

Décontamination des empreintes aux alginates : efficacité antibactérienne, stabilité dimensionnelle et état de surface.

Mots clés :

Alginates
Décontamination
Stabilité dimensionnelle
Etat de surface



Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions : antibacterial efficacy, dimensional stability and state of surface.

Keywords :

Irreversible hydrocolloids
Disinfection
Dimensional stability
State of surface

PIZZARDINI P.* , MULLER-BOLLA M.* , FOSSE T.** , BOLLA M.*

* Laboratoire de surface et interface en odontologie. Université de Nice-Sophia-Antipolis, France.

** Laboratoire de bactériologie. Université de Nice-Sophia-Antipolis, France.

r é s u m é Cette étude avait pour double objectif d'évaluer l'efficacité antibactérienne d'une méthode de décontamination puis d'en évaluer les effets sur la stabilité dimensionnelle et la précision de reproduction des détails de nos empreintes aux alginates. Dans un premier temps nous avons déterminé le temps nécessaire pour décontaminer nos empreintes. Pour cela nous avons réalisé 270 empreintes contaminées par l'une des trois souches bactérienne de référence pour tester les produits de décontamination c'est à dire *Staphylococcus aureus* ATCC 7625 (SA), *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 76110 (PA) ou *Escherichia coli* ATCC 7624 (EC). Après les avoir décontaminées par la méthode dite intermédiaire nous avons évalué le nombre de colonies bactériennes encore présentes à leur surface. Cette première étape nous a permis de déterminer le temps de décontamination nécessaire, à savoir 20 minutes de contact entre les empreintes et le produit de décontamination. Dans un deuxième temps nous avons évalué les effets d'une telle décontamination sur nos empreintes aux alginates en réalisant des empreintes d'un test-bloc comparable à ceux de la spécification n° 19 de l'ADA. Sur les modèles, obtenus après coulée de nos empreintes décontaminées ou non, nous avons évalué la stabilité dimensionnelle et l'état de surface. Une amélioration de l'état de surface des modèles décontaminés par rapport à ceux non décontaminés a été notée. De plus nous n'avons pas noté de variation dimensionnelle significative entre les empreintes décontaminées ou non. En conclusion, nous pouvons dire qu'une décontamination de 20 minutes des alginates par la méthode dite intermédiaire permet à la fois d'agir efficacement sur les colonies bactériennes et de conserver toutes les qualités dimensionnelles et de surface de nos empreintes.

abstract This study has a dual objective, to evaluate the antibacterial efficacy of a disinfection method and its impact on the dimensional stability and the precision of details reproduction of irreversible hydrocolloids impressions. We have first determined the required time for impressions disinfection using 270 impressions infected with one of the 3 reference bacterial strains used to test bacterial detergents, i.e *Staphylococcus aureus* ATCC 7625 (SA), *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 76110 (PA) or *Escherichia coli* ATCC 7624 (EC). After disinfecting them with the intermediate technique, we have measured bacterial colony numbers still present at the surface. This first step has allowed us to determine that a time period of 20 minute exposure to the disinfecting agent is necessary. We have then evaluated the impact of disinfection on irreversible hydrocolloids impressions using impressions of a master cast similar to the specifications N°19 of the ADA. Dimensional stability and surface state were assessed on poured models from disinfected and control impressions. The state of surface was improved in disinfected impressions versus controls. Moreover, there were no significant dimensional modifications between disinfected and control impressions. In conclusion, irreversible hydrocolloids decontamination for 20 minutes using the intermediate method has shown antibacterial efficacy as well as maintained impressions dimensional characteristics and state of surface.

soumis pour publication le 02/01/04

accepté pour publication le 15/03/04



Toutes les empreintes, et plus particulièrement celles aux alginates, sont contaminées par la salive, le sang et de nombreux micro-organismes. Si de nombreuses études se sont déjà intéressées à la décontamination des alginates, la majorité d'entre elles avaient pour objectif d'étudier le problème de la stabilité dimensionnelle et de l'état de surface de ce matériau hydrophile (Lecerf et Merlet 1992, Matyas et coll. 1990, Muller et Bolla 1998, Sadeghi et coll. 1993, Samaranayake et coll. 1991, Tramba 1993). Seulement quelques unes se sont intéressées à l'efficacité de la méthode de décontamination testée (Beyerle et coll. 1994, Jennings et coll. 1991, Kaplan et coll. 1994). En pratique, toute synthèse s'avérait difficile du fait de la variabilité des méthodes de décontamination testées, tant par la solution utilisée que par les temps ou la procédure elle-même. A notre connaissance, aucune étude n'a associé ces deux objectifs, à savoir évaluation de l'efficacité antibactérienne et de la stabilité dimensionnelle, si bien qu'il ne se dégage aucun consensus pour la décontamination des alginates.

Cependant, différentes associations dentaires nationales n'hésitent pas à faire des recommandations. Ainsi, l'ADA (American Dental Association 1996) et la British Dental Association préconisent, pour tous les matériaux à empreinte, une décontamination par immersion totale pendant une durée inférieure à 30 minutes (Blair et coll. 1996). En revanche, le Ministère français de l'emploi et de la solidarité tient compte des matériaux à décontaminer. Il conseille, depuis 1997, de vaporiser une solution d'hypochlorite de sodium à 0.5 % sur les empreintes aux alginates avant de les enfermer dans un sachet hermétique pendant 10 à 15 minutes.

