

# ΤΟ ΒΗΜΑ ΤΟΥ ΑΣΚΛΗΠΙΟΥ

## VEMA OF ASKLIPIOS

OCTOBER-DECEMBER 2004 VOLUME 3 No 4

QUARTERLY EDITION BY THE 1<sup>st</sup> NURSING DEPARTMENT  
OF ATHENS TECHNOLOGICAL EDUCATIONAL INSTITUTION

Αρωματοθεραπεία  
Επαγγελματική εξουθένωση  
Υγιεινή των χεριών  
Νευροϊνωμάτωση τύπου I  
Ενημέρωση διαβητικών ασθενών

Aromatherapy  
Burnout syndrome  
Haud hygiene  
Neurofibromatosis type I  
Education of diabetes patients



ΕΝΤΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΑΡ. ΑΔΕΙΑΣ 1459/99 ΚΕΜΠΛΘ

ΒΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ

Κατεχάκη & Αδριανείου 3 - 115 25 ΑΘΗΝΑ

## Περιεχόμενα

### Ανασκοπήσεις

- Αρωματοθεραπεία. Η θεραπευτική δύναμη των αισθήσεων.** *M. Τσόμπανου, Κ. Πέτσιος* 165
- Παρεμβάσεις σε ατομικό και οργανωτικό-διοικητικό επίπεδο για την αντιμετώπιση της επαγγελματικής εξουθένωσης.** *Ε. Λαχανά, Ε. Κοτρώτσιου* 176
- Σκευάσματα που χρησιμοποιούνται για την υγιεινή των χεριών.** *Ε. Αποστολοπούλου, Α.Π. Μίχτη* 185

### Ερευνητικές εργασίες

- Αξιολόγηση του κλινικού και παρακλινικού ελέγχου παιδιών και εφήβων με νευροϊνωμάτωση τύπου I.** *M. Γούλα, Ε. Κυρίτση, Χρ. Μαρβάκη, M. Πολυκανδριώτη, Γ. Χρύσογλου* 193
- Συμβολή της ενημέρωσης στη διατήρηση του σακχάρου του αίματος σε ικανοποιητικά επίπεδα σε ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου II.** *Χρ. Μαρβάκη, Ε. Κυρίτση, M. Πολυκανδριώτη, Γ. Αργυρίου, M. Γούλα, Φ. Χαριζάνη, M. Γκατζώνη* 200

**Περιεχόμενα τόμου 3** 204

**Οδηγίες για τους συγγραφείς** 207

## Contents

### Reviews

- Aromatherapy. The therapeutic power of sensations.** *M. Tsobanou, K. Petsios* 165
- Interventions at individual and organizational-administrative level for coping with the burn-out syndrome.** *E. Lahana, E. Kotrotsiou* 176
- The preparations used for hand hygiene.** *E. Apostolopoulou, A.P. Michti* 185

### Original papers

- Evaluation of the clinical and laboratory examination of children and adolescents with neurofibromatosis type I.** *M. Goula, H. Kyritsi, Chr. Marvaki, M. Polikandrioti, G. Chrisoglou* 193
- The contribution of education to the maintenance of glucose in blood within normal limits to patients with diabetes mellitus type II.** *Chr. Marvaki, H. Kyritsi, M. Polikandrioti, G. Argiriou, M. Goula, F. Charizani, M. Gatzoni* 200

**Contents of volume 3** 204

**Instructions to authors** 207

## Σκευάσματα που χρησιμοποιούνται για την υγιεινή των χεριών

Ε. Αποστολοπούλου,<sup>1</sup>  
Α.Π. Μίχτη<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PhD, Επίκουρη Καθηγήτρια,

<sup>2</sup>Νοσηλεύτρια ΠΕ, Τμήμα Νοσηλευτικής,  
Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα

**Λέξεις κλειδιά:** Αντισηπτικοί παράγοντες, πλύσιμο χεριών, υγιεινή χεριών

**Key words:** Antiseptic agents, hand-washing, hand hygiene

### Εισαγωγή

Η επιλογή των προϊόντων υγιεινής των χεριών στους χώρους παροχής υπηρεσιών υγείας, επιβάλλουν οι διοικήσεις των νοσοκομείων και οι επιτροπές επιλογής των προϊόντων να λαμβάνουν υπόψη τους παράγοντες οι οποίοι μπορεί να επηρεάσουν τη συνολική επίδραση τέτοιων προϊόντων, συμπεριλαμβανομένης της σχετικής αποτελεσματικότητας των αντισηπτικών παραγόντων έναντι των διαφόρων παθογόνων και της αποδοχής των προϊόντων υγιεινής των χεριών από το προσωπικό. Τα προϊόντα τα οποία δεν είναι αποδεκτά από τους εργαζόμενους μπορεί να είναι ένα εμπόδιο για το συχνό πλύσιμο των χεριών. Τα χαρακτηριστικά ενός προϊόντος (σαπουνι ή αλκοόλη) για το τρίψιμο των χεριών τα οποία μπορεί να επηρεάσουν την αποδοχή από το προσωπικό περιλαμβάνουν τη μυρωδιά του, τη σύστασή του και το χρώμα του. Για τα σαπουνία, η ευκολία να «αφρίζουν» μπορεί επίσης να επηρεάσει την προτίμηση των εργαζομένων στους χώρους παροχής υπηρεσιών υγείας.<sup>1</sup>

Η επιλογή της πλάκας σαπουνιού, των αντισηπτικών ή των αντιμικροβιακών σαπουνιών ή των αντισηπτικών

Περίληψη Σήμερα διατίθενται έξι αντιμικροβιακά σκευάσματα τα οποία είναι σχεδιασμένα για το πλύσιμο, το χειρουργικό τρίψιμο ή την αντισηψία των χεριών. Το καθένα από αυτά είναι διαφορετικό και κανένα δεν είναι ιδανικό για όλες τις χρήσεις. Αυτοί οι αντισηπτικοί παράγοντες είναι: οι αλκοόλες, η γλυκονική χλωρεξιδίνη, η χλωρεξυλενόλη, το ιώδιο και τα ιωδοφόρα, οι ενώσεις του τεταρτογενούς αμμωνίου και το triclosan. Η παρούσα ανασκόπηση αναφέρεται στο αντιμικροβιακό φάσμα, στην ταχύτητα δράσης και στις ανεπιθύμητες επιδράσεις των παραγόντων της υγιεινής των χεριών.

