

## Απολύμανση των οδοντιατρικών αποτυπωμάτων και των εκμαγείων γύψου

Φ. Συνοδινός<sup>1</sup>, Ε. Πολυζώνη<sup>2</sup>, Σ. Μακρή<sup>3</sup>

Τα οδοντιατρικά αποτυπώματα και τα εκμαγεία γύψου μπορούν να αποτελέσουν πηγή διασποράς μόλυνσης στο οδοντιατρείο και στο οδοντοτεχνικό εργαστήριο, καθώς, κατά την αποτύπωση, μικροοργανισμοί από το στόμα του ασθενούς μπορούν να μεταφερθούν στο αποτύπωμα και από το αποτύπωμα στο εκμαγείο κατά τη χύτευση της γύψου. Για τον λόγο αυτόν, στα πλαίσια της εφαρμογής των απαραίτητων μέτρων ελέγχου των λοιμώξεων στο οδοντιατρείο πρέπει πάντοτε να περιλαμβάνεται η απολύμανση τόσο των αποτυπωμάτων όσο και των εκμαγείων γύψου. Αυτή επιτυγχάνεται με την έκθεσή τους για ικανό χρόνο σε απολυμαντικά διαλύματα, μέσω του ψεκασμού ή της εμβάπτισής τους σε αυτά. Ως απολυμαντικά μέσα των οδοντιατρικών αποτυπωμάτων και των εκμαγείων χρησιμοποιούνται διαλύματα υποχλωριώδους νατρίου, γλυταραλδεϋδης, φαινολικών και ιωδοφόρων παραγόντων. Η απολύμανση των αποτυπωμάτων και των εκμαγείων γύψου πρέπει να είναι πλήρης, χωρίς ταυτόχρονα να επηρεάζει δυσμενώς τις φυσικές ιδιότητες και την ακρίβεια των διαστάσεών τους. Ο σκοπός της εργασίας αυτής είναι να αναζητηθούν, με βάση τη σύγχρονη βιβλιογραφία, τα νεότερα δεδομένα που αφορούν στην απολύμανση των αποτυπωμάτων και των εκμαγείων γύψου στο οδοντιατρείο και στο οδοντοτεχνικό εργαστήριο. Ακόμη να περιγραφούν σχετικές οδηγίες που πρέπει να περιλαμβάνονται στο πρωτόκολλο για τον έλεγχο των λοιμώξεων στο οδοντιατρείο.

Οδοντοστοματολογική Πρόοδος 2008, 62 (2): 240-257

**Λέξεις ευρετηρίου**  
Έλεγχος λοιμώξεων,  
απολύμανση,  
αποτυπώματα,  
εκμαγεία,  
οδοντιατρείο,  
εργαστήριο

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συστηματική εφαρμογή του συνόλου των προβλεπόμενων μέτρων πρόληψης για τον έλεγχο των λοιμωδών νοσημάτων στους χώρους περίθαλψης, αποτελεί πρωταρχική υπο-

χρέωση κάθε ιδιωτικού ή δημόσιου φορέα παροχής υπηρεσιών υγείας, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται και τα οδοντιατρεία. Τα μέτρα αυτά, στο σύνολό τους, σκοπεύουν στην αποτροπή μετάδοσης νοσημάτων, τόσο από ασθενή σε ασθενή, όσο και από ασθενή στα μέλη του ιατρικού και παραϊατρικού προσωπικού ή και αντίστροφα.<sup>1-3</sup>

Ειδικότερα, όσον αφορά στις εφαρμογές της Οδοντιατρικής επιστήμης, ο κίνδυνος μετάδοσης νοσημάτων είναι σημαντικός και αφορά κυρίως στους μικροβιακούς παράγο-

1. Ορθοδοντικός
2. Οδοντίατρος, ειδικευθείσα στην Προσθετολογία
3. Ιατρός, ειδικευθείσα στη Γενική Παθολογία και στη Λοιμωξιολογία

Αλληλογραφία: Φ. Ν. Συνοδινός, Εθν. Αντιστάσεως 31,  
172 37 Δάφνη

ντες που μπορούν να βρεθούν στους στοματικούς ιστούς και στις στοματικές εκκρίσεις<sup>4,5</sup> (πίν. 1). Ο κίνδυνος μετάδοσης παθογόνων μικροοργανισμών στους ασθενείς και στα μέλη του προσωπικού του οδοντιατρείου είναι ιδιαίτερα αυξημένος σε περιπτώσεις όπου είτε λόγω ανεπαρκούς ενημέρωσης ή λόγω πλημμελούς τήρησης των μέτρων υγιεινής δεν πληρούνται οι απαραίτητες συνθήκες ασφαλείας.

Μεταξύ των διαφόρων οδοντιατρικών πρά-

ξεων, η εφαρμογή αποτελεσματικών μεθόδων απολύμανσης σε όλα τα στάδια της αποτύπωσης πρέπει να θεωρείται ένα αναπόσπαστο και ιδιαίτερα σημαντικό τμήμα των μέτρων ελέγχου των λοιμώξεων στο οδοντιατρείο.<sup>1</sup>

Είναι προφανές ότι η αποτύπωση ως οδοντιατρική πράξη που πραγματοποιείται στο στοματικό περιβάλλον, φέρνει σε άμεση επαφή τα αποτυπωτικά υλικά με τους στοματικούς ιστούς και εκκρίσεις. Έτσι, κατά την αποτύπωση είναι πολύ πιθανόν μολυσματικοί

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.** Αντιπροσωπευτικά λοιμώδη νοσήματα που μπορούν να μεταδοθούν στα πλαίσια άσκησης της Οδοντιατρικής επιστήμης.

Νόσημα	Αιτιολογικός παράγων	Περίοδος επώασης
<b>Βακτηριακές λοιμώξεις</b>		
Σταφυλοκοκκική λοίμωξη	<i>Staphylococcus aureus</i>	4-10 ημέρες
Φυματίωση	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	μέχρι 6 μήνες
Στρεπτοκοκκική λοίμωξη	<i>Streptococcus pyogenes</i>	1-3 ημέρες
<b>Ιογενείς λοιμώξεις</b>		
Υποτροπιάζουσα ερπητική βλάβη	<i>Herpes simplex</i> τύπου 1 και τύπου 2	μέχρι 2 εβδομάδες
Ερυθρά	Ιός <i>Rubella</i>	9-11 ημέρες
Ηπατίτιδα Β	Ιός ηπατίτιδας Β	6 εβδομάδες- 6 μήνες
Ηπατίτιδα C	Ιός ηπατίτιδας C	εβδομάδες- μήνες
Ηπατίτιδα D	Ιός ηπατίτιδας D	εβδομάδες- μήνες
Λοιμώδης Μονοπυρήνωση	Ιός <i>Epstein-Barr</i>	4-7 εβδομάδες
Νόσος άκρων χειρών-ποδών και στόματος	Ιός <i>Coxsackie A16</i>	2 ημέρες- 3 εβδομάδες
Ερπητική κυνάγχη	Ιός <i>Coxsackie</i> ομάδας Α	5 ημέρες
AIDS	<i>HIV</i>	εβδομάδες- χρόνια
<b>Μυκητογενείς λοιμώξεις</b>		
Δερματομύκωση (επιφανειακές δερματικές λοιμώξεις)	<i>Trichophyton, Microsporum, Epidermophyton, Candida genera</i>	ημέρες- εβδομάδες
Καντιντίαση	<i>Candida albicans</i>	ημέρες- εβδομάδες
<b>Διάφορες λοιμώξεις</b>		
Λοιμώξεις δακτύλων, άκρων χειρών και οφθαλμών από οδοντική πλάκα και τρυγία	Ποικιλία μικροοργανισμών	1-8 ημέρες

παράγοντες, που μπορούν να περιλαμβάνουν βακτήρια, ιούς και μύκητες, να μεταφερθούν από το στόμα του ασθενούς στο αποτύπωμα.<sup>6-8</sup> Σύμφωνα με σχετικές μελέτες, περίπου σε 2 στα 3 αποτυπώματα που παραλαμβάνονται από το οδοντοτεχνικό εργαστήριο ανιχνεύονται παθογόνοι μικροοργανισμοί όπως τα στελέχη *Enterobacter cloacae*, *Escherichia Coli* και *Klebsiella oxytoca*<sup>6</sup> ενώ μόλις το 44% των εργαστηρίων λαμβάνουν γνώση ότι τα αποτυπώματα που παραλαμβάνουν έχουν απολυμανθεί.<sup>9</sup> Ακόμη, μολυσματικοί παράγοντες από τα αποτυπώματα μπορούν να μεταφερθούν κατά τη χύτευσή τους στα εκμαγεία γύψου.<sup>10,11</sup> Από τα εκμαγεία, οι μικροοργανισμοί αυτοί μπορούν να μεταφερθούν και να μολύνουν τον χειριστή τους, μέσω της απλής άμεσης επαφής των γυμνών χεριών του με αυτά ή κατά τον τροχισμό των εκμαγείων, μέσω της δημιουργίας μολυσματικών μικροσωματιδίων ή μικροσταγονιδίων.

Έτσι, σύμφωνα με τα παραπάνω, τόσο τα αποτυπώματα, όσο και τα εκμαγεία γύψου μπορούν να αποτελέσουν πηγή μόλυνσεως, μέσω της μεταφοράς μολυσματικών παραγόντων.<sup>10, 12-16</sup> Καθίσταται λοιπόν σαφής η ανάγκη απομάκρυνσης ή εξουδετέρωσης των μολυσματικών αυτών στοιχείων πριν από οποιοδήποτε χειρισμό των αποτυπωμάτων και των εκμαγείων, ώστε να εκμηδενισθεί ο κίνδυνος μετάδοσης νοσημάτων, τόσο στο οδοντιατρείο όσο και στο οδοντοτεχνικό εργαστήριο.<sup>1, 17-19</sup>

Στη διαδικασία της λήψης αποτυπωμάτων και της κατασκευής εκμαγείων γύψου περιλαμβάνονται γενικά τα εξής διαδοχικά στάδια:

- επιλογή κατάλληλου δισκαρίου και δοκιμή του στο στόμα του ασθενούς
- μίξη υλικού αποτύπωσης που έχει επιλεγεί για τη συγκεκριμένη οδοντιατρική εργασία και τοποθέτησή του στο δισκάριο

- εφαρμογή του δισκαρίου με το υλικό αποτύπωσης στο στόμα του ασθενούς
- απομάκρυνση του αποτυπώματος από το στόμα του ασθενούς
- αποστολή του αποτυπώματος στο εργαστήριο όπου πραγματοποιείται η χύτευση της γύψου
- τροποποίηση των εκμαγείων στο τριβείο και περαιτέρω χειρισμός τους, ανάλογα με το σκοπό κατασκευής τους (ως εκμαγεία μελέτης ή εργασίας)
- αποστολή των εκμαγείων γύψου πίσω στο οδοντιατρείο

Ο αποτελεσματικός έλεγχος των λοιμώξεων κατά την αποτύπωση επιτυγχάνεται μόνον όταν εφαρμόζεται σε όλα τα διαδοχικά στάδιά της, τα οποία περιλαμβάνονται μεταξύ της προετοιμασίας του ασθενούς για τη λήψη αποτυπωμάτων μέχρι και της ολοκλήρωσης της χρήσης των εκμαγείων με την αποθήκευση ή την απόρριψή τους.

