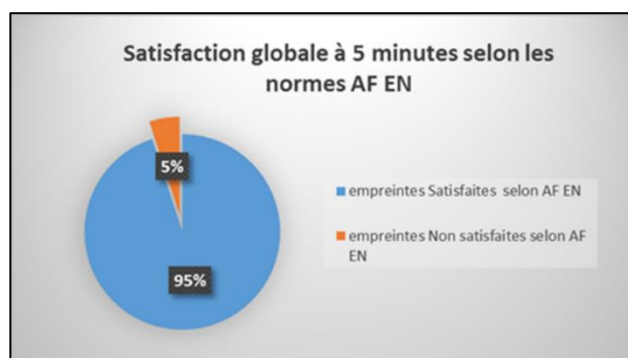
Les résultats obtenus démontrent, qu'après une durée de 5 minutes d'immersion, la norme AF EN a été satisfaite à 95 %, soit 57 empreintes sur les 60 du protocole. Toutes les empreintes contaminées par : *S. aureus*, ont satisfait la norme dès 5 minutes d'immersion.

Ainsi 95 % des empreintes sont considérées comme ayant satisfait la norme AF EN « S » après 5 minutes d'immersion, contre 5 % où la norme n'a pas été satisfaite « NS ».

Pour les empreintes contaminées par : *Pseudomonas*, 19 empreintes ont satisfait la norme, et seulement une seule ne l'a pas été.

Concernant les empreintes contaminées par : *E-coli*, 18 empreintes ont satisfait la norme AF EN.

Ainsi, à 5 minutes d'immersion nous constatons que : 01 empreinte contaminée par *Pseudomonas*, et 02 empreintes contaminées par *E-coli* n'ont pas réussies à satisfaire la norme AF EN.



2. Après 10 minutes d'immersion:

Nous avons observé dans l'approche globale du procédé après 10 minutes d'immersion, que 58 empreintes ont réussi à satisfaire les normes AF EN, au lieu de 57 à 5 minutes d'immersion. Les résultats montrent un passage de la satisfaction globale pour l'ensemble des souches : de 95 % à 97 % après 10 minutes.

Après analyse des résultats, nous avons constaté que : concernant les souches contaminées par *P. aeruginosa* : il y a eu gain d'une empreinte par rapport à l'immersion à 5 minutes (de 19 à 20). Et concernant les empreintes contaminées par : *E-coli* et *S. aureus*, il n'y a eu aucun changement et aucune évolution n'a pu être observée.

En résumé, pour l'efficacité globale du procédé nous avons constaté que sur les 60 empreintes du protocole de la phase bactériologique, la satisfaction des normes AF EN a été observée :

- *S. aureus* : 20 empreintes à 5 minutes et 10 minutes.

- *P. aeruginosa* : 19 empreintes à 5 minutes, et 20 empreintes à 10 minutes.

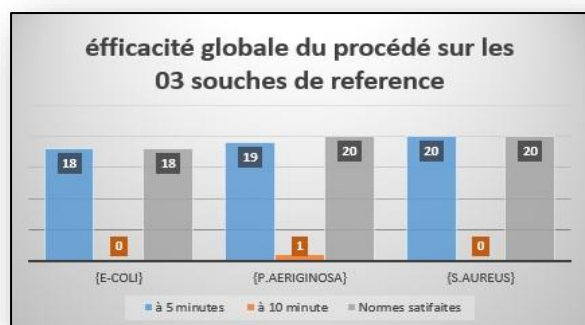
- *E-coli* : 18 empreintes à 5 minutes et à 10 minutes.

Un test statistique de χ^2 de Mc Nemar a été appliqué pour l'efficacité du procédé à 5 et à 10 minutes d'immersion pour chaque souche bactérienne :

1. Pour *S. aureus* : $p = 0,31$: La différence est non significative ($p > 0,05$).
2. Pour *P. aeruginosa* : $p = 0,99$: La différence est non significative.
3. Pour *E-coli* : $p = 0,31$: La différence est non significative.

Pour l'efficacité globale du procédé à 5 et à 10 minutes et pour l'ensemble des souches bactériennes de référence : $p = 0,99$, la différence est non significative.