**Abstract** The preparations used for hand hygiene. E. Apostolopoulou,<sup>1</sup> A.P. Michti.<sup>2</sup> <sup>1</sup>PhD, Assistant Professor, <sup>2</sup>RN, Nursing Department, University of Athens, Athens, Greece. *Vema of Asklipios* 2004, 3(4):185–192. **Nowadays six antimicrobial ingredients are available that are designed for hand washing, surgical hand scrubbing or hand antiseptics. Each is different and none is ideal for all uses. These antiseptic agents are alcohols, chlorhexidine gluconate, chloroxylenol, iodine and iodophors, compound of quaternary ammonium and triclosan. This review describes the antimicrobial spectrum, the speed of action and the adverse effects of hand hygiene antiseptic agents.**

για το τρίψιμο των χεριών εξαρτάται από το βαθμό της μόλυνσης των χεριών και τη σπουδαιότητα της επίδρασης μιας μείωσης των ελάχιστων επιπέδων της μόνιμης χλωρίδας και της μείωσης των επιπέδων της παροδικής χλωρίδας. Αυτή η επιλογή επίσης μπορεί να εξαρτηθεί από την ευαισθησία του ατόμου.<sup>2</sup>

### Πλάκα σαπουνιού (μη αντιμικροβιακό) σαπουνι

Τα σαπουνία είναι βασικά καθαριστικά προϊόντα τα οποία περιέχουν εστεροποιημένα λιπαρά οξέα και υδροξείδιο του νατρίου ή του καλίου. Είναι διαθέσιμα σε διάφορες μορφές όπως πλάκες, ράβδους, φύλλα και υγρά σκευάσματα. Η καθαριστική τους δράση μπορεί να αποδοθεί στις απορρυπαντικές τους ιδιότητες που οδηγούν στην απομάκρυνση της βρωμιάς, της λιπαρότητας και των ποικίλων οργανικών ουσιών από τα χέρια. Οι πλάκες σαπουνιού έχουν ελάχιστη αν όχι καθόλου αντιμικροβιακή δράση. Όμως, το πλύσιμο των χεριών με πλάκα σαπουνιού μπορεί να απομακρύνει τη χαλαρά κολλημένη παροδική χλωρίδα. Για παράδειγμα, το πλύσιμο των χεριών με πλάκα σαπουνιού και νερό για 15 sec μειώνει τον αριθμό των βακτηρίων στο δέρμα κατά 0,6–1,1 log<sub>10</sub>, ενώ το πλύσιμο για 30 sec μειώνει τον αριθμό κατά 1,8–2,8 log<sub>10</sub>.<sup>3</sup> Τα μη αντιμικροβιακά σαπουνία μπορεί να συνδυαστούν με σημαντική ερεθιστικότητα και ξηρότητα του δέρματος,<sup>4</sup> αν και η πρό-

σθεση μαλακτικών στα σκευάσματα σαπουνιού μπορεί να μειώσει την τάση να προκληθεί ερεθιστικότητα. Σποραδικά, οι πλάκες σαπουνιού μπορεί να μολυνθούν και αυτό πιθανά να οδηγήσει στον αποικισμό των χεριών του προσωπικού με Gram(-) βάκιλους.<sup>5</sup>

### Αλκοόλες

Η πλειοψηφία των αντισηπτικών των χεριών που έχουν ως βάση την αλκοόλη περιέχουν είτε ισοπροπανόλη ή αιθανόλη ή κανονική προπανόλη, είτε ένα συνδυασμό των δύο ή των τριών αυτών προϊόντων.<sup>6</sup> Αν και η κανονική προπανόλη είχε χρησιμοποιηθεί ως μέθοδος του τριψίματος των χεριών σε περιοχές της Ευρώπης για πολλά χρόνια, δεν είναι καταγεγραμμένη στην Tentative Final Monograph for Healthcare Antiseptic Drug Products (TFM) ως ένας εγκεκριμένος ενεργός παράγοντας για το πλύσιμο των χεριών στις ΗΠΑ ή ως σκεύασμα για το χειρουργικό τρίψιμο των χεριών των εργαζομένων στο χώρο της υγείας.

Η αντιμικροβιακή δράση των αλκοολών μπορεί να αποδοθεί στην ικανότητά τους να εκφυλίζουν πρωτεΐνες. Τα αλκοολούχα διαλύματα που περιέχουν 60–95% αλκοόλη είναι πιο αποτελεσματικά, ενώ οι υψηλότερες συγκεντρώσεις είναι λιγότερο δραστικές,<sup>7</sup> αφού οι πρωτεΐνες δεν εκφυλίζονται εύκολα σε απουσία νερού.<sup>8,9</sup>

Πολυάριθμες μελέτες έχουν τεκμηριώσει την *in vivo* αντιμικροβιακή δράση των αλκοολών. Οι αλκοόλες μειώνουν αποτελεσματικά τον αριθμό των βακτηρίων στα χέρια.<sup>10</sup> Τυπικά, οι λογαριθμικές μειώσεις της απελευθέρωσης των υπό εξέταση βακτηρίων από τα χέρια που μολύνονται τεχνητά είναι κατά μέσο όρο 3,5 log<sub>10</sub>, μετά από εφαρμογή 30 sec και 4,0–5,0 log<sub>10</sub> μετά από εφαρμογή 1 min.<sup>3</sup> Το 1994, το Food and Drug Administration Tentative Final Monograph for Healthcare Antiseptic Drug Products (FDA TFM) κατέταξε την αιθανόλη 60–95% ως ένα παράγοντα της κατηγορίας I (δηλαδή γενικά ασφαλής και αποτελεσματικός παράγοντας για χρήση στο αντισηπτικό πλύσιμο ή ως προϊόν για το πλύσιμο των χεριών των εργαζομένων στο χώρο της υγείας).<sup>9</sup> Οι αλκοόλες είναι μικροβιοκτόνα ταχείας δράσης όταν χρησιμοποιούνται, αλλά δεν έχουν κατάλληλη υπολειμματική δράση. Η προσθήκη χλωρεξιδίνης, ενώσεων του τεταρτογενούς αμμωνίου, οκτενιδίνης ή triclosan στο αλκοολούχο διάλυμα, μπορεί να εξασφαλίσει υπολειμματική δράση.