Notre étude avait donc pour premier objectif, d'évaluer l'efficacité antibactérienne d'une méthode de décontamination des empreintes aux alginates, proche de celle recommandée par notre ministère. Dans un deuxième temps, ses répercussions sur l'état de surface et la stabilité dimensionnelle des empreintes décontaminées ont été étudiées. Cette méthode consistait à immerger les empreintes 2 minutes dans une solution d'hypochlorite de sodium à 0.5 %, avant de les enfermer hermétiquement dans un sachet, recouvertes d'une compresse imbibée de la même solution pendant le temps de décontamination. Nous avons qualifié cette méthode d'"intermédiaire".

Matériel et méthode

Toutes les empreintes ont été réalisées à l'air libre, avec un alginate de classe A (Pralg'x®, Laboratoire Pierre ROLLAND, France). Celui-ci a été manipulé selon les recommandations du fabricant à la température ambiante de 23°C ± 1°C.

All dental impressions, and especially those using irreversible colloid, are contaminated with saliva, blood and numerous micro-organisms. Several studies have looked at disinfection of irreversible hydrocolloid, but most of these aimed at studying the problem of dimensional stability and state of surface of this hydrophilic material (Lecerf and Merlet 1992, Matyas et al. 1990, Muller and Bolla 1998, Sadeghi et al. 1993, Samaranayake et al. 1991, Tramba 1993). Few studies have evaluated efficacy of the tested disinfection technique (Beyerle et al. 1994, Jennings et al. 1991, Kaplan et al. 1994). Any conclusion seemed practically difficult due to the variability of the different disinfection techniques, regarding the solution used as well as the time spent or the procedure itself. To our knowledge, there are no studies evaluating both antibacterial efficacy and dimensional stability, and thus, there is no consensus for disinfection of irreversible hydrocolloids. Nevertheless, different national dental associations do not hold off issuing guidelines. Thus, the ADA (American Dental Association 1996) and the British Dental Association recommend disinfection of all impression materials by total immersion for less than 30 minutes duration (Blair et al. 1996). Nonetheless, the French Ministry of employment and solidarity considers disinfectants and recommends since 1997 to vaporise irreversible hydrocolloids with a 0.5 % sodium hypochlorite solution before sealing them off in a hermetic sachet for 10 to 15 minutes.

The primary objective of our study was to study antibacterial efficacy of a disinfection method of irreversible hydrocolloid impressions, similar to that recommended by our ministry. Other objectives include evaluation of the impact on the state of surface and dimensional stability of disinfected impressions. This technique consists of impressions immersion for 2 minutes in a 0.5 % hypochlorite solution, before sealing them hermetically in a sachet, covered with a compress soaked with the same solution during the disinfection time. We have qualified this method as "intermediate".

Material and methods

All impressions were performed in an ambient room using a class A irreversible hydrocolloid (Pralg'x, Pierre ROLLAND company, France) which was manipulated following the manufacturer's notice at ambient temperature of 23°C ± 1°C.





Effacité antibactérienne de la méthode

Pour cette première étape, 270 empreintes ont été réalisées. Le matériau à empreinte a été déposé dans des boîtes de Pétri stériles de 35 mm de diamètre, qui faisaient office de porte empreintes. Les empreintes ont ensuite été désinsérées avec un scalpel et une pince stériles. Elles ont été mises dans un récipient de type Bécher et Erlenmeyer contenant l'un des trois inoculum. Ceux-ci étaient constitués d'un bouillon cœur-cerveau de pH 7.4 et de l'une des trois souches de référence utilisées pour tester les produits de décontamination. Elles correspondaient aux *Staphylococcus aureus* ATCC 7625 (SA), *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 76110 (PA) et *Escherichia coli* ATCC 7624 (EC) ; toutes trois fournies par la collection de l'Institut Pasteur. Avant d'être utilisées pour la préparation de l'inoculum, ces souches ont été isolées et leur pureté contrôlée sur milieu de trypticase soja. Une fois dans l'inoculum, les empreintes ont été laissées à incuber pendant 20 heures à 37°C.

Ensuite, elles ont été rincées, à l'aide de pinces stériles, dix secondes sous l'eau courante puis décontaminées avec la méthode dite "intermédiaire". Après un temps de décontamination de 10, 15 ou 20 minutes pendant lequel chaque empreinte était hermétiquement enfermée dans le sachet, celle-ci a été à nouveau rincée dix secondes sous l'eau courante. Elle a été immédiatement placée au contact d'une gélose au sang pendant dix minutes. Toutes ces manipulations ont été effectuées mains gantées.

Toutes les géloses ont alors été mises à incuber à 37°C pendant 20 heures. A la sortie de l'incubateur, les colonies bactériennes qui s'étaient développées à la surface des géloses ont été comptées.