Discussion

Nous rappelons, que notre protocole expérimental est basé sur une : « approche strictement quantitative ». En effet, toutes les empreintes ont été contaminées par le même nombre de bactéries (0,5 Mc Farland correspondant à 10^8 UFC/ml pour chaque souche bactérienne).

Donc, nous considérons que la validité du procédé de décontamination des empreintes à l'alginate, par immersion dans du glutaraldéhyde à 2 %, a été démontrée. En se basant sur une approche quantitative des normes AF EN, nous considérons : qu'il n'y a pas de différence significative entre 5 et 10 minutes d'immersion.

Plusieurs études se sont également intéressées à l'efficacité antibactérienne de la décontamination des empreintes à l'alginate, parmi lesquelles :

L'étude de Samra, R, K et Bhide, S, V (2010) [17], qui décrit une évaluation sur différents procédés de décontamination, particulièrement ceux ayant recours à l'immersion dans du glutaraldéhyde, ou dans de l'hypochlorite de sodium. Cette étude définit également un procédé utilisant des chambres à ultraviolets (UV).

Les résultats obtenus au cours de cette étude ont démontré que : l'efficacité antibactérienne s'est avérée satisfaisante, quelque soit le procédé utilisé. Avec une préférence pour la chambre à UV, dont les résultats semblent être plus probants.

L'immersion dans le glutaraldéhyde pendant 10 minutes, s'est montrée efficace de l'ordre de 64 % à 72 %, représentant des résultats inférieurs en efficacité en comparaison avec les nôtres, ce qui ne concorde pas tout à fait avec nos résultats. Néanmoins le protocole qui a été adopté s'apparente plutôt, à une étude « qualitative », qui a été réalisée sur un groupe de patients chez lesquels plusieurs empreintes ont été faites, et sur lesquelles des écouvillonnages furent réalisés avant et après décontamination. Cette étude serait donc axée sur l'identification des germes retrouvés, à partir des écouvillonnages.

Les germes identifiés à partir des empreintes des patients après décontamination, sont : *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa*, ce qui ne concorde absolument pas avec nos résultats, car dans notre étude l'immersion à seulement 5 minutes s'est montrée efficace à 100 % contre ces 2 bactéries. Les résultats de cette étude décrivent la persistance, après décontamination des souches suivantes : *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus diptheroides*, et *Streptococcus faecalis*, qui ne font pas parti des souches de référence sur lesquelles est basée la norme AF EN.

L'étude de Himanshu, A et Sunit, KR (2010) [18], a également abordé une évaluation de l'activité antimicrobienne de certains antiseptiques (parmi lesquels : le glutaraldéhyde à 2% et l'hypochlorite de sodium). Ces travaux ont été réalisés comme pour l'étude précédente, sur un échantillon de malades chez lesquels des empreintes à l'alginate furent pratiquées. Par la suite ces empreintes ont été décontaminées au glutaraldéhyde à 2%, et à l'hypochlorite de sodium. Cependant le protocole microbiologique a été réalisé sur des prélèvements par écouvillonnage avec un comptage des UFC, sur cultures à 37 °C pendant 24 heures avant et après décontamination, ce qui représente en fait, une étude « semi quantitative », voire même « qualitative ».

Les résultats obtenus au cours de cette étude, ont révélés une réduction importante du nombre des colonies bactériennes, quel que ce soit le produit antiseptique utilisé. Ceci sans qu'il y est une différence significative Ceci semble concorder avec les résultats de notre étude, néanmoins le procédé adopté est une « pulvérisation », à l'aide d'un spray contenant une solution de glutaraldéhyde à 2 %. Ce qui rend discutable, quant à l'efficacité antimicrobienne réelle du procédé, sur l'ensemble de la surface des empreintes.

Qui plus est, aucune identification des souches n'a été effectuée, seule une coloration de Gram a été adoptée. De ce fait les résultats obtenus sont difficilement comparables à ceux de notre étude, qui s'appuie sur des principes « quantitatifs », et sur une identification bactérienne d'espèces référenciées basées sur les normes AF EN.

Demajo, J.K (2016) [19], objective une analyse de l'efficacité antibactérienne de différentes méthodes de décontamination des empreintes à l'alginate et aux silicones. Les méthodes utilisées au cours de cette étude étaient : la pulvérisation et l'immersion, et les antiseptiques préconisés : le glutaraldéhyde, l'hypochlorite de sodium ainsi que les alcools.