Οι αλκοόλες όταν χρησιμοποιούνται στις υπάρχουσες συγκεντρώσεις για το τρίψιμο των χεριών έχουν επίσης *in vivo* δράση έναντι των διαφόρων ιών χωρίς περίβλημα. Μια πιο πρόσφατη μελέτη που χρησιμοποίησε τις ίδιες μεθόδους ανάλυσης αξιολόγησε ένα εμπορικά διαθέσιμο προϊόν που περιέχει 60% αιθανόλη και βρήκε ότι μειώνει τη μολυσματικότητα των στελεχών τριών ιών χωρίς περι-

βλημα (ροτα-ιοί, αδενο-ιοί και ρινο-ιοί) περισσότερο από 3 log<sub>10</sub>.<sup>11</sup> Άλλοι ιοί χωρίς περίβλημα όπως ο ιός της ηπατίτιδας Α και οι έντερο-ιοί μπορεί να απαιτούν 70–80% αλκοόλη για να αδρανοποιηθούν αξιόπιστα.<sup>12</sup> Όμως, και η αιθανόλη 70% και το αφρώδες προϊόν αιθανόλης 62% με την προσθήκη μαλακτικών, μειώνουν τα στελέχη του ιού της ηπατίτιδας Α στα χέρια ή στα δάκτυλα περισσότερο από ένα μη φαρμακευτικό σαπούνι. Φαίνεται ότι και τα δύο είναι εξίσου αποτελεσματικά όσο ένα αντιμικροβιακό σαπούνι που περιέχει γλυκονική χλωρεξιδίνη 4% στη μείωση του αριθμού των ιών στα χέρια.<sup>13</sup> Στην ίδια μελέτη και η αιθανόλη 70% και το αφρίζον προϊόν αιθανόλης έδειξαν ιοκτόνο δράση έναντι των πολιο-ιών, παρόμοια με ένα μη αντιμικροβιακό σαπούνι ή ένα σαπούνι που περιέχει 4% γλυκονική χλωρεξιδίνη.<sup>13</sup> Η αλκοόλη μπορεί να μην είναι αποτελεσματική έναντι της ηπατίτιδας Α και άλλων μη λιποφιλικών ιών, η δε δράση της εξαρτάται από τη συγκέντρωσή της, τη διάρκεια του χρόνου που τα χέρια εκτίθενται σ' αυτήν και τον τύπο του ιού. Η αδρανοποίηση των ιών χωρίς περίβλημα επηρεάζεται από τη θερμοκρασία, την αναλογία (κατά όγκο) των ιών στο απολυμαντικό και το φορτίο της πρωτεΐνης.<sup>14</sup> Η αιθανόλη έχει μεγαλύτερη δράση έναντι των ιών απ' ό,τι η ισοπροπανόλη. Επιπλέον, *in vitro* και *in vivo* μελέτες και των δύο σκευασμάτων με βάση την αλκοόλη και τα αντιμικροβιακά σαπούνια εγγυώνται την καθιέρωση της ιοκτόνου δράσης στο ελάχιστο επίπεδο που απαιτείται για να διακοπεί η μετάδοση των ιών με την άμεση επαφή στο χώρο της υγείας.

Οι αλκοόλες δεν είναι κατάλληλες για χρήση όταν τα χέρια είναι ορατά βρώμικα ή μολυσμένα με πρωτεϊνούχα υλικά. Όμως, όταν υπάρχουν σχετικά μικρές ποσότητες πρωτεϊνικού υλικού (όπως αίμα) η αιθανόλη και η ισοπροπανόλη μπορεί να μειώσουν τον αριθμό των βιώσιμων βακτηρίων στα χέρια περισσότερο από την πλάκα σαπουνιού ή το αντιμικροβιακό σαπούνι.<sup>15</sup>

Η αλκοόλη μπορεί να παρεμποδίσει τη μετάδοση των παθογόνων που σχετίζονται με τη φροντίδα υγείας.<sup>16</sup> Ένα πειραματικό μοντέλο έδειξε ότι όταν τα χέρια των εργαζομένων στο χώρο της υγείας είναι μολυσμένα ένα αντισηπτικό τρίψιμο των χεριών που ακολουθείται από ξέπλυμα με αλκοόλη μπορεί να παρεμποδίσει τη μεταφορά των παθογόνων πιο αποτελεσματικά από το πλύσιμο των χεριών με πλάκες σαπουνιού και νερό.<sup>12</sup>

Τα προϊόντα που βασίζονται στην αλκοόλη είναι πιο αποτελεσματικά για το καθημερινό πλύσιμο των χεριών ή την αντισηψία των χεριών των εργαζομένων στο χώρο της υγείας απ' ό,τι το απλό ή το αντιμικροβιακό σαπούνι.<sup>17,18</sup> Σε μελέτες που εξετάστηκε η αντιμικροβιακή ανθεκτικότητα των οργανισμών, τα προϊόντα με βάση την αλκοόλη μείωσαν τον αριθμό των πολυανθεκτικών στα φάρμακα παθογόνων από τα χέρια των εργαζομένων περισσότερο απο-

τελεσματικά απ' ότι το πλύσιμο των χεριών με σαπούνι και νερό.<sup>19</sup>

Οι αλκοόλες είναι αποτελεσματικές για τον προεγχειρητικό καθαρισμό των χεριών του προσωπικού του χειρουργείου.<sup>20,21</sup> Σε πολλαπλές μελέτες ο αριθμός των βακτηριών στα χέρια προσδιορίστηκε αμέσως μετά τη χρήση του προϊόντος και πάλι μετά από 1–3 ώρες. Η δοκιμασία μετά από 1–3 ώρες εφαρμόζεται για να προσδιορίσει αν η επανεμφάνιση των βακτηριών στα χέρια εμποδίζεται κατά τη διάρκεια των χειρουργικών διαδικασιών. Επιπρόσθετα, η πλειοψηφία των παρασκευασμάτων με βάση την αλκοόλη ήταν πιο αποτελεσματικά από την ιωδιούχο ποβιδόνη και τη κλωρεξιδίνη.