Η χρήση στοματικών αντισηπτικών διαλυμάτων από τον ασθενή λίγο πριν από την έναρξη της διαδικασίας αποτύπωσης θεωρείται ως ένα προληπτικό μέτρο που μπορεί να συμβάλλει στον περιορισμό (αλλά όχι στην εξάλειψη) των μικροοργανισμών που εντοπίζονται στο στοματικό περιβάλλον και μπορούν να μεταφερθούν στο αποτύπωμα κατά τη λήψη του.<sup>20-22</sup>

Η ορθή επιλογή του δισκαρίου, όπως και οι προσεκτικοί χειρισμοί κατά τη δοκιμή του στο στόμα και κατά την εφαρμογή του με το αποτυπωτικό υλικό, αποτελούν σε κάθε περίπτωση απαραίτητες προϋποθέσεις, ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος τραυματισμού των ιστών κατά την οδοντιατρική αποτύπωση που συνεπάγεται περαιτέρω μόλυνση των αποτυπωμάτων.

Μετά από την απομάκρυνση των αποτυπωμάτων από το στόμα, ο περαιτέρω χειρι-

σμός των αποτυπωμάτων, που περιλαμβάνει διαδοχικά τον καθαρισμό και την απολύμανσή τους, τη μεταφορά τους στο εργαστήριο και τη χύτευση των εκμαγείων γύψου, ενέχει πάντοτε τον κίνδυνο μόλυνσεως για τον χειριστή που μπορεί να είναι είτε μέλος του ιατρικού ή παραϊατρικού προσωπικού του ιατρείου ή μέλος του προσωπικού του οδοντοτεχνικού εργαστηρίου.<sup>23</sup>

Τα βασικά μέτρα ελέγχου των λοιμώξεων κατά την αποτύπωση είναι παρόμοια με εκείνα που εφαρμόζονται στις συνήθεις οδοντιατρικές πράξεις και περιλαμβάνουν την εφαρμογή σε συστηματική βάση:<sup>1</sup>

- υγιεινής των χεριών πριν και μετά από οποιαδήποτε επαφή είτε με τον ασθενή ή με αντικείμενα που έχουν έρθει σε επαφή με τον ασθενή ή ιστούς και εκκρίσεις του ασθενούς, ανεξάρτητα αν χρησιμοποιούνται γάντια
- χρήσης γαντιών και μάσκας μίας χρήσης, κατάλληλου ιματισμού και μέσων προστασίας των οφθαλμών
- απολύμανσης των επιφανειών των αντικειμένων και των συσκευών και κάλυψή τους με μεμβράνες πριν και μετά από κάθε συνεδρία
- αποστείρωσης των εργαλείων από θερμοάντοχα υλικά σε κλίβανο
- απολύμανσης των εργαλείων από μη θερμοάντοχα υλικά και απόρριψή τους όταν αυτά χαρακτηρίζονται ως μίας χρήσης

Τα ανωτέρω βασικά μέτρα ελέγχου των λοιμώξεων κατά την αποτύπωση στο οδοντιατρείο πρέπει, σε κάθε περίπτωση, να συνδυάζονται με συγκεκριμένα ειδικά μέτρα, που χρειάζεται να εφαρμόζονται κατά τον χειρισμό των δυνητικά μολυσμένων αποτυπωμάτων στο διάστημα που παρεμβάλλεται από τη στιγμή της λήψης τους αμέσως μετά από την απομάκρυνσή τους από το στόμα των ασθε-

νών μέχρι και της βλοκκλήρωσης κατασκευής των εκμαγείων γύψου από αυτά.<sup>9, 16, 24</sup> Επιπλέον, ειδική μέριμνα πρέπει να δίνεται στην απολύμανση των δυνητικά μολυσμένων εκμαγείων γύψου.

Σημαντική προϋπόθεση για την καλή εφαρμογή απολύμανσης/αποστείρωσης κατά την αποτύπωση και την κατασκευή και χειρισμό των εκμαγείων γύψου είναι η αντισηπτική δράση των χρησιμοποιούμενων μεθόδων να είναι πλήρης, χωρίς να συνοδεύεται από τοξικότητα και ταυτόχρονα να μην προκαλούνται κλινικά σημαντικές μεταβολές των διαστάσεων των αποτυπωμάτων και των εκμαγείων γύψου.<sup>25-28</sup>

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να αναζητηθούν και να περιγραφούν, με βάση δεδομένα από τη σύγχρονη βιβλιογραφία, τα μέτρα ελέγχου των λοιμώξεων που πρέπει να εφαρμόζονται στα πλαίσια των σταδίων της αποτύπωσης στο οδοντιατρείο και στο οδοντοτεχνικό εργαστήριο και αφορούν στην απολύμανση των αποτυπωμάτων και των εκμαγείων γύψου.

### **Απολύμανση των αποτυπωμάτων**

Σε σχετικές μελέτες έχει δειχθεί η μεταφορά και παρουσία μικροοργανισμών από το στόμα των ασθενών στα αποτυπώματα.<sup>8, 29-30</sup> Κατά συνέπεια, στα πλαίσια των μέτρων ελέγχου των λοιμώξεων, χρειάζεται ιδιαίτερη μέριμνα και φροντίδα, ώστε να εξαλειφθεί ο κίνδυνος μεταφοράς των παραγόντων αυτών που ενέχουν την πιθανότητα λοίμωξης από τον ασθενή στον θεράποντα οδοντίατρο ή σε μέλος του προσωπικού του οδοντιατρείου ή του οδοντοτεχνικού εργαστηρίου.<sup>1, 31</sup>

Η αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων μεθόδων απολύμανσης των αποτυπωμάτων έχει αποτελέσει το αντικείμενο εκτεταμένης

επιστημονικής έρευνας. Τα αποτελέσματα των σχετικών μελετών είναι αντικρουόμενα και δεν καταλήγουν σε απολύτως ασφαλή συμπεράσματα.<sup>32-37</sup> Τα αποτυπωτικά υλικά γενικά διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την ικανότητά τους να απορροφούν και να διατηρούν στην επιφάνεια και στη μάζα τους μολυσματικούς παράγοντες που προέρχονται από το στοματικό περιβάλλον των ασθενών.<sup>29</sup> Κατά κανόνα τα περισσότερα υδροφιλα αποτυπωτικά υλικά, όπως το αλγινικό υδροκολλοειδές, φαίνεται ότι μπορούν να μολυνθούν με μεγαλύτερους πληθυσμούς μικροοργανισμών κατά την αποτύπωση, σε σχέση με τα υδρόφοβα, όπως τα ελαστομερή.<sup>38</sup> Έτσι, ανάλογα με το υλικό του αποτυπώματος, η ενδεικνυόμενη μέθοδος απολύμανσης μπορεί να διαφέρει.

Ανεξάρτητα όμως του αποτυπωτικού υλικού που χρησιμοποιείται, στα πλαίσια του ελέγχου των λοιμώξεων στο οδοντιατρείο και στο οδοντοτεχνικό εργαστήριο, κατά τον χειρισμό των αποτυπωμάτων μετά από τη λήψη τους, είναι απαραίτητο να εφαρμόζονται συστηματικά ορισμένα βασικά μέτρα πρόληψης, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται:<sup>1</sup>

- ο καθαρισμός των αποτυπωμάτων από υπολείμματα ιστών, αίματος και σάλιου με έκπλυσή τους σε καταιονισμό νερού,
- η απολύμανση των αποτυπωμάτων με απολυμαντικό διάλυμα συμβατό με το συγκεκριμένο αποτυπωτικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε και
- ο καθαρισμός των δισκαρίων και η αποστείρωσή τους σε κλίβανο ή η απόρριψή τους αν είναι μίας χρήσεως.

Ο καθαρισμός των αποτυπωμάτων με καταιονισμό νερού πρέπει να πραγματοποιείται αμέσως μετά από τη λήψη τους ώστε να μην προλάβουν να στεγνώσουν τα υπολείμματα ιστών, σάλιου και αίματος που ενδεχομένως περιέχουν, οπότε η μηχανική απομάκρυνσή

τους με τον καταιονισμό νερού καθίσταται πλέον δυσχερής.<sup>23,39-41</sup> Η πρακτική αυτή αποτελεί αρκετά αποτελεσματική μέθοδο, καθώς συνεπάγεται τον δραστικό περιορισμό του αριθμού των μικροοργανισμών στην επιφάνεια του αποτυπώματος κατά 90%.<sup>8, 30</sup> Κατά τη διαδικασία του καθαρισμού των αποτυπωμάτων με καταιονισμό νερού είναι φυσικό και αναμενόμενο να δημιουργούνται αιωρούμενα σταγονίδια που μπορεί να περιέχουν μολυσματικούς παράγοντες. Για τον λόγο αυτόν είναι αναγκαίο η διαδικασία αυτή να πραγματοποιείται σε ξεχωριστό νιπτήρα του ιατρείου ή του εργαστηρίου και όχι σε εκείνον όπου συνήθως επιτελείται υγιεινή των χεριών. Ακόμη, πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα αποτροπής του ενδεχομένου μόλυνσης από τα δημιουργούμενα σταγονίδια, όπως είναι η χρήση γαντιών, μάσκας, προστατευτικών γυαλιών και κατάλληλου ιματισμού. Μετά από τη διαδικασία του καθαρισμού των αποτυπωμάτων, τόσο ο νιπτήρας όπου αυτή πραγματοποιήθηκε, όσο και οι γύρω επιφάνειες σε ικανή απόσταση πρέπει να απολυμαίνονται επαρκώς.<sup>14</sup>

Αν και η απλή έκπλυση των αποτυπωμάτων σε καταιονισμό νερού φαίνεται να είναι αρκετά αποτελεσματική, όσον αφορά στην απομάκρυνση των περισσότερων μικροοργανισμών από την επιφάνεια του αποτυπώματος,<sup>8</sup> ο κίνδυνος μόλυνσεως από τον έστω και περιορισμένο αριθμό των μολυσματικών παραγόντων που παραμένουν δεν μπορεί να υποβαθμισθεί και επιβάλλει τη συμπληρωματική εφαρμογή μέτρων απολύμανσης των αποτυπωμάτων σε συστηματική βάση.<sup>42</sup>

Οι περισσότερες από τις διάφορες μεθόδους απολύμανσης των αποτυπωμάτων, που έχουν προταθεί και περιλαμβάνουν τη χρήση οξειδίου του αιθυλενίου, αυτόκαυστου κλιβάνου,<sup>43</sup> συσκευής μικροκυμάτων<sup>44</sup> και υπεριώ-

δους ακτινοβολίας<sup>45,46</sup> δημιουργούν κλινικά σημαντικές μεταβολές στις διαστάσεις των αποτυπωμάτων, με συνέπεια να μην χρησιμοποιούνται στην κλινική πράξη. Η εφαρμογή χημικής απολύμανσης των αποτυπωμάτων είναι η μόνη μέθοδος που εφαρμόζεται στα οδοντιατρεία και στα οδοντοτεχνικά εργαστήρια, με διάφορες παραλλαγές στα χρησιμοποιούμενα υλικά και στη διάρκεια έκθεσης των αποτυπωμάτων σε αυτά.