Analyses statistiques. La variable quantitative étudiée est le logarithme du nombre de colonies observées à la surface des géloses. Les moyennes obtenues après chaque temps de décontamination ont été comparées par une ANOVA.

Stabilité dimensionnelle et état de surface

Pour cette deuxième étape, 24 empreintes d'un test-bloc ont été réalisées. Il s'agissait d'un test-bloc similaire à celui de la spécification n° 19 de l'ADA, indiquée pour l'évaluation de la reproduction des détails et

Antibacterial efficacy of the method

Two hundred seventy impressions were obtained in the first stage. The impression material was placed in sterile 35 mm Petri dishes, which were used as impression trays. Impressions were then removed with a scalpel and a sterile forceps and placed in a Becher and Erlenmeyer recipient containing one of three inoculum. These were constituted of a heart-brain culture medium at a pH of 7.4 and one of the three reference strains used to test disinfection materials. These correspond to *Staphylococcus aureus* ATCC 7625 (SA), *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 76110 (PA) and *Escherichia coli* ATCC 7624 (EC) supplied by the Pasteur Institute. Before preparing the inoculum, these strains were isolated and tested for purity in a trypticase soja medium. Impressions were left to incubate in the inoculum for 20 hours at 37°C.

The strains were rinsed for ten seconds under tap water using sterile forceps then were disinfected using the "intermediate" method. Following a disinfection time of 10, 15 or 20 minutes during which each impression was immersed in a hermetically closed sachet and then rinsed again for ten seconds under tap water. The impression was placed immediately in contact with a blood medium for ten minutes. All these manipulations were done using gloves.

All Petri dishes were left to incubate at 37°C for 20 hours. At the end of incubation, bacterial colonies that had developed were counted.

Statistical analyses. The studies quantitative variable is the logarithmic transformation of the number of colonies seen at the surface of the culture medium. Mean values obtained after each disinfection time were compared using the ANOVA method.

Dimensional stability and state of surface

This second step was characterised by the production of 24 impressions of a master cast which is similar to that used in the specification n°19 of the ADA and which is indicated for the evaluation of details repro-





Fig. 1 : Test-bloc et porte empreinte.
Master cast and impression tray.



Fig. 2 : Presse permettant de maintenir le porte empreinte.
Master impression.

de la stabilité dimensionnelle. Il comportait trois sillons parallèles gravés sur sa face supérieure et portant les lettres A, B et C : Ils avaient pour largeur respective 75, 50 et 25 μm . Les deux autres sillons, D et D', perpendiculaires aux précédents avaient 75 μm de largeur et étaient séparés de 25 mm (**Fig. 1**).

Les porte empreintes utilisés étaient des cylindres en PVC parfaitement adaptés au test-bloc. Au moment de la prise du matériau, ils étaient calés avec une presse (**Fig. 2**).

Douze empreintes ont été rincées 10 secondes sous l'eau courante et décontaminées selon la méthode "intermédiaire" décrite ci-avant ; Après décontamination dans un sac hermétiquement fermé pendant 20 minutes elles ont été coulées immédiatement. Les 12 autres empreintes, qui servaient de référence pour les mesures, n'ont été ni rincées ni décontaminées et coulées immédiatement.

Toutes les empreintes, qu'elles aient été décontaminées ou non, ont été coulées avec un plâtre de type IV SUPRASTONE® (Laboratoire KERR, France). Le mélange poudre/liquide a été réalisé selon les instructions du fabricant, à savoir 5 ml d'eau et 20 g de poudre spatulés manuellement 30 secondes, puis vibrés pendant 1 minute. Le durcissement du plâtre s'est effectué à l'air libre pour simuler les conditions de laboratoire.

Analyse d'images

La stabilité dimensionnelle des empreintes a été évaluée avec un système analyseur d'images composé

de stabilité dimensionnelle. Il comportait trois sillons parallèles gravés sur sa face supérieure et portant les lettres A, B et C, avec une largeur respective de 75, 50 et 25 μm . Deux autres sillons, D et D', sont perpendiculaires aux sillons précédents, avec une largeur de 75 μm et sont séparés de 25 mm (**Fig. 1**).

Les empreintes utilisées étaient des cylindres en PVC parfaitement adaptés au test-bloc. Au moment de la prise du matériau, ils étaient calés avec une presse (**Fig. 2**).

Douze empreintes ont été rincées 10 secondes sous l'eau courante et désinfectées selon la méthode "intermédiaire" décrite ci-avant ; Après désinfection dans un sachet hermétiquement fermé pendant 20 minutes elles ont été coulées immédiatement. Les 12 autres empreintes, qui servaient de référence pour les mesures, n'ont été ni rincées ni désinfectées et coulées immédiatement.

Toutes les empreintes, qu'elles aient été désinfectées ou non, ont été coulées avec un plâtre de type IV SUPRASTONE® (Laboratoire KERR, France). Le mélange poudre/liquide a été réalisé selon les instructions du fabricant, à savoir 5 ml d'eau et 20 g de poudre spatulés manuellement 30 secondes, puis vibrés pendant 1 minute. Le durcissement du plâtre s'est effectué à l'air libre pour simuler les conditions de laboratoire.