Η αποτελεσματικότητα των αλκοολούχων προϊόντων για την υγιεινή των χεριών επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες που περιλαμβάνουν: το είδος της αλκοόλης που χρησιμοποιείται, τη συγκέντρωση της αλκοόλης, το χρόνο επαφής, την ποσότητα της αλκοόλης που χρησιμοποιείται και το εάν τα χέρια είναι βρεγμένα όταν χρησιμοποιείται η αλκοόλη. Η χρήση μικρών ποσοτήτων (δηλαδή 0,2–0,5 mL) αλκοόλης στα χέρια είναι πιο αποτελεσματική από το πλύσιμο των χεριών με πλάκα σαπουνιού και νερό.<sup>16,22</sup> Η ιδανική ποσότητα του προϊόντος που πρέπει να τοποθετηθεί στα χέρια δεν είναι γνωστή και μπορεί να ποικίλει ανάμεσα σε διαφορετικούς τύπους. Όμως, αν τα χέρια είναι στεγνά μετά το τρίψιμο των χεριών για 10–15 sec είναι πιθανό να χρησιμοποιήθηκε ανεπαρκής ποσότητα προϊόντος.

Η αλκοόλη που χρησιμοποιείται στα νοσοκομεία για το τρίψιμο των χεριών είναι διαθέσιμη ως σκεύασμα χαμηλής γλοιότητας για το ξέπλυμα των χεριών και ως γέλη ή ως αφρός. Περαιτέρω μελέτες δικαιολογούνται για να καθοριστεί η σχετική αποτελεσματικότητα του ξεπλύματος και της γέλης με βάση την αλκοόλη στη μείωση της μετάδοσης των παθογόνων που σχετίζονται με τη φροντίδα υγείας.

Η συχνή χρήση των σκευασμάτων με βάση την αλκοόλη για την αντισηψία των χεριών μπορεί να προκαλέσει ξηρότητα του δέρματος. Η ξηρότητα που προκαλείται από την αλκοόλη μπορεί να μειωθεί ή να εξαλειφθεί προσθέτοντας 1–3% γλυκερόλη ή άλλο μαλακτικό παράγοντα του δέρματος.<sup>23,24</sup> Επιπλέον, σε διάφορες πρόσφατες προοπτικές δοκιμές τα ξεπλύματα με βάση την αλκοόλη που περιέχουν μαλακτικά, προκαλούν λιγότερο ερεθισμό και ξηρότητα του δέρματος απ' ότι τα σαπούνια ή τα αντιμικροβιακά καθαριστικά που εξετάστηκαν.<sup>25,26</sup>

Ακόμη και τα καλώς ανεχόμενα σκευάσματα με βάση την αλκοόλη για το τρίψιμο των χεριών, που περιέχουν μαλακτικά μπορεί να προκαλέσουν παροδική αίσθηση τσουξίματος στο σημείο που υπάρχει λύση της συνέχειας του δέρματος (π.χ. κοψίματα, εκδορές). Τα σκευάσματα για το τρίψιμο των χεριών με βάση την αλκοόλη με δυνα-

τό άρωμα μπορεί να είναι ελάχιστα ανεκτά από τους εργαζόμενους στο χώρο υγείας με αναπνευστικές αλλεργίες. Η αλλεργική δερματίτιδα εξ επαφής ή το σύνδρομο κνίδωσης εξ επαφής προκαλούνται σε σπάνιες περιπτώσεις από υπερευαισθησία στην αλκοόλη ή στις διάφορες προσθετικές ουσίες που βρίσκονται σε ορισμένα αλκοολούχα σκευάσματα για το τρίψιμο των χεριών.<sup>27,28</sup>

Οι αλκοόλες είναι εύφλεκτες. Τα αλκοολούχα για τα τριψίματα των χεριών πρέπει να αποθηκεύονται μακριά από υψηλές θερμοκρασίες ή φλόγες σύμφωνα με τις συστάσεις του National Fire Protection Agency.

Επειδή οι αλκοόλες είναι πτητικές, τα δοχεία πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να ελαχιστοποιούν την εξάτμιση. Μόλυνση των αλκοολούχων διαλυμάτων έχει καταγραφεί σπάνια. Μία δημοσίευση ανέφερε ότι μια ομάδα ψευδομονώξεων προκλήθηκαν από μόλυνση της αιθυλικής αλκοόλης από σπόρους *Bacillus cereus*.<sup>29</sup>