Η χημική απολύμανση των αποτυπωμάτων πραγματοποιείται συνήθως με τον ψεκάσμο ή την εμβάπτισή τους σε κάποιο απολυμαντικό διάλυμα<sup>39,47-51</sup> που κρίνεται κατάλληλο, εφόσον είναι ικανό να εξουδετερώσει λοιμογόνους παράγοντες, όπως ο ιός της ηπατίτιδας Β, ο ιός του έρπη, ο ιός του AIDS και το μυκοβακτηρίδιο της ψυρατίωσης.<sup>52-54</sup> Ο ψεκάσμος, σε σχέση με την εμβάπτιση παρουσιάζει το πλεονέκτημα ότι περιορίζει την έκθεση του υλικού στο υδατικό περιβάλλον, διασφαλίζοντας την καλύτερη δυνατή ακρίβεια αναπαραγωγής των λεπτομερειών και των διαστάσεων του αποτυπώματος στο εκμαγείο.<sup>26,36,37,55</sup> Μειονέκτημα του ψεκάσμου, σε σχέση με την εμβάπτιση, αποτελεί η σύντομη διάρκεια έκθεσης στο απολυμαντικό διάλυμα, που συνεπάγεται τον κίνδυνο ανεπαρκούς αντισηπτικής δράσης του διαλύματος, ιδιαίτερα σε αποτυπώματα με εσοχές ή πόρους, όπου οι μολυσματικοί παράγοντες ενδεχομένως εντοπίζονται στη μάζα και όχι στην επιφάνεια του υλικού.<sup>8,30,38</sup>

Ως απολυμαντικά μέσα των αποτυπωμάτων χρησιμοποιούνται διαλύματα διαφόρων συγκεντρώσεων υποχλωριώδους νατρίου,<sup>56</sup> γλουταραλδεϋδης,<sup>57</sup> ιωδοφόρων παραγόντων<sup>58</sup> και φαινολικών παραγόντων.<sup>51</sup>

Σύμφωνα με σχετική έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε οδοντοτεχνικά εργαστήρια των ΗΠΑ, για την απολύμανση των αποτυπω-

μάτων χρησιμοποιούνται σε συστηματικό επίπεδο διαλύματα που περιέχουν ως δραστική ουσία γλουταραλδεϋδη, ιωδοφόρους παράγοντες ή παράγωγα χλωρίνης, σε ποσοστό 31%, 25% και 54% των εργαστηρίων αντίστοιχα.<sup>9</sup> Η αναφερόμενη διάρκεια έκθεσης των αποτυπωμάτων στο διάλυμα κυμαίνεται μεταξύ λιγότερο των 10 λεπτών, 10 λεπτών και μίας ώρας ή ακόμα και μεταξύ μίας ώρας και 24 ωρών, σε ποσοστό 15%, 27% και 12% των εργαστηρίων αντίστοιχα. Ανεξάρτητα του είδους του αποτυπωτικού υλικού, τα παρατηρούμενα προβλήματα στην ακρίβεια της αποτύπωσης αποδίδονταν σε σφάλματα της τεχνικής αποτύπωσης, και παρά τις σημαντικές διαφορές των εφαρμοζόμενων μεθόδων απολύμανσης δεν μπορούσαν να συσχετισθούν με αυτές.<sup>9</sup>

Παράγοντες των χρησιμοποιούμενων διαλυμάτων για την απολύμανση των αποτυπωμάτων που μπορούν να επηρεάσουν την ακρίβειά τους αποτελούν:

- η σύσταση και η συγκέντρωση του διαλύματος
- η διάρκεια έκθεσης του αποτυπώματος στο απολυμαντικό διάλυμα
- η συμβατότητα της δραστικής ουσίας του διαλύματος με το υλικό αποτύπωσης.

Παρά την εκτεταμένη σχετική έρευνα, παραμένει ασαφής ο βαθμός στον οποίο επηρεάζεται η ακρίβεια των αποτυπωμάτων (ιδιαίτερα των υδροφιλων υλικών) από την έκθεσή τους στα απολυμαντικά διαλύματα, ανάλογα με τη συγκέντρωση της δραστικής ουσίας τους.<sup>25,32,36</sup>

Σε γενικές γραμμές, όσο μεγαλύτερη είναι η διάρκεια έκθεσης του αποτυπώματος στο απολυμαντικό διάλυμα, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα να προκληθεί κάποιου βαθμού παραμόρφωσή του. Στις περισσότερες σχετικές μελέτες, η έκθεση του αποτυπώμα-

τος στο απολυμαντικό διάλυμα, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του, όταν είναι διάρκειας από 5-10 λεπτών μέχρι 30-60 λεπτών, δεν φαίνεται να επηρεάζει τις φυσικές ιδιότητες του αποτυπωτικού υλικού.<sup>59-62</sup> Σχετικό όριο ασφαλείας θέτει η Αμερικανική Οδοντιατρική Ομοσπονδία, σύμφωνα με τις οδηγίες της οποίας προτείνεται να χρησιμοποιούνται αποκλειστικά τα εγκεκριμένα από την ίδια υλικά, τα οποία μπορούν να είναι αποτελεσματικά μετά από εφαρμογή τους για διάστημα μικρότερο των 30 λεπτών.<sup>24</sup>

Η εφαρμογή ενός διαλύματος εκλογής για την απολύμανση των αποτυπωμάτων με ψεκασμό ή εμβάπτισή τους, ταυτόχρονα με την αποτελεσματική απολυμαντική δράση του, δεν πρέπει να προκαλεί σε καμία περίπτωση μεταβολές στις διαστάσεις ή στην ικανότητα αναπαραγωγής των επιφανειακών λεπτομερειών των αποτυπωμάτων. Η ανεπιθύμητη αυτή παρενέργεια αποδίδεται στην απορρόφηση νερού ή άλλων συστατικών των απολυμαντικών διαλυμάτων από το αποτυπωτικό υλικό.<sup>42</sup> Είναι γεγονός ότι τα υδρόφιλα αποτυπωτικά υλικά, όπως το αλγινικό υδροκολλοειδές και οι πολυαιθέρες, είναι περισσότερο πιθανό να απορροφούν υγρά από το απολυμαντικό διάλυμα και κατά συνέπεια να υφίστανται κάποιου βαθμού παραμόρφωση, ιδιαίτερα όταν εκτίθενται στην επίδρασή του για σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα.<sup>27,63,64</sup> Επιπλέον, έχει παρατηρηθεί ότι οι επιφάνειες των αποτυπωμάτων με αλγινικό έχουν την τάση να αποσυντίθενται και να χάνουν την στιλπνότητά τους μετά από την έκθεσή τους σε υποχλωριώδες νάτριο<sup>25,36,51</sup> ή να αφυδατώνονται μετά από την έκθεσή τους σε αιθανόλη.<sup>65</sup> Σύμφωνα με τα παραπάνω, στις περιπτώσεις στις οποίες χρησιμοποιούνται υδρόφιλα αποτυπωτικά υλικά, προτείνεται η απολύμανσή τους να πραγματοποιείται με ψεκασμό και όχι

με εμβάπτισή τους σε απολυμαντικό διάλυμα,<sup>51,66</sup> και η εμβάπτισή τους να μη διαρκεί περισσότερο από 30 λεπτά.<sup>25,33,39,67,68</sup>

Ως εναλλακτική μέθοδος απολύμανσης των αποτυπωμάτων με αλγινικό υδροκολλοειδές, αντί της έκθεσής του μέσω ψεκασμού ή εμβάπτισής του σε απολυμαντικό διάλυμα, έχει προταθεί η μέθοδος της ενσωμάτωσης ενός βιοσυμβατού διαλύματος αντισηπτικού παράγοντος, όπως χλωρεξιδίνης ή χλωριούχου αμμωνίου στο αποτυπωτικό υλικό, είτε στη σκόνη του υλικού<sup>38,69</sup> ή στο υδατικό διάλυμα κατά τη μίξη του.<sup>70-73</sup> Η μέθοδος αυτή, όπως υποστηρίζεται από σχετικές μελέτες, έχει αποτελεσματική αντισηπτική δράση, ενώ δεν επηρεάζει τις διαστάσεις και την ακρίβεια του αποτυπώματος.<sup>71,73-77</sup> Χρειάζεται βέβαια ιδιαίτερη προσοχή στην εφαρμογή της, καθώς πολλά από τα ισχυρότερα απολυμαντικά/αντισηπτικά διαλύματα, όταν αποτελούν συστατικά του αποτυπωτικού υλικού μπορούν να προκαλέσουν τοξικότητα στους ενδοστοματικούς ιστούς με τους οποίους θα έλθουν σε άμεση επαφή.