Image analysis

Dimensional stability of impressions was evaluated with an image analysing system comprising a SONY





d'une caméra SONY CCD®, d'un micro-ordinateur PC et d'un logiciel d'analyse d'image Visilog 5® (Noesis vision). La lecture des variations dimensionnelles a été faite à un grandissement de 50 sur les modèles en plâtre (MP) à l'intersection des lignes D et D' avec les lignes A, B et C. Les distances AC, BD, EF, EB et BF ont été mesurées en microns par le même opérateur.

Microscope électronique à balayage (MEB)

L'état de surface des répliques en plâtre des empreintes a été contrôlé au MEB JSM 5310 Lv® (Jeol, Tokyo, Japan) à un grandissement de 100. Les sillons ont été décrits comme complètement reproduits s'ils étaient visibles sur la totalité des lignes A, B et C entre les lignes D et D'.

Analyses statistiques

Le test U de Mann et Whitney a permis de comparer les mesures obtenues à partir des empreintes décontaminées ou non au test-bloc. Par ailleurs, les mesures obtenues à partir des empreintes décontaminées, ont été comparées à celles obtenues à partir des empreintes non décontaminées.

Résultats

Efficacité antibactérienne de la méthode de décontamination

Quelle que soit la souche bactérienne considérée, le nombre moyen de colonies bactériennes à la surface des empreintes est passé de 10^9 à 10^7 après l'étape du nettoyage de 10 secondes.

Après décontamination, le nombre de colonies a toujours différé de zéro (**tableau 1**). A 10 minutes, la décontamination (diminution du nombre de colonies bactériennes de 10^9) a toujours été atteinte.

Le nombre moyen de colonies bactériennes à la surface des empreintes, après 10 à 20 minutes de décontamination, a seulement différé significativement dans le cas de EC (**tableau 1**).

CDD® camera, a PC micro-computer and a Visilog 5® (Noesis vision) image analysis software. Dimensional variations were seen using 50 fold increase in the image of the cast models at the intersection between D, D' with A, B and C. AC, BD, EF, EB and BF were measured in microns by the same operator.

Scanning Electronic microscope (SEM)

The state of surface of cast models of impressions was controlled with the SEM JSM 5310 Lv® (Jeol, Tokyo, Japan) with 100x power. The grooves were described as completely reproduced when they were totally visible on lines A, B and C between D and D'.

Statistical analyses

The Mann and Whitney U test was used to compare the measures obtained with disinfected and non-disinfected impressions from the master control. On the other hand, the measures obtained with disinfected impressions were compared to those obtained with non-disinfected impressions.

Results

Antibacterial efficacy of disinfection technique

Independent of the bacterial strain, the mean number of surface bacterial colonies dropped from 10^9 to 10^7 following the 10 seconds cleaning step.

Colony number was always different than zero after disinfection (**table 1**). Decontamination (decrease of 10^9 colony number) was always obtained after 10 minutes disinfection.

Following 10 to 20 minutes disinfection, the mean colony number differed significantly in EC cases (**table 1**).





Tableau 1 - Nombre de colonies bactériennes (SA, PA, ou EC) résiduelles en fonction du temps de décontamination avec une solution d'hypochlorite de sodium à 0.5 %.

Table 1 - Number of residual bacterial colonies (SA, PA, or EC) with respect to the decontamination time using a 0,5% sodium hypochlorite solution..

Bactéries <i>Bacteria</i>	Empreintes <i>Impressions</i> n	Temps décontamination <i>Decontamination Time</i> (minutes)	Log (nombre de colonies) <i>Log (colony number)</i>		p
			Moyenne <i>Mean</i>	Ecart type <i>Standard error</i>	
SA	30	10	1.270	0.195	0.7994
	30	15	1.090	0.198	
	30	20	1.204	0.225	
PA	30	10	1.849	0.452	0.7729
	30	15	1.402	0.376	
	30	20	1.257	0.223	
EC	30	10	1.700	0.169	0.0108
	30	15	1.033	0.352	
	30	20	0.369	0.148	

SA (Staphylococcus aureus), PA (Pseudomonas aeruginosa), EC (Escherichia coli)

Tableau 2 - Variations dimensionnelles (en mm) au niveau des empreintes, décontaminées ou non, par comparaison au test-bloc n° 19 de l'ADA (mesures avec un système d'analyses d'images).

Table 2 - Dimensional variations (mm) of disinfected or control irreversible hydrocolloids impressions, in comparison to the master cast n°19 of the ADA (using a image analysis system).