### Χλωρεξιδίνη

Η γλυκονική κλωρεξιδίνη ανακαλύφθηκε στην Αγγλία στις αρχές της δεκαετίας του '50 και παρασκευάστηκε στις ΗΠΑ στη δεκαετία του '70.<sup>30</sup> Η βάση της κλωρεξιδίνης είναι ελάχιστα διαλυτή στο νερό αλλά η διγλυκονική μορφή της είναι ευδιάλυτη στο νερό. Η αντιμικροβιακή δράση της κλωρεξιδίνης είναι πιθανό να αποδίδεται στη σύνδεση και στη μετέπειτα διακοπή των κυτταροπλασματικών μεμβρανών, ως αποτέλεσμα της συμμετοχής των κυτταρικών στοιχείων. Η άμεση αντιμικροβιακή δράση της κλωρεξιδίνης συμβαίνει πιο αργά απ' ότι των αλκοολών. Η κλωρεξιδίνη έχει καλή δράση έναντι Gram(+) βακτηρίων, κάπως μικρότερη δράση έναντι των Gram(-) βακτηρίων και μυκήτων και ελάχιστη δράση έναντι των βακίλων, ενώ δεν είναι σποροκτόνος.<sup>30</sup> Έχει *in vivo* δράση έναντι των ιών με περίβλημα (π.χ. ιός του απλού έρπητα, HIV, κυτταρομεγαλοϊός, γρίπη και RSV) αλλά μικρότερη δράση έναντι των ιών χωρίς περίβλημα (π.χ. ροτα-ιοί, αδενο-ιοί και εντερο-ιοί).<sup>31,32</sup> Η αντιμικροβιακή δράση της κλωρεξιδίνης επηρεάζεται ελάχιστα από την παρουσία οργανικών υλικών, περιλαμβάνοντας και το αίμα. Επειδή η κλωρεξιδίνη είναι ένα κατιονικό μόριο, η δράση της μπορεί να μειωθεί από κανονικά σαπούνια, διάφορα ανόργανα ανιόντα, μη ιοντικούς παράγοντες και κρέμες των χεριών που περιέχουν παράγοντες γαλακτοματοποίησης.<sup>30,33</sup> Η γλυκονική κλωρεξιδίνη έχει αναμειχθεί με έναν αριθμό παρασκευασμάτων υγιεινής των χεριών. Οι υδατικοί ή απορρυπαντικοί τύποι που περιέχουν 0,5% ή 0,75% κλωρεξιδίνη είναι πιο αποτελεσματικοί από τις πλάκες σαπουνιού, αλλά είναι λιγότερο αποτελεσματικοί από τα σκευάσματα αντισηπτικών καθαριστικών που περιέχουν 4% γλυκονική κλωρεξιδίνη.<sup>34,35</sup> Σκευάσματα που περιέχουν 2% γλυκονική κλωρεξιδίνη είναι λιγότερο αποτελεσματικά από αυτά που περιέχουν 4% κλωρεξιδίνη.

Η κλωρεξιδίνη έχει αξιολογημένη υπολειμματική δράση.<sup>34,35</sup> Η πρόσθεση μικρών συγκεντρώσεων (0,5–1,0%) κλωρεξιδίνης σε αλκοολούχα παρασκευάσματα έχει ως αποτέλεσμα μεγαλύτερη υπολειμματική δράση απ' ό,τι η αλκοόλη από μόνη της.<sup>34,36</sup> Όταν η κλωρεξιδίνη χρησιμοποιείται όπως συστήνεται, έχει παρατηρηθεί ότι είναι ιδιαίτερα ασφαλής.<sup>30</sup> Ελάχιστη, εάν όχι καθόλου απορρόφηση του μίγματος συμβαίνει μέσω του δέρματος. Φροντίδα πρέπει να λαμβάνεται ώστε να αποφευχθεί η επαφή με τα μάτια όταν χρησιμοποιούνται σκευάσματα με  $\geq 1\%$  κλωρεξιδίνης, καθότι μπορεί να προκαλέσει επιπεφυκίτιδα και σοβαρή βλάβη στον κερατοειδή. Η ωτοτοξικότητα παρεμποδίζει τη χρήση της σε χειρουργεία που περιλαμβάνουν το έσω και μέσο αυτί. Η απευθείας επαφή με τον εγκεφαλικό ιστό και τις μήνιγγες πρέπει να αποφεύγεται. Η συχνότητα του ερεθισμού του δέρματος εξαρτάται από τη συγκέντρωση. Προϊόντα που περιέχουν κλωρεξιδίνη 4% είναι πολύ πιθανό να προκαλέσουν δερματίτιδα όταν χρησιμοποιούνται για το αντισηπτικό πλύσιμο των χεριών.<sup>37</sup> Οι αλλεργικές αντιδράσεις στη γλυκονική κλωρεξιδίνη είναι ασυνήθιστες.<sup>30</sup> Σποραδικά έχουν εμφανιστεί επιδημίες νοσοκομειακών λοιμώξεων από μολυσμένα διαλύματα κλωρεξιδίνης.<sup>38,39</sup>

### Χλωροξυλενόλη

Η χλωροξυλενόλη είναι γνωστή και ως parachlorometaxylenol (PCMX) Η αντιμικροβιακή δράση της PCMX μπορεί να αποδοθεί στη αδρανοποίηση των βακτηριακών ενζύμων και στην αλλαγή των κυτταρικών τοιχωμάτων.<sup>3</sup> Έχει καλή *in vitro* δράση έναντι των Gram(+) οργανισμών και αδύνατη δράση έναντι των Gram(-) βακτηρίων, μυκοβακτηρίων και ορισμένων ιών.<sup>1,40</sup> Η PCMX είναι λιγότερο ενεργός έναντι της *Pseudomonas aeruginosa*, ενώ προσθήκη EDTA (αιθυλ-διαμινο-τετραοξικό οξύ) αυξάνει τη δράση της έναντι των διαφόρων ειδών ψευδομονάδας και άλλων παθογόνων.

Η PCMX δεν έχει τόσο ραγδαία δράση όσο η κλωρεξιδίνη ή τα ιωδοφόρα και η υπολειμματική της δράση είναι λιγότερο έντονη από αυτή που παρατηρείται στη κλωρεξιδίνη.<sup>40,41</sup> Το 1994, το FDA TFM ταξινόμησε δοκιμαστικά την PCMX ως ένα ενεργό παράγοντα κατηγορίας IIISE (δηλαδή ανεπαρκή στοιχεία είναι διαθέσιμα για να κατατάξουν τον παράγοντα αυτό ως ασφαλή και αποτελεσματικό).<sup>9</sup> Περαιτέρω αξιολόγηση αυτού του παράγοντα από την FDA TFM βρίσκεται σε εξέλιξη.

Η αντιμικροβιακή δράση της PCMX επηρεάζεται ελάχιστα από την παρουσία των οργανικών υλικών αλλά εξουδετερώνεται από μη ιοντικούς παράγοντες. Η PCMX, η οποία απορροφάται μέσω του δέρματος,<sup>40</sup> είναι συνήθως καλά ανεκτή και οι αλλεργικές αντιδράσεις που σχετίζονται με τη χρήση της είναι ασυνήθιστες. Η PCMX διατίθεται σε συγκεντρώσεις που κυμαίνονται από 0,3–

3,75%. Όμως, έχει αναφερθεί μόλυνση ενός σκευάσματος σε χρήση που περιείχε PCMX.