Όσον αφορά στους πολυαιθέρες οι παλαιότερης γενιάς αποτελούν υδρόφιλα υλικά με συμπεριφορά προς τα απολυμαντικά διαλύματα παρόμοια με εκείνη των αλγινικών υδροκολλοειδών, ενώ οι πολυαιθέρες νεότερης γενιάς έχουν αποδειχθεί ότι διαθέτουν παρόμοιες φυσικές ιδιότητες με τα ελαστομερή, τόσο ως προς την απορρόφηση νερού όσο και στη σταθερότητα των διαστάσεών τους μετά από έκθεση σε απολυμαντικά διαλύματα με εμβάπτισή τους.<sup>15,61,78-80</sup>

Τα αποτυπώματα με λιγότερο υδρόφιλα υλικά, όπως τα ελαστομερή, δεν φαίνεται να υφίστανται κλινικά σημαντικές μεταβολές των διαστάσεών τους, ακόμα και μετά από την παρατεταμένη έκθεσή τους (είτε με ψεκασμό ή με εμβάπτιση) σε απολυμαντικό διάλυμα υπο-

χλωριώδους νατρίου.<sup>25,47</sup> Αυτό αφορά τόσο στις κλασικές υδρόφοβες αθροιστικού τύπου σιλικόνες, οι οποίες αποτελούν τα περισσότερο σταθερά αποτυπωτικά υλικά,<sup>15,81-84</sup> όσο και στις ταχέως πολυμεριζόμενες πολυβινυλοξάνες.<sup>80</sup>

Παρόμοια ικανοποιητική σταθερότητα δείχνουν μετά από την απολύμανσή τους σε διάφορα διαλύματα τα αποτυπώματα με οξειδιοφειδαργύρου και ευγενόλη, ή αποτυπωτική γύψο.<sup>85,86</sup> Αντίθετα, οι διαστάσεις των αποτυπωμάτων με θερμοπλαστικό υλικό δείχνουν να επηρεάζονται μετά από την έκθεσή τους σε διαλύματα γλουταραλδεϋδης, φορμαλδεϋδης και χλωρίνης.<sup>85,87</sup>

Σε ορισμένες περιπτώσεις παρατηρούνται αντιδράσεις μεταξύ απολυμαντικού διαλύματος και αποτυπωτικού υλικού, που οφείλονται στην ασυμβατότητα των υλικών και οι οποίες, τις περισσότερες φορές, εκδηλώνονται ως μεταβολές στο χρώμα και στην επιφανειακή στιλπνότητα του αποτυπώματος, ενώ σπάνια επηρεάζουν τη σταθερότητα της σύστασης και των διαστάσεων του αποτυπώματος.<sup>26,65,66,86</sup> Σε γενικές γραμμές, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να ακολουθούνται πιστά οι οδηγίες του κατασκευαστή, τόσο του αποτυπωτικού υλικού όσο και του απολυμαντικού παράγοντος, οι οποίες πρέπει να είναι σαφείς και να προσδιορίζουν και τη συμβατότητα μεταξύ των υλικών.<sup>68</sup>

Σύμφωνα με σχετική μελέτη που πραγματοποιήθηκε στις ΗΠΑ, το προσωπικό του οδοντοτεχνικού εργαστηρίου συχνά δεν ενημερώνεται σχετικά με το αν έγινε και με ποιόν τρόπο απολύμανση των αποτυπωμάτων.<sup>9</sup> Ως φυσική συνέπεια, με σκοπό τον έλεγχο των λοιμώξεων στο εργαστήριο, από τη μεγάλη πλειονότητα των εργαστηρίων εφαρμόζεται συστηματικά απολύμανση όλων των αποτυπωμάτων που λαμβάνονται. Έτσι, σε όσες

περιπτώσεις έχει ήδη προηγηθεί απολύμανση, αλλά δεν έχει ενημερωθεί σχετικά το εργαστήριο, η διαδικασία επαναλαμβάνεται, με αποτέλεσμα το αποτυπωτικό υλικό να εκτίθεται στο απολυμαντικό διάλυμα για περισσότερο χρόνο από όσος είναι απαραίτητος, γεγονός που μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία προβλημάτων ακρίβειας των αποτυπωμάτων. Έτσι, σύμφωνα με τα παραπάνω, καλό θα είναι η απολύμανση των αποτυπωμάτων να πραγματοποιείται συστηματικά αμέσως μετά από τη λήψη τους στο οδοντιατρείο, και με κάθε αποστολή αποτυπωμάτων να ενημερώνεται, σχετικά με τη μέθοδο και τη διάρκεια της προηγηθείσας απολύμανσής τους, το προσωπικό του εργαστηρίου, ώστε να προλαμβάνεται ενδεχόμενη επανάληψη της διαδικασίας.<sup>9,16,88</sup>

### **Απολύμανση των εκμαγείων από γύψο**

Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, η αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων μεθόδων απολύμανσης των αποτυπωμάτων δεν είναι απολύτως τεκμηριωμένη επιστημονικά, ακόμα και όταν αφορά στις περιπτώσεις όπου οι διάφορες μέθοδοι εφαρμόζονται συστηματικά, σύμφωνα με τις αυστηρότερες προδιαγραφές ασφαλείας και οδηγίες του κατασκευαστή τους. Σε κάθε περίπτωση πλημμελούς απολύμανσης των μολυσμένων αποτυπωμάτων, είναι πιθανόν μικροοργανισμοί να μεταφερθούν από αυτά στα εκμαγεία γύψου κατά τη χύτευσή τους.<sup>10,12,89,90</sup>

Τα μολυσμένα εκμαγεία γύψου μπορούν να αποτελέσουν πιθανή πηγή μόλυνσεως κατά το χειρισμό τους, τουλάχιστον για τις πρώτες 24 ώρες μετά από τη χύτευσή τους σε μολυσμένα αποτυπώματα.<sup>90</sup> Έχει δειχθεί ότι ακόμα και ίχνη σιαλικών εκκρίσεων, που έρχονται σε



επαφή με τα γύφωνα εκμαγεία, μπορούν να υποστηρίξουν την ανάπτυξη μικροοργανισμών για τουλάχιστον 4 ώρες.<sup>11</sup> Επιπλέον, ορισμένα μικρόβια μπορούν να επιβιώσουν στα γύφωνα εκμαγεία για παρατεταμένο χρονικό διάστημα, που φθάνει μέχρι και περίπου τη μία εβδομάδα.<sup>91</sup> Σύμφωνα με τα παραπάνω, αποτελεί επιτακτική ανάγκη ο χειρισμός των εκμαγείων γύψου να πραγματοποιείται μετά από την απολύμανσή τους, ανεξάρτητα αν έχει προηγηθεί ή όχι στάδιο απολύμανσης των αντίστοιχων αποτυπωμάτων.

Το ξέπλυμα των δυνάμει μολυσμένων εκμαγείων σε καταιονισμό νερού για 20 δευτερόλεπτα μπορεί να περιορίσει σημαντικά τους πληθυσμούς των μικροοργανισμών, που ενδεχομένως έχουν μολύνει την επιφάνειά τους, χωρίς να φαίνεται πιθανό να δημιουργεί δυσμενείς επιδράσεις στις φυσικές του ιδιότητες. Όμως, η παρατεταμένη έκθεση των εκμαγείων στον καταιονισμό νερού (που μπορούν να θεωρηθούν χρονικά διαστήματα που υπερβαίνουν τα 15 λεπτά) μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά.<sup>92</sup> Ως συμπληρωματικό (της έκπλυσης με νερό) μέσο απομάκρυνσης ή εξουδετέρωσης των μολυσματικών στοιχείων από τα εκμαγεία γύψου προτείνεται ο καθαρισμός τους με σαπούνι και νερό και η εμβάπτισή τους σε αντισηπτικό διάλυμα ή ο ψεκάσμός τους με το διάλυμα αυτό. Μεταξύ των μεθόδων απολύμανσης των εκμαγείων γύψου περιλαμβάνονται η εμβάπτισή τους σε αντισηπτικό διάλυμα, ο ψεκάσμός τους με αντισηπτικό διάλυμα και η ενσωμάτωση αντισηπτικών παραγόντων στη γύψο από τον κατασκευαστή του υλικού ή κατά την ανάμιξή της με νερό.

Ο ψεκάσμος ή η εμβάπτιση των εκμαγείων σε αντισηπτικό διάλυμα, ανάλογα με τη σύσταση και την ισχύ του διαλύματος, αλλά

και τη διάρκεια έκθεσης σε αυτό, φαίνεται ότι μπορεί να επηρεάσει σε κάποιο βαθμό τις φυσικές ιδιότητές τους.<sup>93-95</sup> Η εμβάπτιση των εκμαγείων γύψου σε υδατικό διάλυμα κάποιου απολυμαντικού παράγοντος θεωρείται ότι, σε σύγκριση με τον ψεκάσμο των εκμαγείων, μπορεί να προκαλέσει σημαντικότερες μεταβολές στην απόδοση λεπτομερειών στην επιφάνεια των εκμαγείων, αλλά και στην αντοχή τους, ιδιαίτερα όταν, όπως προτείνεται, διαρκεί περισσότερο από 30 λεπτά.<sup>16,96</sup> Ο ψεκάσμος βέβαια πρέπει να γίνεται με προσοχή, ώστε το διάλυμα να έρχεται σε επαφή με όλα τα σημεία των εκμαγείων για ικανό χρόνο, ώστε να εκδηλώσει πλήρως την αντισηπτική του δράση.

Ως απολυμαντικά μέσα των εκμαγείων γύψου χρησιμοποιούνται διαλύματα φορμαλδεΐνης, παραγώγων χλωρίνης, φαινολικών παραγόντων και ιωδοφόρων παραγόντων.

Μεταξύ αυτών ευρύτερα χρησιμοποιείται η εμβάπτιση των εκμαγείων γύψου για 10 λεπτά σε διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου 0,525% (1:10). Σύμφωνα με σχετικές μελέτες, η έκθεση για 30 λεπτά στο υλικό αυτό δρα αποτελεσματικά έναντι βακτηρίων και ιών, μεταξύ των οποίων και των ιών του AIDS και της ηπατίτιδας Β.<sup>97,98</sup>

Η προσθήκη ενός αντισηπτικού παράγοντος κατά την ανάμιξη της γύψου σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να συνεπάγεται ανεπιθύμητες μεταβολές στις φυσικές ιδιότητες του υλικού, όπως η διάρκεια πήξης, η αντοχή, η επιφανειακή στιλπνότητα και η ακρίβεια αναπαραγωγής των διαστάσεων του εκμαγείου.<sup>90,99,100</sup> Επιπλέον των προβλημάτων αυτών, η εξάτμιση κατά την πήξη της γύψου των πτητικών αντισηπτικών παραγόντων μπορεί να δημιουργήσει πόρους στην επιφάνεια του εκμαγείου.<sup>101,102</sup>

Η έκθεση των εκμαγείων γύψου σε διάλυ-

μα υποχλωριώδους νατρίου, σε σύγκριση με άλλα απολυμαντικά διαλύματα, προκαλεί τις λιγότερες δυσμενείς επιδράσεις στις φυσικές ιδιότητες και στις διαστάσεις των εκμαγείων γύψου.<sup>93,95</sup> Οι μεταβολές των διαστάσεων που παρατηρούνται στα εκμαγεία γύψου μετά από την έκθεσή τους στο υποχλωριώδες νάτριο δεν φαίνεται να είναι κλινικά σημαντική.<sup>103</sup>