Les résultats obtenus, ont démontré que le glutaraldéhyde s'est avéré plus efficace sur le plan antibactérien, que l'hypochlorite de sodium et que les

résultats les plus médiocres sont ceux obtenus avec les différents types d'alcool. Demajo, démontre également que : quelle que soit la méthode utilisée, à savoir la pulvérisation ou l'immersion, une diminution de la moitié du nombre des UFC, est observée après décontamination, ce qui semble également concorder avec les résultats de notre étude.

Toutefois la méthode de comptage adoptée au cours de cette étude, est exclusivement « qualitative » et non spécifique à des souches bactériennes particulières. La quantification des UFC ne répondant pas aux normes AF EN, font que toute comparaison avec les résultats observés au cours de notre étude, reste subjective.

D'autres études ont également traité cette problématique, on peut citer celles de : Satheesh, B et coll. (2012), Osama, Al Jabrah, BDS et coll. (2007), Dolores, C et coll. (2009), Rentzia (2011) [20-22].

Cependant aucune de ces études ne s'est basée sur les normes internationales, du contrôle de qualité des antiseptiques telle que l'AFNOR. Les protocoles adoptés sont pour la plupart, des prélèvements par écouvillonnage de la surface des empreintes, de ce fait des résultats discutables concernant les bactéries incriminées.

Toutes ces études, présentent une approche « qualitative », s'appuyant sur une identification des souches bactériennes après décontamination, et non pas « quantitative », comme c'est le cas dans notre étude. De plus les temps d'action des procédés restent indéfinis, ce qui ne répond pas aux objectifs de détermination du temps nécessaire à une décontamination optimale, et rend nos résultats non superposables avec ceux des auteurs précédemment cités.

L'étude dont nous nous rapprochons le plus, dans notre travail, est celle réalisée par Pizzardini, P et coll (2004) [23], car les cultures ont été réalisées avec des souches similaires à celles utilisées dans notre protocole (à savoir : *S.aureus*, *P. aeruginosa*, et *E-coli*, mais avec des ATCC différents), donnant un caractère « semi-quantitatif » à cette étude. Quoi que la méthode de comptage des souches bactériennes n'ait pas été révélée.

Les résultats obtenus ont démontré une diminution de 10^5 UFC, après 10 minutes d'action du procédé sur l'ensemble des échantillons. Le procédé consiste en un spray d'hypochlorite de sodium sur des empreintes d'alginate, réalisées in vitro. Celles-ci ont été par la suite enfermées dans des sachets hermétiques. Ces résultats semblent concorder avec ceux de notre étude, sauf que l'antiseptique utilisé est différent (hypocchlorite de sodium).

Le mode de décontamination diffère aussi (procédé par pulvérisation), ainsi que le temps choisi qui reste arbitraire. Pour rappel les normes AF EN, considèrent que la bactéricidie est satisfaite, qu'après une réduction de 10^5 UFC après 5 minutes d'action.

Ces objectifs ont été largement atteints dans notre étude, et ce dès 5 minutes d'immersion dans du glutaraldéhyde à 2% (10 minutes étant le temps d'action adopté dans cette étude).

Pizzardini et coll. décrivent qu'un rinçage à l'eau est indispensable au préalable, alors que d'autres auteurs, parlent d'une diminution de 10^2 UFC après un rinçage à l'eau courante pendant 15 secondes (Johnson et coll en 1990, Blair et Wassel en 1996, et Ruggerberg en 1992) [24]. Cette action devient facultative dans un procédé d'immersion, spécialement dans du glutaraldéhyde, qui possède des propriétés détergentes, contrairement à l'hypochlorite de sodium [25,26].

Conclusion

Notre étude avait pour objectif, d'évaluer l'efficacité antibactérienne du procédé de décontamination des empreintes à alginate, par immersion dans du glutaraldéhyde à 2%, afin de déterminer le temps nécessaire à une décontamination optimale.

« À la lumière des résultats obtenus au cours de cette étude et selon les normes AFNOR : Nous estimons que la décontamination a été considérée comme efficace, et satisfaisante aussi bien à 5 minutes qu'à 10 minutes, sans pour autant atteindre une stérilisation totale ».