### Ιώδιο και ιωδοφόρα

Το ιώδιο έχει αναγνωριστεί ως αποτελεσματικό αντισηπτικό από το 1800. Όμως, επειδή το ιώδιο συχνά προκαλεί ερεθισμό και αποχρωματισμό του δέρματος, τα ιωδοφόρα έχουν αντικαταστήσει σ' ένα μεγάλο βαθμό το ιώδιο ως ενεργό συστατικό στα αντισηπτικά.

Τα μόρια του ιωδίου διεισδύουν ραγδαία στα τοιχώματα των κυττάρων των μικροοργανισμών και αδρανοποιούν τα κύτταρα, σχηματίζοντας συμπλέγματα από αμινοξέα και ακόρεστα λιπαρά οξέα με αποτέλεσμα τη βλάβη της σύνθεσης των πρωτεϊνών και την αλλαγή των κυτταρικών μεμβρανών.<sup>42</sup> Τα ιωδοφόρα συνθέτονται από στοιχειώδες βάμμα ιωδίου, ιώδιο ή τριιώδιο και ένα πολυμερή φορέα υψηλού μοριακού βάρους. Η ποσότητα του υπάρχοντος στοιχειώδους ιωδίου (καλούμενο «ελεύθερο» ιώδιο) καθορίζει το επίπεδο της αντιμικροβιακής δράσης των ιωδοφόρων. Τυπικά σκευάσματα 10% ιωδιούχου ποβιδόνης περιέχουν 1% διαθέσιμο ιώδιο και παράγουν συγκεντρώσεις ελεύθερου ιωδίου της τάξης των 1 ppm.<sup>43</sup> Ο συνδυασμός ιωδίου με διάφορα πολυμερή αυξάνει τη διαλυτότητα του ιωδίου, προάγει τη συνεχή απελευθέρωση αυτού και μειώνει την ερεθιστικότητα του δέρματος. Η αντιμικροβιακή δράση των ιωδοφόρων μπορεί επίσης να επηρεαστεί από το pH, τη θερμοκρασία, το χρόνο έκθεσης, τη συγκέντρωση του συνολικού διαθέσιμου ιωδίου και την ποσότητα και τον τύπο των παρόντων οργανικών και ανόργανων συστατικών (π.χ. αλκοόλες και καθαριστικά).

Το ιώδιο και τα ιωδοφόρα έχουν βακτηριοκτόνο δράση έναντι των gram θετικών, των gram αρνητικών και ορισμένων σπορογόνων βακτηρίων (π.χ. *Clostridia* και *Bacillus spp*) και είναι δραστικά έναντι των μυκοβακτηρίων, των ιών και των μυκήτων.<sup>42,44</sup> Όμως, στις συγκεντρώσεις που χρησιμοποιούνται στα αντισηπτικά τα ιωδοφόρα δεν είναι συνήθως σποροκτόνα.<sup>45</sup> Σε *in vivo* μελέτες έχει αποδειχθεί ότι τα ιωδοφόρα μειώνουν τον αριθμό των βιώσιμων μικροοργανισμών τα οποία ανακτώνται από τα χέρια του προσωπικού.<sup>19,46</sup> Η ιωδιούχος ποβιδόνη 5–10% έχει δοκιμαστικά κατηγοριοποιηθεί από τη FDA TFM ως παράγοντας της κατηγορίας I (δηλαδή ως ασφαλής και αποτελεσματικός παράγοντας) για το αντισηπτικό πλύσιμο των χεριών των εργαζομένων στο χώρο της υγείας.<sup>9</sup> Ο βαθμός στον οποίο τα ιωδοφόρα παρουσιάζουν παρατεταμένη αντιμικροβιακή δράση μετά από τον καθαρισμό του δέρματος είναι αδιευκρίνιστος. Σε μία μελέτη η παρατεταμένη δράση καταγράφηκε για 6 ώρες,<sup>47</sup> όμως διάφορες άλλες μελέτες απέδειξαν παρατεταμένη δράση μόνο για 30–60 min μετά το πλύσιμο των χεριών με ιωδοφόρα.<sup>49</sup> Σε μελέτες

στις οποίες υπολογίζεται ο αριθμός των βακτηρίων που αποκτάται αφού φορεθούν τα γάντια για 1–4 ώρες μετά το πλύσιμο, τα ιωδοφόρα έχουν δείξει φτωχή παρατεταμένη δράση.<sup>48</sup> Η *in vivo* αντιμικροβιακή δράση των ιωδοφόρων μειώνεται σημαντικά από την παρουσία των οργανικών συστατικών (π.χ. αίμα ή πύελα).<sup>49</sup>

Η πλειοψηφία των ιωδοφόρων σκευασμάτων που χρησιμοποιούνται για την υγιεινή των χεριών περιέχει 7,5–10% ιωδιούχου ποβιδόνης. Σκευάσματα με χαμηλότερες συγκεντρώσεις έχουν επίσης καλή αντιμικροβιακή δράση επειδή η διάλυση μπορεί να αυξήσει τις συγκεντρώσεις του «ελεύθερου» ιωδίου.<sup>50</sup> Όμως, όσο η ποσότητα του ελεύθερου ιωδίου αυξάνεται μπορεί να αυξηθεί επίσης και ο βαθμός της ερεθιστικότητας του δέρματος.<sup>50</sup> Τα ιωδοφόρα προκαλούν μικρότερη ερεθιστικότητα του δέρματος και ακόμα λιγότερες αλλεργικές αντιδράσεις απ' ό,τι το ιώδιο, αλλά μεγαλύτερο ποσοστό ερεθιστικής δερματίτιδας εξ επαφής σε σχέση με τα άλλα κοινά αντισηπτικά που χρησιμοποιούνται για την υγιεινή των χεριών.<sup>51</sup> Σποραδικά, ιωδοφόρα αντισηπτικά έχουν μολυνθεί με Gram(–) βακίλους ως αποτέλεσμα της φτωχής διαδικασίας κατά την παρασκευή τους και έχουν προκαλέσει επιδημίες ή ψευδοεπιδημίες λοιμώξεων.<sup>43</sup>