Τα αποτελέσματα σχετικής μελέτης υποστηρίζουν ότι ο ψεκασμός των εκμαγείων με διάλυμα φαινολικών παραγόντων, ιωδοφόρων ή γλουταραλδεϋδης παρουσιάζει ικανοποιητική απολυμαντική δράση, χωρίς να προκαλεί προβλήματα στην αντοχή τους.<sup>94</sup>

Η αδυναμία αποστείρωσης και οι αντικειμενικές δυσκολίες απολύμανσης, χωρίς μεταβολές των φυσικών ιδιοτήτων των αποτυπωμάτων και των εκμαγείων,<sup>26,76,101,104</sup> οδήγησε τους εργοστασιακούς κατασκευαστές γύψου στην ενσωμάτωση αντισηπτικών παραγόντων στη γύψο. Η ενσωμάτωση σε συγκεκριμένους τύπους γύψου του αντισηπτικού παράγοντος χλωραμίνη T, φαίνεται ότι μετά από την ενεργοποίησή του, κατά την ανάμιξη της γύψου με νερό, δρα απολυμαντικά με παρόμοιο τρόπο με το υποχλωριώδες νάτριο.<sup>105,106</sup> Φαίνεται όμως ότι, τουλάχιστον όσον αφορά σε συγκεκριμένους τύπους γύψου, η προσθήκη του αντισηπτικού παράγοντος στη σκόνη έχει δυσμενείς επιδράσεις στις φυσικές ιδιότητες του υλικού.<sup>107</sup>

Ακόμη, προτείνεται η προσθήκη κατά την ανάμιξη της γύψου διαλύματος κάποιου ικανού αντισηπτικού/ απολυμαντικού παράγοντος αντί νερού. Μεταξύ των παραγόντων αυτών περιλαμβάνονται η γλουταραλδεϋδη, η γλυκονική χλωρεξιδίνη, η ιωδιούχος ποβιδόνη και το υποχλωριώδες νάτριο. Η προσθήκη ορισμένων από τους παράγοντες αυτούς φαίνεται ότι προσφέρει ικανοποιητική αντισηπτική δράση εναντίον των μικροοργανισμών

που ενδεχομένως έχουν μολύνει το αποτύπωμα και μεταφέρονται στη γύψο.<sup>90</sup> Μάλιστα, σύμφωνα με αρκετές εργαστηριακές μελέτες, υποστηρίζεται η απόλυτη αντισηπτική δράση της προσθήκης, κατά την ανάμιξη της γύψου, υποχλωριώδους νατρίου 5,25%,<sup>100</sup> ιωδιούχου ποβιδόνης 10%, γλουταραλδεϋδης 2%<sup>90</sup> ή συνδυασμού υποχλωριώδους νατρίου 5,25% και γλουταραλδεϋδης 2%,<sup>101</sup> σε σχετικά πειράματα όπου τα υλικά αυτά χρησιμοποιούνται για τη χύτευση εκμαγείων γύψου σε μολυσμένα αποτυπώματα. Ειδικά όμως, όσον αφορά στο υποχλωριώδες νάτριο και στη γλυκονική χλωρεξιδίνη, εκφράζονται και ορισμένες επιφυλάξεις, όσον αφορά στην αποτελεσματικότητα της απολυμαντικής δράσης τους κατά την κατασκευή των εκμαγείων.<sup>90</sup> Εναλλακτικά, σε σχετικές μελέτες προτείνεται η ανάμιξη της γύψου με υδατικό διάλυμα υποχλωριώδους ασβεστίου. Η προσθήκη του παράγοντος αυτού παρουσιάζει ικανοποιητική αντισηπτική δράση, ενώ δεν προκαλεί σημαντικά προβλήματα αντοχής των εκμαγείων αν η συνεπαγόμενη μεταβολή της αναλογίας νερού/ σκόνης της γύψου μπορεί να δημιουργήσει περισσότερους πόρους στην επιφάνεια των εκμαγείων.<sup>97</sup> Σύμφωνα με άλλη σχετική μελέτη, η προσθήκη γλυκονικής χλωρεξιδίνης 0,2% κατά την ανάμιξη της γύψου προκαλεί διπλασιασμό του χρόνου πήξης, ελάττωση της αντοχής κατά 40% και μικρού βαθμού συστολή του εκμαγείου. Η ιωδιούχος ποβιδόνη δεν φαίνεται να μεταβάλλει τις διαστάσεις του εκμαγείου, αλλά συνεπάγεται σημαντική παράταση του χρόνου πήξης και ελάττωση της επιφανειακής στιλπνότητας και της αντοχής του. Η προσθήκη υποχλωριώδους νατρίου κατά την ανάμιξη της γύψου προκαλεί σημαντική παράταση του χρόνου πήξης της γύψου αλλά πολύ σημαντικότερο είναι το γεγονός ότι επηρεάζει δυσμενώς τό-

σο τις διαστάσεις όσο και την αντοχή του εκμαγείου. Οι δυσμενείς αυτές επιδράσεις αποδίδονται στη μεταβολή της κρυσταλλικής δομής της γύψου από τα ιόντα του υποχλωριώδους νατρίου και στην ατελή εφύγραση των κόκκων της γύψου από την ιωδιούχο ποβιδόνη. Αντίθετα από τους υπόλοιπους απολυμαντικούς παράγοντες, η προσθήκη γλουταραλδεϋδης 2% κατά την ανάμιξη της γύψου δεν φαίνεται να προκαλεί σημαντικές μεταβολές στις φυσικές ιδιότητες των παραγόμενων εκμαγείων.<sup>90</sup>

Η αντοχή των εκμαγείων που έχουν υποστεί απολύμανση με την προσθήκη αντισηπτικών παραγόντων κατά την ανάμιξη της γύψου μπορεί να ενισχυθεί με την ελάττωση της αναλογίας νερού/ σκόνης κατά την ανάμιξη της γύψου και η οποία προκύπτει από την προσθήκη στο υλικό της ανάμιξης υδρόφιλων αντισηπτικών παραγόντων, όπως το αραβικό κόμμι 1% ή το υποχλωριώδες ασβέστιο 0,132%.<sup>102,108</sup>

Πρέπει ακόμη να σημειωθεί ότι τα εκμαγεία γύψου μπορούν να μολυνθούν και μετά από την κατασκευή τους, όταν χρησιμοποιούνται σε διαδοχικές συνεδρίες για τη δοκιμή της εφαρμογής ενός μηχανήματος ή μιας προσθέσεως ή ακόμη και κατά τους χειρισμούς τους στη διάρκεια κλινικών συνεδριών όπου ο χειριστής τους έχει έλθει σε επαφή με τον ασθενή και γενικά με μολυσματικό υλικό.<sup>103</sup> Η προσθήκη αντισηπτικών παραγόντων στη γύψο από τον κατασκευαστή του υλικού ή κατά την ανάμιξή της δεν φαίνεται ότι μπορεί να παράσχει παρατεταμένη διάρκεια δράσης σε διαδοχικές επαφές των εκμαγείων γύψου με μολυσματικά υλικά. Αυτό σε πρακτικό επίπεδο σημαίνει ότι τα εκμαγεία γύψου πρέπει να απολυμαίνονται μετά από οποιαδήποτε συμμετοχή τους στη διάρκεια μιας κλινικής συνεδρίας, όπου το μηχάνημα ή η πρόσθεση που επανατοποθετείται στα εκμα-

γεία ή ο χειριστής τους έχει έλθει σε επαφή με μολυσματικούς παράγοντες του ασθενούς.<sup>94</sup>

### **Προτεινόμενα μέτρα ελέγχου των λοιμώξεων, που πρέπει να λαμβάνονται στα πλαίσια της αποτύπωσης και της κατασκευής εκμαγείων από γύψο**

Σύμφωνα με τις οδηγίες της Επιτροπής Πρόληψης Διασποράς Λοιμώξεων της Οδοντιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου της Αθήνας, βασική παράμετρος κατά την παροχή οδοντιατρικής περίθαλψης αποτελεί η προστασία της υγείας, τόσο των οδοντιατρικών ασθενών, όσο και του οδοντιατρικού και βοηθητικού προσωπικού. Σύμφωνα με τις οδηγίες της επιτροπής αυτής, μεταξύ των βασικών μέτρων ελέγχου των λοιμώξεων στο Οδοντιατρείο προτείνονται:<sup>109</sup>

- το πλύσιμο των χεριών του προσωπικού του οδοντιατρείου πριν και μετά από την επαφή με κάθε ασθενή, που αποτελεί σε κάθε περίπτωση συμπληρωματικό μέτρο της χρήσης γαντιών. Η διαδικασία αυτή πρέπει να περιλαμβάνει αρχικά το πλύσιμο των χεριών με απλό σαπούνι και νερό και στη συνέχεια την εφαρμογή κατάλληλου αντισηπτικού διαλύματος
- η χρήση γαντιών σε κάθε περίπτωση, όπου τα χέρια μπορούν να έλθουν σε επαφή με σάλιο, αίμα και οποιαδήποτε σωματικά υγρά ή ιστούς ή και με μολυσμένα αντικείμενα από αυτά
- η χρήση προστατευτικών γυαλιών και μάσκας για την αποτελεσματική προφύλαξη των οφθαλμικών και στοματικών βλεννογόνων από τραύμα ή την απλή επαφή τους με μολυσμένα μικροσωματίδια ή μικροσταγονίδια

- η χρήση κατάλληλης ιατρικής περιβολής και
- η χρήση κατάλληλων καλυπτικών των επιφανειών-μεμβράνες που πρέπει να αντικαθίστανται μετά από κάθε συνεδρία

Η οδοντιατρική αποτύπωση, αλλά και η διαχείριση, ο καθαρισμός και η απολύμανση των αποτυπωμάτων και η κατασκευή εκμαγείων από γύψο αποτελούν απόλυτες ενδείξεις για τη χρήση γαντιών, μάσκας, προστατευτικών των οφθαλμών, ιατρικής περιβολής και καλυπτικών των επιφανειών.

Ιδιαίτερα, όσον αφορά τις διαδικασίες αποτύπωσης και κατασκευής εκμαγείων από γύψο, από την ίδια επιτροπή προτείνονται:

- η προαιρετική χρήση δισκαρίων μιας χρήσης, που απορρίπτονται μετά από την επ' άπαξ χρήση τους (από ακρυλικό ή από μη θερμοάντοχο πλαστικό) ή δισκαρίων που μπορούν να αποστειρωθούν, ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους, στον κλίβανο ξηρής θερμότητας (μεταλλικά χρωμιωμένα) ή στον αυτόκαυστο κλίβανο (μεταλλικά χρωμιωμένα, ή από θερμοάντοχο πλαστικό)
- ο καθαρισμός και η απολύμανση των αποτυπωμάτων πριν από τη μεταφορά τους στο εργαστήριο (πίν. 2).