Bibliographie

- [1] Meunier O. Memo: Hygiene au cabinet dentaire. Ed CDP, Paris,. 2011.
- [2] Binhas E. La gestion globale du cabinet dentaire: organisation interne. Ed CDP, Paris,. 2013.
- [3] Soufou AL, T; Fiehn,N-E ; Owall,B. Contamination level of alginate impressions arriving at a dental laboratory. Clinical oral investigations 2002;06:161-5.
- [4] Hbib A. Impression decontamination : interest in prosthesis. W Journal dentaire. 2013;07(01).
- [5] Moussier S. Risque infectieux et actes prothétiques. . Thèse Chir DentClermont-Ferrand. 2000.
- [6] Quebec Odd. Asepsie en santé dentaire publique. Document d'information sur le contrôle des infections Médecine dentaire. 2009;Edition 2009.
- [7] Kamagate SF, Helfer, M. Comment tendre vers l'asepsie en prothèse ? L'information dentaire 2007;14(04):716-20.

- [8] Fournier PD, D. Cross-contamination and dental impressions. *Revue d'odontostomatologie*. 2009;38:157-73.
- [9] Missika PD, G Hygiene , asépsie et ergonomie : Un défi permanent. 2001: 1-7 et 19-23 et 103-18.
- [10] Jaudoin PM, C ; Misfud, S. Les empreintes en prothese complete. *Encyclopedie medico-chirurgicale*. 2006;23-325-C-10.
- [11] Schitly JP-j, Y. Les empreintes en prothèse. Ed CDP, Paris,. 1994.
- [12] Muzaffar D, Braden M, Parker S, Patel MP. The effect of disinfecting solutions on the dimensional stability of dental alginate impression materials. *Dent Mater*. 2012;28(7):749-55.
- [13] ADA guidelines for infection control. . Australian Dental Association Inc. 2012;2nd ed.
- [14] Alice, Schauer Weissfeld. Infection Control in the Dental Office, newsletter. *Clinical Microbiology Newsletter* 2014;36(11):79-84.
- [15] Auroy MB, P. Normes europeenes relatives aux antiseptiques et desinfectants. 2010.
- [16] Badrikian, LB, AFNOR, antiseptiques et desinfectants. recueil normes et reglementation. *Bulletin d'information, hygiene hospitaliere* CHU Clermont-ferrand. 1998.
- [17] Samra, RK, Bhide SV. Efficacy of different disinfectant systems on alginate and addition silicone impression materials of Indian and international origin: a comparative evaluation. *Journal of Indian Prosthodontic Society*. 2010;10(3):182-9.
- [18] Himanshu AS, KR ; Jurel, C ; Ashwin D. Antimicrobial efficacy of spray disinfectants on dental impressions. *Indian Journal of dental sciences*. 2010;02(06):10-3.
- [19] Demajo JKC, V ; Farrugia, Bch ; Millan-sang, D ; Sammut, C and coll. Effectiveness of disinfectants on antimicrobial and physical properties of dental impression materials. *Quintessence international*. 2016;29(01):63-7.
- [20] Al Jabrah, Y ; Al Rashdan, M. Antimicrobial effect of 4 disinfectants on alginate, polyether and polyvinyl siloxane impression materials. . *Quintessence international*. 2007;20 (03):299-307.
- [21] Rentzia, AC ; O'Donnell, M J ; Dowling, A.H ; O'Sullivan, M. Disinfection procedures: Their efficacy and effect on dimensional accuracy and surface quality of an irreversible hydrocolloid impression material. *Joournal of dentistry*. 2011;39:133-40.
- [22] Dolores CM, FGF. Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions with sodium hypochlorite steam : assesment of surface roughness and dimensions of gypsum models. *Revodonto cienc*. 2010;25 (3):276-81.
- [23] Pizzardin, PM ; Bolla MF, T; Bolla, M. Décontamination des empreintes a l'alginate efficacité antibacterienne; stabilite dimensionnelle et etat de surface. *Revue d'odontostomatologie*. 2004;33:99-109.
- [24] Blair, RW. A survey of the methods of disinfection of dental impressions used in dental hospitals in the United Kingdom. *British Dental Journal*. 1996;180(10):369-75.
- [25] Wessels SaI, H. Modes of action of three disinfectant active substances: A review., . *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. 2013; 67:456-67.
- [26] Zeitoun RS, A. l'hygiène bucco-dentaire pour garder le sourire. edition, Alphen. 2014.