### Ενώσεις τεταρτογενούς αμμωνίου

Από τις ενώσεις του τεταρτογενούς αμμωνίου το κλωριούχο αλκύλιο του βενζαλκονίου είναι το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο αντισηπτικό. Άλλες ενώσεις που έχουν χρησιμοποιηθεί ως αντισηπτικά περιλαμβάνουν το κλωριούχο βενζεθόνιο, την κετριμίδη και τη κλωριούχο κετυλπυριμίδη.<sup>3</sup>

Οι ενώσεις του τεταρτογενούς αμμωνίου είναι πρωταρχικά βακτηριοστατικές και μυκητοστατικές, αλλά είναι και μικροβιοκτόνες έναντι ορισμένων μικροοργανισμών σε υψηλές συγκεντρώσεις.<sup>3</sup> Είναι περισσότερο δραστικές έναντι των Gram(+) βακτηρίων παρά έναντι των Gram(–) βακίλων. Οι ενώσεις του τεταρτογενούς αμμωνίου έχουν σχετικά αδύναμη δράση έναντι των μυκοβακτηρίων και των μυκήτων, ενώ έχουν ισχυρότερη δράση έναντι των λιποφιλικών ιών. Η αντιμικροβιακή τους δράση επηρεάζεται δυσμενώς από την παρουσία οργανικών υλικών, ενώ δεν είναι συμβατές με τα ανιοντικά καθαριστικά.<sup>52,3</sup> Το 1994, το FDA TFM δοκιμαστικά ταξινόμησε το κλωριούχο βενζαλκονίου και κλωριούχο βενζεθόνιο ως δραστικούς παράγοντες στην κατηγορία IIISE (δηλαδή υπάρχουν ανεπαρκή στοιχεία για να ταξινομηθούν ως ασφαλείς και αποτελεσματικοί παράγοντες για χρήση ως αντισηπτικά των χεριών).<sup>9</sup> Περαιτέρω αξιολόγηση αυτών των παραγόντων από το FDA βρίσκεται σε εξέλιξη.

Οι ενώσεις του τεταρτογενούς αμμωνίου είναι συνήθως καλά ανεκτές. Όμως, εξαιτίας της αδύνατης δρά-

σης έναντι των Gram(–) βακτηρίων το κλωριούχο βενζαλκόνιο είναι επιρρεπές σε μολύνσεις από αυτούς τους οργανισμούς. Διάφορες επιδημίες λοιμώξεων ή ψευδο-λοιμώξεων έχουν εμφανιστεί επειδή οι ενώσεις του τεταρτογενούς αμμωνίου μολύνθηκαν με Gram(–) βακίλους.<sup>53,54</sup> Για αυτό το λόγο, στις ΗΠΑ αυτές οι ενώσεις σπάνια χρησιμοποιούνται για την αντισηψία των χεριών κατά τη διάρκεια των τελευταίων 15–20 ετών. Όμως, νεότερα προϊόντα για το πλύσιμο των χεριών που περιέχουν κλωριούχο βενζαλκόνιο ή κλωριούχο βενζεθόνιο έχουν πρόσφατα εισαχθεί για χρήση από τους εργαζόμενους στο χώρο της υγείας.

### Triclosan

Το triclosan (με χημικό όνομα: 2,4,4'-trichloro-2'-hydroxy-diphenyl ether) έχει ενσωματωθεί στα σαπούνια για χρήση από τους εργαζόμενους στο χώρο της υγείας αλλά και γενικότερα σε διάφορα καταναλωτικά προϊόντα. Συγκεντρώσεις 0,2–2% έχουν καλή αντιμικροβιακή δράση. Το triclosan εισέρχεται στα κύτταρα των βακτηρίων και επηρεάζει την κυτταροπλασματική μεμβράνη, τη σύνθεση του RNA, τα λιπαρά οξέα και τις πρωτεΐνες.<sup>55</sup>

Το triclosan έχει ένα μεγάλο εύρος αντιμικροβιακής δράσης, αλλά είναι κυρίως βακτηριοστατικό.<sup>3</sup> Η δράση του triclosan έναντι των Gram(+) οργανισμών (περιλαμβανομένου και του MRSA) είναι ισχυρότερη απ' ό,τι έναντι των Gram(–) βακίλων, και ιδιαίτερα της *P. aeruginosa*.<sup>3,55</sup> Ο παράγοντας κατέχει εξαιρετική δράση έναντι των μυκοβακτηρίων και των ειδών της *Candida*, αλλά έχει περιορισμένη δράση έναντι των νηματοειδών μυκήτων. Το triclosan (0,1%) μειώνει τον αριθμό των βακτηρίων στα χέρια κατά 2,8 log<sub>10</sub> μετά από 1 min πλύσιμο των χεριών.<sup>3</sup> Σε διάφορες μελέτες οι λογαριθμικές μειώσεις ήταν χαμηλότερες όταν χρησιμοποιήθηκε triclosan σε σύγκριση με τη κλωρεξιδίνη, τα ιωδοφόρα ή αλκοολούχα προϊόντα.<sup>56</sup> Το 1994, το FDA TFM ταξινόμησε το triclosan 10% ως ενεργό παράγοντα στην κατηγορία IIISE (δηλαδή υπάρχουν ανεπαρκή στοιχεία για να ταξινομηθεί αυτός ο παράγοντας ως ασφαλής και αποτελεσματικός για το αντισηπτικό πλύσιμο των χεριών).<sup>9</sup> Περαιτέρω εκτίμηση αυτού του παράγοντα από το FDA είναι σε εξέλιξη. Όπως η κλωρεξιδίνη έτσι και το triclosan έχουν παρατεταμένη δράση στο δέρμα. Η δράση του triclosan στα προϊόντα φροντίδας των χεριών επηρεάζεται από το pH, την παρουσία γαλακτωμάτων ή υγραντικών προϊόντων και από την ιοντική φύση του συγκεκριμένου τύπου.<sup>3,55</sup> Η δράση του triclosan δεν επηρεάζεται σημαντικά από τα οργανικά υλικά. Η πλειοψηφία των σκευασμάτων που περιέχουν <2% triclosan είναι καλά ανεκτή και σπάνια προκαλεί αλλεργικές αντιδράσεις. Ορισμένες μελέτες αποδεικνύουν ότι η προμήθεια του προσωπικού του νοσοκομείου με σκευάσματα που περιέχουν triclosan για την αντισηψία των χεριών οδήγησε στη μείωση των λοιμώξεων από MRSA.<sup>57,58</sup>