Σύμφωνα με τις συστάσεις της Βρετανικής Οδοντιατρικής Ομοσπονδίας προς τα μέλη της, σχετικά με τον έλεγχο των λοιμώξεων στα πλαίσια άσκησης της Οδοντιατρικής, περιλαμβάνονται συγκεκριμένες οδηγίες και μέτρα που αφορούν στην απολύμανση των υλικών που χρησιμοποιούνται για τη λήψη αποτυπωμάτων. Συγκεκριμένα προτείνεται:<sup>110</sup>

- ο καθαρισμός και η απολύμανση των αποτυπωμάτων πριν από τη μεταφορά τους στο εργαστήριο αποτελεί αποκλειστική ευθύνη του οδοντιάτρου
- αμέσως μετά από την απομάκρυνση των

αποτυπωμάτων από το στόμα του ασθενούς αυτά ξεπλένονται σε καταιονισμό νερού με σκοπό την απομάκρυνση σάλιου, αίματος ή άλλων μολυσματικών στοιχείων. Το ξέπλυμα συνεχίζεται μέχρι το αποτύπωμα να φαίνεται καθαρό

- η απολύμανση των αποτυπωμάτων πρέπει να ακολουθεί τις οδηγίες του κατασκευαστή του αποτυπωτικού υλικού. Η συστηματική χρήση υποχλωριώδους νατρίου μπορεί να μην ενδείκνυται για όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην αποτύπωση. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την απολύμανση των αποτυπωμάτων πρέπει να έχουν την ένδειξη CE
  - η απολύμανση των αποτυπωμάτων είναι περισσότερο αποτελεσματική όταν ακολουθεί τη μέθοδο εμβύθισής τους σε διάλυμα και όχι του ψεκασμού τους. Με τον ψεκασμό δημιουργείται κίνδυνος εισπνοής των ατμών του απολυμαντικού μέσου ή εκδήλωσης τοξικότητας από το δέρμα
- Η Αμερικανική Οδοντιατρική Ομοσπονδία υιοθετεί τις οδηγίες της επιτροπής CDC (Centers for Disease and Prevention), σχετικά με τον έλεγχο των λοιμώξεων στα πλαίσια άσκησης της Οδοντιατρικής. Σε αυτές περιλαμβάνονται ορισμένες οδηγίες και μέτρα που αφορούν στην απολύμανση των αποτυπωμάτων. Συγκεκριμένα προτείνει:<sup>1-3</sup>
- τον καθαρισμό και την απολύμανση των αποτυπωμάτων, πριν από τον εργαστηριακό χειρισμό τους, με κατάλληλο υλικό που πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον ενδιάμεσου επιπέδου δραστικότητα (που ορίζεται η μικροβιοκτόνος δράση έναντι του μυκοβακτηριδίου της φυματίωσης).
  - τα υλικά απολύμανσης δεν πρέπει να επηρεάζουν τις φυσικές ιδιότητες και ειδικά τη σταθερότητα των διαστάσεων των υλικών αποτύπωσης. Η χρήση τους πρέπει να

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.** Προτεινόμενη μέθοδος απολύμανσης αποτυπωμάτων.<sup>109</sup>

<b>ΥΛΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΟΣ</b>	<b>ΕΜΒΥΘΙΣΗ ΣΕ ΑΠΟΛΥΜΑΝΤΙΚΟ ΔΙΑΛΥΜΑ</b>	<b>ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΜΒΥΘΙΣΗΣ</b>
Αλγινικό υδροκολλοειδές	Υποχλωριώδες νάτριο 1:10 Ιωδοφόρα 1:213	1 λεπτό*
Πολυαιθέρες	Υποχλωριώδες νάτριο 1:10	1 λεπτό*
Πολυσουλφίδια-Σιλικόνες (προσθήκης-συμπύκνωσης)	Γλουταραλδεϋδη Γλουταραλδεϋδη + φαινόλη Ιωδοφόρα Προϊόντα χλωρίου Φαινολικά συμπλέγματα	10 λεπτά
Αντιστρεπτά υδροκολλοειδή	Υποχλωριώδες νάτριο 1:10 Ιωδοφόρα 1:213	10 λεπτά
Οξείδιο ψευδαργύρου με ευγενόλη	Ιωδοφόρα 1:213	10 λεπτά

\* μετά από την εμβύθισή τους ακολουθεί το τύλιγμα των αποτυπωμάτων με γάζα εμποτισμένη στο ίδιο διάλυμα για 10 λεπτά.

ακολουθεί τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, αλλά η διάρκεια εφαρμογής τους δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 30 λεπτά.<sup>24</sup>

- το εργαστήριο πρέπει να ενημερώνεται εγγράφως από τον υπεύθυνο ασφαλείας του οδοντιατρείου, σχετικά με τη μέθοδο απολύμανσης των αποτυπωμάτων που ακολουθήθηκε ξεχωριστά για κάθε περίπτωση, όπου παραλαμβάνεται από το εργαστήριο αποτύπωμα ή εκμαγείο
- τα ανθεκτικά στη θερμότητα υλικά (όπως τα δισκάρια, τα προστομιακά τόξα καταγραφής, κ.α.) που χρησιμοποιούνται στην αποτύπωση πρέπει να αποστειρώνονται στον κλίβανο ξηράς θερμότητας ή στον αυτόκαυστο
- τα εκμαγεία γύψου πρέπει να απολυμαίνονται με την εμβάπτισή τους ή τον ψεκασμό τους με κατάλληλο εγκεκριμένο αντισηπτικό/ απολυμαντικό διάλυμα που μπορεί να περιέχει ως βασική δραστική ουσία τη χλωρίνη ή ιωδοφόρους παράγοντες.<sup>16</sup>

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η απολύμανση των αποτυπωμάτων και των εκμαγείων γύψου πρέπει να περιλαμβάνεται μεταξύ των απαραίτητων και εν πολλοίς υποχρεωτικών μέτρων ελέγχου των λοιμώξεων στο οδοντιατρείο και στο οδοντοτεχνικό εργαστήριο.

Η απολύμανση των αποτυπωμάτων και των εκμαγείων γύψου μπορεί να επιτυγχάνεται με την εμβάπτισή τους, τον ψεκασμό τους σε απολυμαντικό διάλυμα ή με την ενσωμάτωση στη δομή τους αντισηπτικών παραγόντων.

Για την απολύμανση των αποτυπωμάτων και των εκμαγείων γύψου χρησιμοποιούνται κυρίως τα διαλύματα υποχλωριώδους νατρίου, γλουταραλδεϋδης, ιωδοφόρων και φαινολικών παραγόντων.

Ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο αποτυπωτικό υλικό, η μέθοδος απολύμανσης των αποτυπωμάτων διαφέρει, ώστε να εξασφαλίζει αποτελεσματική απολύμανση χωρίς να επιδρά

δυσμενώς στις φυσικές ιδιότητες και στις διαστάσεις του υλικού.

Η απολύμανση των αποτυπωμάτων με αλγινικό υδροκολλοειδές, μετά από εμβάπτισή τους σε διάλυμα, φαίνεται ότι είναι περισσότερο ασφαλής, σε σχέση με τον ψεκασμό τους. Η ενσωμάτωση στο αποτυπωτικό υλικό αντισηπτικών παραγόντων φαίνεται ότι είναι αρκετά αποτελεσματική μέθοδος απολύμανσης, αλλά προτείνεται να συμπληρώνεται πάντοτε από την εμβάπτισή τους σε διάλυμα. Τα αποτυπώματα με αλγινικό υδροκολλοειδές πρέπει να εκτίθενται στα απολυμαντικά διαλύματα για σχετικά περιορισμένο χρονικό διάστημα, καθώς μπορούν να απορροφούν υγρά από αυτό με συνέπεια την αυξημένη πι-

θανότητα μεταβολής των φυσικών ιδιοτήτων τους και των διαστάσεών τους

Η ενδεικνυόμενη μέθοδος απολύμανσης των αποτυπωμάτων από πολυαιθέρες είναι ο ψεκασμός τους. Οι νεότερου τύπου πολυαιθέρες είναι περισσότερο σταθεροί και μπορούν να απολυμανθούν και με εμβάπτισή τους σε απολυμαντικό διάλυμα.

Τα αποτυπώματα με υδρόφοβα ελαστομερή υλικά μπορούν να απολυμανθούν με εμβάπτισή τους σε διάλυμα, χωρίς κίνδυνο μεταβολής των φυσικών ιδιοτήτων τους.

Η απολύμανση των εκμαγείων γύψου πρέπει να επαναλαμβάνεται πριν και μετά από κάθε συμμετοχή τους σε κλινική συνεδρία.

---

## ABSTRACT

P. SYNODINOS, E. POLYZOI, S. MAKRI **Disinfection of dental impressions and dental casts** *Odontostomatological Progress* 2008, 62 (2) 240-257

*Dental impressions and dental casts are considered possible sources of cross-contamination and cross-infection in the dental practice and the dental laboratory. Infection control measures should be systematically applied in everyday practice, in order to eliminate the risk of transmitting any pathogenic microorganisms through impression taking and dental casts handling procedures. Most methods of disinfecting dental impressions and casts implement their immersion or spraying with solutions of disinfecting chemical agents such as sodium hypochlorite, glutaraldehyde, iodophors and phenols. Other methods of disinfecting dental impressions and casts have also been described most of them incorporating disinfecting agents into the impression material and the gypsum by their manufacturer or at the time of mixing substituting for water. Disinfection procedures applied to the dental impressions and casts should be effective in eliminating all pathogenic microorganisms while not significantly affecting their physical properties or their dimensional stability. Hydrophilic impression materials such as alginate or polyethers are more subject to distortion from disinfection thus care should be taken for their relatively limited duration of their exposure to disinfecting solutions. The aim of this paper is to review current literature pertaining to disinfection of dental impressions and dental casts. In addition relevant guidelines for the establishment and maintenance of a comprehensive and effective infection control protocol for the dental office and the dental laboratory will be described.*

### Key words

Infection control,  
decontamination,  
dental impressions,  
dental casts,  
dental practice,  
dental laboratory