	EF			AC			BD			EB			BF		
	Moy <i>Mean</i>	ET <i>SE</i>	p1	Moy	ET	p1	Moy	ET	p1	Moy	ET	p1	Moy	ET	p1
Test-bloc <i>Master cast</i>	25	0		26.664	0.024		26.972	0.005		25.508	0.022		5.068	0.017	
Alginate non décontaminés <i>Non disinfected (control) irreversible hydrocolloids</i>	24.972	0.026	0.001	26.947	0.028	0.024	26.940	0.031	0.006	25.457	0.030	0.000	5.013	0.024	0.000
Alginate décontaminés <i>Disinfected irreversible hydrocolloids</i>	24.953	0.038	0.000	26.925	0.053	0.056	26.919	0.041	0.002	25.436	0.024	0.000	5.020	0.026	0.001
p2	0.269			0.312			0.204			0.060			0.603		

p1 (Comparaison alginate non décontaminés au test-bloc ou alginate décontaminés au test-bloc)

p1 (Comparison of control or disinfected irreversible hydrocolloids to the master cast),

p2 (Comparaison alginate non décontaminés aux alginate décontaminés), Moy (moyenne), ET (écart type)

p2 (Comparison between control and disinfected irreversible hydrocolloids), Men SE (standard error)





Stabilité dimensionnelle et état de surface des empreintes décontaminées

Stabilité dimensionnelle

Les moyennes des distances EF, AC, BD, EB et BF mesurées sur les MP à partir des empreintes décontaminées ou non, ont été comparées à celles issues du test-bloc. Toutes différaient significativement, à l'exception de AC, dans le cas des alginates décontaminées. Les mesures sur les MP coulés à partir des empreintes décontaminées, comparées à celles issues des empreintes de contrôle, n'ont jamais différencié significativement (**tableau 2**). Un léger sous-dimensionnement a été observé dans tous les cas (**tableau 2**).

Reproduction des détails

Les pourcentages de sillons de 25, 50 et 75 µm de largeur, reproduits sur les MP coulés à partir des empreintes décontaminées ou non, sont indiqués dans le **tableau 3**.

Etat de surface

La qualité des répliques en plâtre a été influencée par le traitement des empreintes à l'hypochlorite de sodium à 0.5 % : L'observation au MEB de l'état de surface des MP a systématiquement mis en évidence une rugosité de surface. Cependant, l'état de surface des modèles issus des empreintes décontaminées, était amélioré par rapport à celui des modèles issus des empreintes de contrôle.

Discussion

La méthode de décontamination recommandée par le Ministère français de l'emploi et de la solidarité depuis 1997 pour les empreintes aux alginates, est la pulvérisation d'une solution d'hypochlorite de sodium à 0.5 % sur l'empreinte, avant de l'enfermer hermétiquement dans un sachet pendant 10 à 15 minutes. Elle a pour principal intérêt, de préserver les caractéristiques dimensionnelles et surfaciques des empreintes aux alginates, ainsi que celles des modèles coulés à partir de celles-ci. Malheureusement, cette procédure de pulvérisation serait moins efficace d'un point de vue bactéri-

Dimensional stability and state of surface of decontaminated impressions

Dimensional stability

Mean distances EF, AC, BD, EB and BF measured on the working cast from disinfected or control impressions, were compared with those obtained on the master control. All measures, except AC, were significantly different in the case of decontaminated irreversible colloid. Measurements of the irreversible colloid poured from disinfected impressions were not significantly different when compared with controls (**table 2**). Mild under-fitting was seen in all cases (**table 2**).

Detail reproduction

The percentages of 25, 50 and 75 µm grooves width, reproduced on master casts poured from disinfected or control impressions, are shown in **table 3**.

State of surface

Quality of cast models was influenced by treatment of impressions with 0.5 % sodium hypochlorite : the observation with SEM has shown systematically surface roughness. However, state of surface of models from decontaminated impressions was improved as compared to controls.

Discussion

The French Ministry of employment and solidarity recommends since 1997 the use of 0.5 % sodium hypochlorite spray for decontamination of irreversible hydrocolloids before enclosing in a hermetic bag for 10 to 15 minutes. This technique has one major advantage which is to preserve the dimensional and surface characteristics of irreversible colloid impressions and their poured model. However, this spray technique seems to be less active against bacterial contamination than immersion : it does not allow exposure of all impressions surface to the disinfecting product (Owen and





logique que l'immersion : Elle n'assure pas l'exposition de toutes les surfaces de l'empreinte au produit de décontamination (Owen et Goolam 1993, Bergman 1989). C'est pourquoi nous avons effectué une étape supplémentaire d'immersion de 2 minutes dans une solution d'hypochlorite de sodium à 0.5 % avant d'envelopper l'empreinte dans une compresse imbibée de la même solution et d'enfermer l'ensemble dans un sachet hermétiquement fermé pendant le temps de décontamination.

Outre le fait d'être recommandé par le ministère, l'hypochlorite de sodium à 0.5 % présente deux avantages non négligeables qui sont sa facilité d'acquisition et son faible coût. En revanche, il a pour inconvénient de devoir être renouvelé assez régulièrement, car son efficacité est d'autant plus faible que le nombre d'empreintes immergées 2 minutes a été grand. De plus, n'ayant pas une action détergente (Mouluquet 1996, Gerhardt et Williams 1991), il nécessite une étape préalable de nettoyage des empreintes sous l'eau courante pour les débarrasser de tous les débris sanguins, salivaires ou alimentaires présents à leur surface. Dans notre protocole, ce temps de nettoyage a été fixé arbitrairement à 10 secondes, car la littérature reste vague à ce sujet (Muller et Bolla 1998). Souvent, aucune durée n'a été précisée et le conseil édicté est de nettoyer les empreintes jusqu'à élimination totale des traces de salive et de sang (Tebrock et coll. 1989).

L'eau courante était froide comme le recommande la majorité des auteurs (American Dental Association 1988, Kimondollo 1992, Martin 1991, Muller et Bolla 1998). Dans le cadre de notre étude réalisée à partir de EC, PA et SA, l'utilisation d'eau courante aurait pu être critiquée du fait de sa teneur en bactéries. Il n'en est rien puisque les normes françaises de potabilité n'autorisent pas la présence d'EC, PA et SA. De plus, ce protocole a été retenu pour son application clinique, le chirurgien-dentiste utilisant en pratique de l'eau courante. Le choix de ces bactéries aurait également pu être discuté car elles ne font pas partie de la flore commensale de la cavité buccale. Celles-ci correspondent aux souches bactériennes qui servent de référence pour évaluer les propriétés bactéricides des agents désinfectants selon les normes AFNOR NTF 72150 et NTF 72151.

Ainsi, elles sont hautement plus résistantes que les souches bactériennes régulièrement rencontrées en pratique clinique. D'ailleurs Dewald et coll. (1992) les ont déjà utilisées comme indicateurs de la décontamination des empreintes. Quoiqu'il en soit, nous n'avons jamais constaté de contamination croisée sur les géloses.

Goolam 1993, Bergman 1989). This explains the additional step performed in our study which consisted of immersion for 2 minutes in a 0.5 % sodium hypochlorite solution before covering the impression with a gauze soaked in the same solution and enclosing it in a hermetic bag during disinfection time.

The 0.5 % hypochlorite solution has two important advantages, it is easily obtained and at a low cost, in addition to being recommended by the French Ministry. On the other hand, it should be renewed frequently, as its efficacy decreases with an increasing number of immersed impressions. In addition, since this solution does not have a detergent action (Mouluquet 1996, Gerhardt and Williams 1991), the impressions should be rinsed with tap water prior to immersion in order to remove all bloody, salivary and food debris present at their surface. In our study, this cleaning time was fixed at 10 seconds as we did not find any specific recommendations from the literature (Muller and Bolla 1998). Most often, the duration of this process was not specified and the advice given was to completely remove any trace of saliva and blood (Tebrock et al. 1989).

Tap water was cold as recommended by most authors (American dental association 1988, Kimondollo 1992, Martin 1991, Muller and Bolla 1998). The use of tap water could have been criticised for its bacterial content in our study which is performed with EC, PA and SA. That is not the case as local french norms do not allow the presence of EC, PA and SA in drinking water. Moreover this study has a pragmatic impact as dentists use tap water in practice. The choice of used bacteria could have been also reconsidered as they are not part of the normal oral flora, but serve as reference strains in the evaluation of the bactericidal effect of disinfectants following norms such as AFNOR NTF 72150 and NTF 72151.

Thus they are more resistant than bacterial strains usually encountered in clinical practice. Besides, Dewald et al. (1992) have already used these strains as indicators of impressions decontamination. Anyway, we have not observed any cross contamination on the agar plates.



Effacité antibactérienne de la méthode de décontamination

Le nettoyage sous l'eau courante froide 10 secondes a entraîné une diminution du nombre de colonies bactériennes de l'ordre de 10^2 . Ce résultat était assez médiocre en référence au nombre de colonies résiduelles si important qu'il ne pouvait pas être déterminé précisément. Ainsi, nous confirmons que le nettoyage ne peut se suffire à lui-même (Drennon et coll., 1989). Il doit être obligatoirement complété par une deuxième étape de décontamination proprement dite. Inversement, ce n'est pas pour cela que cette première étape de nettoyage doit être négligée et ceci d'autant plus, que le produit de décontamination utilisé était de l'hypochlorite de sodium dont l'action est diminuée en présence de débris organiques.

Comme dans les études portant sur la décontamination des empreintes aux alginate par immersion (Johnson et coll. 1990, Blair et Wassel 1996, Rueggeberg et coll. 1992), le stade de décontamination a été rapidement atteint puisqu'une réduction de 10^5 du nombre de colonies bactériennes a été noté en 10 minutes quelle que soit la souche testée. En pratique clinique, les empreintes étant plus anfractueuses, nous avons doublé le temps de décontamination afin d'évaluer la stabilité dimensionnelle et l'état de surface des empreintes aux alginate soumises à la méthode intermédiaire.

Stabilité dimensionnelle et état de surface

Ils n'ont pas été altérés. Même si la méthode testée faisait intervenir en amont une immersion de 2 minutes les résultats relatifs à la stabilité dimensionnelle étaient comparables à ceux de TAN et coll. (1993) qui se limitaient à la pulvérisation des empreintes enfermées hermétiquement 10 à 60 minutes dans un sachet. Il n'y avait pas de variations dimensionnelles statistiquement et cliniquement significatives. De même nous avons confirmé l'amélioration de l'état de surface amélioré du MP issu de l'empreinte décontaminée déjà signalée par TAN et coll. (1993). Cela peut s'expliquer par le fait que la décontamination des empreintes entraînerait un retrait de l'exsudat à la surface des alginate donnant ainsi un MP de meilleure qualité.