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. CDC, Centers for Disease Prevention and Control. Guidelines for infection control in dental health care settings- 2003. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2003, 52
2. KOHN WG, COLLINS AS, CLEVELAND JL, HARTE JA, EKLUND KJ, MALVITZ DM. Guidelines for infection control in dental health care settings. *MMWR* 2003, 52: 1-61
3. KOHN WG, COLLINS AS, CLEVELAND JL, HARTE JA, EKLUND KJ, MALVITZ DM. Guidelines for infection control in dental health care settings. *J Am Dent Assoc* 2004, 135: 33-47
4. ADA. Council on Dental Materials and Devices, Council on Dental Therapeutics. Infection control in the dental office. *J Am Dent Assoc* 1978, 97: 673-7
5. CRAWFORD JJ. State of the art: Practical infection control in dentistry. *J Am Dent Assoc* 1985, 110: 629-33
6. POWELL GL, RUNNELS RD, SAXON BA, WHISENANT BK. The presence and identification of organisms transmitted to dental laboratories. *J Prosth Dent* 1990, 64: 235-7
7. LEWIS DL, ARENS M, HARLLEE R, MICHAELS GE. Risks of infection with blood- and saliva-borne pathogens from contaminated impressions and models. *Nat Assoc Dental Lab* 1995, 12: 30-4
8. SOFOU A, LARSEN T, FIEHN NE, OWALL B. Contamination level of alginate impressions arriving at a dental laboratory. *Clin Oral Invest* 2002, 6: 161-5
9. KUGEL G, PERRY R, FERRARI M, LALICATA P. Disinfection and communication practices. A survey of U.S. dental laboratories. *J Am Dent Assoc* 2000, 131: 786-92
10. LEUNG RL, SCHONFELD SE. Gypsum casts as a potential source of microbial contamination. *J Prosth Dent* 1983, 49: 210-1
11. MITCHELL DL, HARIRI NM, DUNCANSON MG, JACOBSEN NL, McCALLUM RE. Quantitative study of bacterial colonization of dental casts. *J Prosthet Dent* 1997, 78: 518-21
12. ROWE AH, FOREST JO. Dental impressions. The probability of contamination and a method of disinfection. *Br Dent J* 1978, 145: 184-6
13. WAKEFIELD CW. Laboratory contamination of dental prostheses. *J Prosthet Dent* 1980, 44: 143-6
14. VERRAN J, KOSSAR S, MCCORD JF. Microbiological study of selected risk areas in dental technology laboratories. *J Dent* 1996, 24: 77-80
15. THOUATI A, DEVAUX E, JOST A. Dimensional stability of seven elastomeric impression materials immersed in disinfectants. *J Prosthet Dent* 1996, 76: 8-14
16. ADA. Council on Scientific Affairs and Council on Dental Practice. Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. *J Am Dent Assoc* 1996, 127: 672-80
17. ΖΗΣΗΣ Α. Κινητή προσθετική και λοιμώδη νοσήματα. *ΕΛΛ Στοματολ Χρον* 1995, 39, 17-24
18. ADA. Council on Dental Materials, Instruments and Equipment. Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. *J Am Dent Assoc* 1988, 11: 241-8
19. FAVERO MS, BOND WW. Chemical disinfection of medical and surgical material [Chapter 43]. In: Block SS, (ed). *Disinfection, sterilization and preservation*. 5th ed. Philadelphia PA Lippincott Williams & Wilkins, 2001: 881-917
20. WYLER D, MILLER RL, MICIK RE. Efficacy of self-administered preoperative oral hygiene procedures in reducing the concentration of bacteria in aerosols generated during dental procedures. *J Dent Res* 1971, 50: 509
21. FINE DH, YIP J, FURGANG D, BARNETT ML, OLSHAN AM, VINCENT J. Reducing bacteria in dental aerosols: pre-procedural use of an antiseptic mouth rinse. *J Am Dent Assoc* 1993, 124: 56-8
22. LOGOTHETIS DD, MARTINEZ-WELLES JM. Reducing bacterial aerosol contamination with a chlorhexidine gluconate pre-rinse. *J Am Dent Assoc* 1995, 126: 1634-9
23. MILLER CH, PALENIK CJ. Sterilization, disinfection, and asepsis in dentistry [Chapter 53]. In: Block SS, (ed) 5th ed. *Disinfection, sterilization, and preservation*. Philadelphia PA Lippincott Williams & Wilkins, 2001: 1049-68
24. ADA. Council on Dental Materials, Instruments and Equipment. Disinfection of impressions. *J Am Dent Assoc* 1991, 122: 110
25. TULLNER JB, COMMETTE JA, MOON PC. Linear dimensional changes in dental impressions after immersion in disinfectant solutions. *J Prosth Dent* 1988, 60: 725-8
26. KERN M, RATHMER RM, STRUB JR. Three-dimensional investigation of the accuracy of impression materials after disinfection. *J Prosthet Dent* 1993, 70: 449-56
27. DAVIS BA, POWERS JM. Effects of immersion disinfection on properties of impression materials. *J Prosthodont* 1994, 3: 31-4
28. ADABO GL, ZANAROTTI E, FONSECA RG, CRUZ CA. Effects of disinfectant agents on dimensional stability of elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 1999, 81: 621-4
29. GERHARDT DE, SYDISKIS RJ. Impression materials and virus. *J Am Dent Assoc* 1991, 122: 51-4

30. McNEILL MR, COULTER WA, HUSSEY DL. Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions: a comparative study. *Int J Prosthodont* 1992, 5: 563-7
31. SCHWARTZ RS, BRADLEY DV, HILTON TJ, KRUSE SK. Immersion disinfection of irreversible hydrocolloid impressions. Part I. Microbiology. *Int J Prosthodont* 1994, 7: 418-23
32. HERRARA SP, MERCHANT VA. Dimensional stability of dental impressions after immersion disinfection. *J Am Dent Assoc* 1986, 113: 419-22
33. DURR DP, NOVAK EV. Dimensional stability of alginate impressions immersed in disinfecting solution. *ASDC J Dent Child* 1987, 54: 45-8
34. DRENNON DG, JOHNSON GH. The effect of immersion disinfection of elastomeric impressions on the surface detail reproduction of improved gypsum casts. *J Prosthet Dent* 1990, 63: 233-41
35. PEUTZFELDT A, ASMUSSEN E. Effect of disinfecting solutions on surface texture of alginate and elastomeric impressions. *Scand J Dent Res* 1990, 98: 74-81
36. RUEGGERBERG FA, BEALL FE, KELLY NT, SCHUSTER GS. Sodium hypochlorite disinfection of irreversible hydrocolloid impression material. *J Prosth Dent* 1992, 67: 628-31.
37. TAN HK, WOLFAARDT JF, HOOPER PM, BUSBY B. Effects of disinfecting irreversible hydrocolloid impressions on the resultant gypsum casts. Part 2: Dimensional changes. *J Prosthet Dent* 1993, 69: 532-7
38. SAMARANAYAKE LP, HUNJAN M, JENNINGS KJ. Carriage of oral flora on irreversible hydrocolloid and elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 1991, 65: 244-9
39. GIBLIN J, PODESTA R, WHITE J. Dimensional stability of impression materials immersed in an iodophor disinfectant. *Int J Prosthodont* 1990, 3: 72-7
40. PLUMMER KD, WAKEFIELD CW. Practical infection control in dental laboratories. *Gen Dent* 1994, 42: 545-8
41. MERCHANT VA. Infection control in the dental laboratory equipment [Chapter 16]. In: Cottone JA, Terezhalamy GT, Molinari JA, (eds). *Practical infection control in dentistry*. 2nd ed Baltimore MD Williams & Wilkins, 1996, 239-54
42. KOTSIOMITI E, TZIALLA A, HATJIVASILIOU K. Accuracy and stability of impression materials subjected to chemical disinfection- a literature review. *J Oral Rehab* 2007 (in press)
43. HOLTAN JR, OLIN PS, RUDNEY JD. Dimensional stability of a polyvylsiloxane impression material following ethylene oxide and steam autoclave sterilization. *J Prosthet Dent* 1991, 65: 519-25
44. ABDELAZIZ KM, HASSAN AM, HODGES JS. Reproducibility of sterilized rubber impressions. *Braz Dent J* 2004, 15: 209-13
45. ISHIDA H, NAHARA Y, TAMAMOTO M, HAMADA T. The fungicidal effect of ultraviolet light on impression materials. *J Prosthet Dent* 1991, 65: 532-5
46. LARSEN T, FIEHN NE, PEUTZFELDT A, OWALL B. Disinfection of dental impressions and occlusal records by ultraviolet radiation. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2000, 8: 71-4
47. MINAGI S, FUKUSHIMA K, MAEDA N, SATOMI K, OHKAWA S, ET AL. Disinfection method for impression materials. Freedom from fear of hepatitis B and acquired immunodeficiency syndrome. *J Prosth Dent* 1986, 56: 451-4
48. MINAGI S, YANO N, YOSHIDA K, TSURU H. Prevention of acquired immunodeficiency syndrome and hepatitis B. II. Disinfection method for hydrophilic impression materials. *J Prosth Dent* 1987, 58: 462-5
49. WATKINSON AC. Disinfections of impressions in UK dental schools. *Br Dent J* 1988, 164: 22-23
50. LOOK JO, CLAY DJ, GONG K, MESSER HH. Preliminary results from disinfection of irreversible hydrocolloid impressions. *J Prosth Dent* 1990, 63: 701-7
51. MATYAS J, DAO N, CAPUTO AA, LUCATORTO FM. Effects of disinfectants on dimensional stability of impression materials. *J Prosth Dent* 1990, 64: 25-31
52. BERGMAN B. Disinfection of prosthodontic impression materials: a literature review. *Int J Prosthodont* 1989, 2: 537-42
53. COTTONE JA, YOUNG JM, DINYARIAN P. Disinfection/sterilization protocols recommended by manufacturers of impression materials. *Int J Prosthodont* 1990, 3: 379-83
54. OWEN CP, GOOLAM R. Disinfection of impression materials to prevent viral cross contamination: a review and a protocol. *Int J Prosthodont* 1993, 6: 480-94
55. BERGMAN B, BERGMAN M, OLSSON S. Alginate impression materials, dimensional stability and surface detail sharpness following treatment with disinfectant solutions. *Swed Dent J* 1985, 9: 255-62
56. VANDEWALLE KS, CHARLTON DG, SCHWARTZ RS, REAGAN SE, KOEPPEN RG. Immersion disinfection of irreversible hydrocolloid impressions with sodium hypochlorite. *Int J Prosthodont* 1994, 7: 315-22
57. LEPE X, JOHNSON GH, BERG JC. Surface characteristics of polyether and addition silicone materials after long term disinfection. *J Prosth Dent* 1995, 74: 181-6
58. HILTON TJ, SCHWARTZ RS, BRADLEY DV. Immersion disinfection of irreversible hydrocolloid impressions. Part 2. Effects on gypsum casts. *Int J Prosthodont* 1994, 7: 424-33
59. ABOUR MA, O' NEILLY PJ, SETCHELL DJ, PEARSON GJ.