Antibacterial efficacy of the disinfection method

Rinsing for 10 seconds under cold tap water led to 10^2 decrease in bacterial colony numbers. This result was mediocre with respect to the residual colony number which was still very important such that it lacked any precision. We could thus confirm that simple rinsing was not sufficient by itself (Drennon et al. 1989) and that it should be completed by a proper decontamination step. However, this does not imply that the first step should be neglected and even so, the detergent used was sodium hypochlorite which action is diminished by organic debris.

In our study, and similar to other studies involving disinfection of irreversible colloid by immersion (Johnson et al. 1990, Blair and Wassel 1996, Rueggeberg et al. 1992), disinfection stage was rapidly reached since a 10^5 fold decrease in bacterial colony count was obtained following 10 minutes, irrespective of the tested bacterial strain. Since impressions have a rougher surface in clinical practice, we have doubled the decontamination time in order to evaluate dimensional stability and state of surface of irreversible colloid impressions using the intermediate method.

Dimensional stability and state of surface

These were not altered. Even if the tested method involved immersion for 2 minutes up front, results of dimensional stability were similar to those of TAN and coll. (1993) which used sprayed impressions enclosed in a hermetic bag for 10 to 60 minutes. There were no statistically nor clinically significant dimensional changes. We have also confirmed an improvement in the state of surface of cast models from decontaminated impressions, like TAN and coll. (1993). This could be explained by an action of decontamination on exudate removal from irreversible colloids surface leading to an improved quality of the cast models.



En référence à la reproduction des détails (**tableau 3**), les sillons de 25 µm n'ont été reproduits que pour un tiers des empreintes décontaminées. Dès lors cela contre-indique l'utilisation des empreintes aux alginates pour des empreintes de précision. Elles doivent être réservées aux modèles d'étude, antagonistes ou pour la confection des appareils amovibles.

With respect to details reproduction (**table 3**), 25 µm grooves were only reproduced for one third of the disinfected impressions. This results leads to a contraindication for the use of irreversible colloids when a high precision impression is indicated, and should be reserved for study models or for the fabrication of removable prosthesis.

Tableau 3 - Reproduction des détails du Test-bloc n° 19 ADA sur les modèles coulés à partir des empreintes décontaminées ou non (observation au MEB).

Table 3 - Details reproduction of ADAmaster cast n° 19 on models poured from disinfected or control impressions (using scanning electron microscope).

	Sillons de 25 µm <i>25 µm grooves</i>	Sillons de 50 µm <i>50 µm grooves</i>	Sillons de 75 µm <i>75 µm grooves</i>
Empreintes non décontaminées <i>Controls</i>	58.33%	75%	100%
Empreintes décontaminées <i>Disinfected impressions</i>	33.33%	83.33%	100%

Conclusion

A la lumière des résultats obtenus au cours de cette étude nous pouvons conclure que la décontamination des alginates par la technique dite "intermédiaire" pendant 20 minutes et après un nettoyage de 10 secondes sous l'eau courante est satisfaisante à la fois en ce qui concerne l'efficacité de cette méthode, la stabilité dimensionnelle et l'état de surface de nos empreintes. Néanmoins il faut garder à l'esprit que le risque de contamination n'est pas nul car l'absence totale de colonies bactériennes à la surface de nos empreintes n'a pas été obtenue. Ces temps de décontamination n'ont pas besoin d'être augmentés en pratique clinique dans la mesure où toutes les surfaces de l'empreinte prise en bouche, dès lors plus anfractueuse, pourront être exposées au produit de décontamination au moment de l'immersion de 2 minutes avant d'être enfermée dans un sachet.

In the light of obtained results in this study, we can conclude that using the "intermediate" method for irreversible hydrocolloids disinfection for 20 minutes, following rinsing with tap water for 10 minutes is satisfactory with respect to antibacterial efficacy, impressions dimensional stability and state of surface. However, one should keep in mind that the risk of contamination is not null as complete removal of surface bacterial colonies was not reached. The disinfection time does not need to be increased in clinical practice since, all impression surfaces taken intra-orally are rougher, and could thus be exposed to the detergent when immersing for 2 minutes prior to being enclosed in a bag.

Traduction : Zeina ANTOUN

Demande de tirés-à-part :

Docteur P. PIZZARDINI - Faculté d'Odontologie - 24, avenue des Diables Bleus - 06357 Nice Cedex 4 - FRANCE.



AMERICAN DENTALASSOCIATION.

Council on Dental Materials, Instruments and Equipment, Council on Dental Practice, Council on Dental Therapeutics. Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. *J Amer dent Ass* 1988;**116**:241-248.

AMERICAN DENTALASSOCIATION

Council on scientific affairs and council on dental practice – Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. *J Amer dent Ass* 1996;**127**(4):672-680.

BERGMAN B. -

Disinfection of prosthodontics impression materials: a literature review. *Int J Prosthodont* 1989;**2**: 255-262.

BEYERLE M.P., HENSLEY D.M., BRADLEY D.V., SCWARTZ R.S., HILTON T.J.

Immersion disinfection of irreversible hydrocolloid impressions with sodium Hypochlorit. Part 1: Microbiology. *Int J Prosthodont* 1994;**7**:234-238.

BLAIR F.M., WASSELR.W.

A survey of the methods of disinfection of dental impressions used in dental hospital in United Kingdom. *Brit dent J* 1996;**180**(10):369-375.

DEWALD J.P., NAKAJIMA H., SCHNEIDERMAN E., OKABE T. Wettability of impression materials treated with disinfectants. *J Amer dent Ass* 1992;**5**(2):103-108.

DRENNON D.G., JOHNSON G.H., POWELL G.L.

The accuracy and efficacy of disinfection by spray atomization on elastomeric impressions. *J prosth Dent* 1989;**62**:468-475.

GERHARDT D.E., WILLIAMS H.N.

Factors affecting the stability of sodium hypochlorite used to disinfect dental impressions. *Quint Int* 1991;**22**(7):587-591.

JENNINGS K.J., SAMARANAYAKE L.P.

The persistence of microorganisms on impression materials following disinfection. *Int J Prosthodont* 1991;**4**(4):382-387.

JOHNSON G.H., CHELLIS K.D., GORDON G.E.

Dimensional stability and detail reproduction of disinfected alginate and elastomeric impressions. *J dent Res* (abstract 2078) 1990;**69**:368.

KAPLAN B.A., GOLDSTEIN G.R., BOYLAN R.

Effectiveness of a professional formula disinfectant for irreversible hydrocolloid. *J prosth Dent* 1994;**71**(6):603-606.

KIMONDOLLO P.M.

Developing a workable infection control policy for the dental laboratory. *J prosth Dent* 1992;**68**: 974-978.

LECERF J., MERLET Y.

Comportement dimensionnel des matériaux à empreintes face aux techniques de décontamination. *J Biomat Dent* 1992;**7**:85-91.

MARTIN M.V.

Infection control in the dental environment : Effective procedures. Ed. Martin Dunitz. University Press, Cambridge, Great Britain. 1991.

MATYAS J., DAO N., CAPUTO A.A., LUCATORTO F.M.

Effects of disinfectants on dimensional accuracy of impression materials. *J prosth Dent* 1990;**64**: 25-31.

MINISTERE DE L'EMPLOI ET DE LASOLIDARITE.

Guide de la prévention de la transmission des maladies infectieuses. Stomatologie-Odontologie. Ed: Imprimerie Nationale, Paris 1997.

MOULUQUET M.

L'hygiène au cabinet dentaire., Ed: Comident Paris, 1996.

MULLER M., BOLLAM.

Décontamination des empreintes aux alginates et aux silicones. *J Biomat Dent* 1998;**13**:107-125.

MULLER-BOLLA M., LUPI-PEGURIER L., VELLY A.M., BOLLAM.

Disinfection of irreversible hydrocolloid and silicone impressions in the European Dental Schools. Epidemiological study. *Int J Prosthodont*, sous presse.

MULLER M., GABINSKI A., BOLLAM.

Décontamination des empreintes: enquête épidémiologique. *Actualités odonto-stomat* 1995;**189**: 51-71.

OWEN CP, GOOLAM R.

Disinfection of impression materials to prevent viral cross contamination : a review and a protocol. *Int J Prosthodont* 1993;**6**(5):480-494.

RUEGGERBERG F.A., BEALL F.E., KELLY M.T., SCHUSTER G.S.

Sodium hypochlorite disinfection of irreversible hydrocolloid impression material. *J prosth Dent.*, 1992;**67**(5):628-631.

SADEGHI M., GUYONNET F., BOUSQUET F., DUFFAUT-LAGARRIGUE D.

Décontamination des empreintes en prothèse et stabilité dimensionnelle. *J Biomat Dent* 1993;**8**: 199-203.

SAMARANAYAKE L.P., HUNJAN M., JENNINGS K.J.

Carriage of oral microflora on irreversible hydrocolloid and elastomeric impression materials. *J prosth Dent* 1991;**65**(2):244-249.

TAN H.K., HOOPER P.M., BUTTAR I.A., WOLFAARDT J.F.

Effects of disinfecting irreversible hydrocolloid impressions on the resultant gypsum casts: Part I. Surface Quality. *J prosth Dent* 1993;**69**(3):250-257.

TAN H.K., HOOPER P.M., BUTTAR I.A., WOLFAARDT J.F.

Effects of disinfecting irreversible hydrocolloid impressions on the resultant gypsum casts : Part I. Dimensional changes. *J prosth Dent* 1993;**70**:532-537.

TEBROCK O.C., ENGLEMEIER R.L., MAYFIELD T.G., ADAMS H.J.U.

Managing dental impressions and casts of patients with communicable disease. *Genet Dent* 1989;**37**:490-495.

TRAMBA P.

Décontamination des empreintes, altérations des surfaces et variations volumétriques. Ed: *Entretiens de Bichat* Paris, 1993

WOOD P.R.

Cross infection control in dentistry. Ed: Wolfe, Aylesbury, England, 1992.