- Physical properties of casts prepared from disinfected alginate. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 1996, 4: 87-91
60. HUTCHINGS ML, VANDEWALLE KS, SCHWARTZ RS, CHARLTON DG. Immersion disinfection of irreversible hydrocolloid impressions in pH-adjusted sodium hypochlorite. Part 2: Effect on gypsum casts. *Int J Prosthodont* 1996, 9: 223-9
  61. RIOS MP, MORGANO SM, STEIN RS, ROSE L. Effects of chemical disinfectant solutions on the stability and accuracy of the dental impression complex. *J Prosthet Dent* 1996, 76: 356-62
  62. POULOS JG, ANTONOFF LR. Disinfection of impressions: methods and effects on accuracy. *NY State Dent J* 1997, 63: 34-6
  63. ΠΙΣΙΩΤΗΣ Α, ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΥΝΗ Ε, ΚΑΠΑΡΗ Δ, ΚΑΛΛΟΓΙΑΝΝΙΔΗΣ Α. Συμπεριφορά των ελαστομερών αποτυπωτικών υλικών κατά την απολύμανση έναντι του ιού του AIDS σε μερικά αποστειρωτικά/απολυμαντικά και αντισηπτικά υγρά. *Ελλ Στοματολ Χρον* 1989, 33: 85-91
  64. BLAIR FM, WASSELL RW. A survey of the methods of disinfection of dental impressions used in dental hospitals in the United Kingdom. *Br Dent J* 1996, 180: 369-75
  65. PEUTZFELDT A, ASMUSSEN E. Effect of disinfecting solutions on accuracy of alginate and elastomeric impressions. *Scand J Dent Res* 1989, 97: 470-5
  66. AL-OMARI WM, JONES JC, WOOD DJ. The effect of disinfecting alginate and addition cured silicone rubber impression materials on the physical properties of impressions and resultant casts. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 1998, 6: 103-10
  67. JOHNSON GH, CHELLIS KD, GORDON GE, LEPE X. Dimensional stability and detail reproduction of irreversible hydrocolloid and elastomeric impressions disinfected by immersion. *J Prosthet Dent* 1998, 79: 446-53
  68. TAYLOR RL, WRIGHT PS, MARYAN C. Disinfection procedures: their effect on the dimensional accuracy and surface quality of irreversible hydrocolloid impression materials and gypsum casts. *Dent Mater* 2002, 18: 103-10
  69. ANUSAVICE KJ. PHILIPS, Science on Dental Materials, 11th ed, PA Saunders Philadelphia PA 2003, 224-6
  70. TOUYZ LZ, ROSEN M. Disinfection of alginate impression material using disinfectants as mixing and soaking solutions. *J Dent* 1991, 19: 255-7
  71. RAMER MS, GERHARDT DE, McNALLY K. Accuracy of irreversible hydrocolloid impression material mixed with disinfectant solutions. *Int J Prosthodont* 1993, 2: 156-8
  72. FLANAGAN DA, PALENK CJ, SETCOS JC, MILLER CH. Antimicrobial activities of dental impression materials. *Dent Mater* 1998, 14: 399-404
  73. WANG J, WAM Q, CHAO Y, CHEN Y. A self-disinfecting irreversible hydrocolloid impression material mixed with chlorexidine solution. *Angle Orthod* 2007, 77: 894-900
  74. JONES ML, NEWCOMBE RG, BELLIS H, BOTTOMLEY J. The dimensional stability of self-disinfecting alginate impressions compared to various impression regimes. *Angle Orthod* 1990, 60: 123-8
  75. ROSEN M, TOUYZ LZ. Influence of mixing disinfectant solutions into alginate on working time and accuracy. *J Dent* 1991, 19: 186-8
  76. RICE CD, DYKSTRA MA, FEIL PH. Microbial contamination in two antimicrobial and four control brands of alginate impression material. *J Prosthet Dent* 1992, 67: 535-40
  77. CSERNA A, CRIST RL, ADAMS AB, DUNNING DG. Irreversible hydrocolloids. A comparison of antimicrobial efficiency. *J Prosthet Dent* 1994, 71: 387-9
  78. SALEM N, COMBE EC. The effects of chemical sterilization on the dimensional stability of some elastomeric impression materials. *Clin Mater* 1990, 6: 75-82
  79. LEPE X, JOHNSON GH. Accuracy of polyether and addition silicone after long-term immersion disinfection. *J Prosthet Dent* 1997, 78: 245-9
  80. WADHWANI CH, JOHNSON G, LEPE X, RAIGRODSKI A. Accuracy of newly formulated fast-setting elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 2005, 93: 530-9
  81. JOHANSEN RE, STACKHOUSE JA. Dimensional changes of elastomers during cold sterilization. *J Prosthet Dent* 1987, 57: 233-6
  82. McCORMICK RJ, WATTS DC, WILSON NH. Effects of a solution of a succine aldehyde on elastomeric impressions. *J Dent* 1989, 17: 246-9
  83. CHIA WK, STEVENS L, BASFORD KE, RANDELL DM. Dimensional change of impressions on sterilization. *Aust Dent J* 1990, 35: 23-6
  84. LANGENWALTER EM, AQUILINO SA, TURNER KA. The dimensional stability of elastomeric impression materials following disinfection. *J Prosthet Dent* 1990, 63: 270-6
  85. OLSSON S, BERGMAN B, BERGMAN M. Zinc oxide-eugenol materials. Dimensional stability and surface detail sharpness following treatment with disinfection solutions. *Swed Dent J* 1982, 6: 177-80
  86. FONG PG, WALTER JD. Effects of an immersion disinfection regime on rigid impression materials. *Int J Prosthodont* 1990, 3: 522-7
  87. STORER R, McCABE JF. An investigation of methods available for sterilizing impressions. *Br Dent J* 1981, 151: 217-9
  88. Organization for Safety and Asepsis Procedures (OSAP). Dental Laboratory Relationship Working Group. Laboratory asepsis position paper. Annapolis MD OSAP Foundation 1998
  89. FIRTELL DN, MOORE DJ, PELLEU GBJR. Sterilization of

- impression materials for use in the surgical operating room. *J Prosthet Dent* 1972, 27: 419-22
90. IVANOVSKI S, SAVAGE NW, BROCKHURST PJ, BIRD PS. Disinfection of dental stone casts: Antimicrobial effects and physical property alterations. *Dent Mater* 1995, 11: 19-23
  91. HUIZING KL, PALENIK CJ, SETCOS JC, SHELDRAKE MA, MILLER, CH. Method of evaluating the antimicrobial abilities of disinfectant-containing gypsum products. *QDT Yearbook* 1994, 17: 172-6
  92. RUDD KD, MORROW RM, BROWN CEJR, POWELL JM, RAHE AJ. Comparison of effects of tap water and slurry water on gypsum casts. *J Prosthet Dent* 1970, 24: 563-70
  93. SARMA AC, NEIMAN R. A study on the effect of disinfectant chemicals on physical properties of dental stone. *Quintessence Int* 1990, 21: 53-9
  94. STERN MA, JOHNSON GH, TOOLSON LB. An evaluation of dental stones after repeated exposure to surface disinfectants. Part I. Abrasion and compressive strength. *J Prosthet Dent* 1991, 65: 713-8
  95. BASS RA, PLUMMER KD, ANDERSON EF. The effect of a surface disinfectant on a dental cast. *J Prosthet Dent* 1992, 67: 723-5
  96. TWOMEY JO, ABDELAZIZ KM, COMBE EC, ANDERSON DL. Calcium hypochlorite as a disinfecting additive for dental stone. *J Prosth Dent* 2003, 90: 282-8
  97. BOND WW, FAVERO NS, PETERSON NJ, EBERT JW. Inactivation of hepatitis B virus by immediate-to-high-level disinfectant chemicals. *J Clin Micro* 1983, 18: 535-8
  98. BLOOMFIELD SF, SMITH-BURCHELL CA, DALGLEISH AG. Evaluation of hypochlorite-releasing disinfectants against the human immunodeficiency virus (HIV). *J Hosp Infect* 1990, 15: 273-8
  99. TEBROCK OC, ENGELMEIER RL, MAYFIELD TG, ADAMS HJU. Managing dental impressions and casts of patients with communicable diseases. *Gen Dent* 1989, 37: 490-5
  100. MANSFIELD SM, WHITE JM. Antimicrobial effects from incorporation of disinfectants into gypsum casts. *Int J Prosthodont* 1991, 4: 180-5
  101. ABDELAZIZ KM, COMBE EC, HODGES JS. The effects of disinfectants on the properties of dental gypsum. II. Surface properties. *J Prosthodont* 2002, 11: 234-40
  102. ABDELAZIZ KM, COMBE EC, HODGES JS. The effects of disinfectants on the properties of dental gypsum. I. Mechanical properties. *J Prosthodont* 2002, 11: 161-7
  103. NEIMAN R. Gypsum products: Chemistry of setting, basic principles and technical considerations. In: Anusavice KJ, (ed), *Phillips' Science of Dental Materials* 10th ed Philadelphia PA Saunders Co 1996: 185-210
  104. ABDULLAH MA. Surface detail, compressive strength and dimensional accuracy of gypsum casts after repeated immersion in hypochlorite solution. *J Prosthet Dent* 2006, 6: 462-8
  105. LOTZMANN U, PATYK A, HILLEBRECHT S. Bactericidal effects of antiseptic gypsum. *ZWR* 1989, 2: 962-5
  106. SCHUTT RW. Bactericidal effect of a disinfectant dental stone on irreversible hydrocolloid and stone casts. *J Prosth Dent* 1989, 62: 605-7
  107. DONOVAN T, CHEE WW. Preliminary investigation of a disinfected gypsum die stone. *Int J Prosthodont* 1989, 2: 245-8
  108. ALSADI S, COMBE EC, CHENG S. Properties of gypsum with the addition of gum arabic and calcium hydroxide. *J Prosthet Dent* 1996, 76: 530-1
  109. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΥ Ε, ΚΟΖΥΡΑΚΗΣ Κ, ΠΑΝΗΣ Β, ΤΖΟΥΤΖΑΣ Ι. Μέτρα Πρόληψης Διασποράς Λοιμώξεων. Πανεπιστήμιο Αθηνών Δ' Έκδοση Αθήνα 2003
  110. British Dental Association. Infection Control in Dentistry. BDA Advice Sheet A12. 2003