**Πίνακας 1.** Αντιμικροβιακό φάσμα και χαρακτηριστικά των αντισηπτικών παραγόντων υγιεινής των χεριών.

Ομάδα	Gram(+) Βακτήρια	Gram(-) Βακτήρια	Μυκοβακτήρια	Μύκητες	Ιοί	Ταχύτητα δράσης	Σχόλια
Αλκοόλες	+++	+++	+++	+++	+++	Γρήγορη	Βέλτιστη συγκέντρωση 60–95%, όχι παρατεταμένη δράση
Χλωρεξιδίνη (υδατική 2% και 4%)	+++	++	+	+	+++	Μέση	Παρατεταμένη δράση, σπάνιες αλλεργικές αντιδράσεις
Συστατικά ιωδίου	+++	+++	+++	++	+++	Μέση	Προκαλεί εγκαύματα δέρματος, συνήθως πολύ ερεθιστική για την υγιεινή των χεριών
Ιωδοφόρα	+++	+++	+	++	++	Μέση	Λιγότερο ερεθιστικά απ' ότι το ιώδιο, η ανεκτικότητα ποικίλει
Triclosan	+++	++	+	–	+++	Μέση	Η ανεκτικότητα στα χέρια ποικίλει
Ενώσεις του τεταρτογενούς αμμωνίου	+	++	–	–	+	Αργή	Χρησιμοποιείται μόνο σε συνδυασμό με αλκοόλες, οικολογικές ανησυχίες

Σημείωση: +++:άριστη, ++:καλή αλλά δεν περιλαμβάνει όλο το βακτηριακό φάσμα, +:άσχημη, –:καθόλου δράση ή ασαφής, Η εξαχλωροφαίνη δεν περιλαμβάνεται

Η πιθανή έλλειψη δράσης του triclosan κατά των Gram(-) βακίλων έχει οδηγήσει σε σποραδικές αναφορές μόλυνσης του παράγοντα.<sup>59</sup>

### Δράση των αντισηπτικών παραγόντων έναντι των σπορογόνων βακτηρίων

Η ευρύτατη διαδεδομένη επίπτωση της διάρροιας που σχετίζεται με τη φροντίδα υγείας προκαλούμενη από το *Clostridium difficile* και η πρόσφατη εμφάνιση στις ΗΠΑ των λοιμώξεων από *Human anthracis*, που σχετίζεται με μολυσμένα υλικά που στάλθηκαν μέσω του ταχυδρομικού συστήματος, έχει αυξήσει την ανησυχία όσον αφορά τη δράση των αντισηπτικών παραγόντων έναντι των σπορογόνων βακτηρίων. Κανένας από τα παραπάνω σκευάσματα (συμπεριλαμβανομένων και των αλκοολών, της χλωρεξιδίνης, της εξαχλωροφαίνης, των ιωδοφόρων, της PCMX και του triclosan) που χρησιμοποιούνται στο αντισηπτικό πλύσιμο των χεριών ή τα αντισηπτικά σκευάσματα για το τρίψιμο των χεριών δεν είναι αξιόπιστα σποροκτόνα έναντι όλων των τύπων του *clostridium* ή του *bacillus*.<sup>7,30,60</sup> Το πλύσιμο των χεριών με ένα αντιμικροβιακό ή μη σαπούνι και νερό μπορεί να βοηθήσει στη φυσική απομάκρυνση των σπόρων από την επιφάνεια των μολυσμένων χεριών. Οι εργαζόμενοι στο χώρο της υγείας πρέπει να ενθαρρύνονται να φοράνε γάντια όταν φροντίζουν ασθενείς με διάρροια από *C. difficile*. Αφού αφαιρεθούν τα γάντια, τα χέρια πρέπει να πλένονται με ένα αντιμικροβιακό ή μη σαπούνι και νερό ή να απολυμαίνονται με τη χρήση αλκοόλης

που χρησιμοποιείται για το τρίψιμο των χεριών. Κατά τη διάρκεια των επιδημιών από λοιμώξεις με *C. difficile*, το πλύσιμο των χεριών με αντιμικροβιακό ή μη σαπούνι και νερό αφού αφαιρεθούν τα γάντια, είναι απαραίτητο. Οι εργαζόμενοι στο χώρο της υγείας με υποψιαζόμενη ή εξακριβωμένη έκθεση σε αντικείμενα μολυσμένα με *B. anthracis* πρέπει επίσης να ενθαρρύνονται να πλένουν τα χέρια τους με ένα αντιμικροβιακό ή μη σαπούνι και νερό.

### Επίλογος

Η σύνοψη της σχετικής αποτελεσματικότητας των παραγόντων που μελετήθηκαν (πίνακας 1) μπορεί να δώσει μία άποψη για την *in vivo* δράση των διαφόρων σκευασμάτων που προορίζονται για το πλύσιμο, την υγιεινή, το αντισηπτικό τρίψιμο ή τη χειρουργική αντισηψία των χεριών.

### Βιβλιογραφία

- Centers for Disease Control and prevention. Guidelines for Hand Hygiene in Health-Care Settings. *MMWR* 2002, 25: 1–44
- Fruendemann B, Stonehocket-Mangun S. Handwashing. *Infection prevention in surgical settings*. Saunders Company, 2001: 98–109
- Rotter M. Hand washing and hand disinfection (Chapter 87). In: Mayhall CG (ed) *Hospital epidemiology and infection control*. 2nd ed. Philadelphia, PA, Lippincott Williams & Wilkins, 1999
- Winnefeld M, Richard MA, Drancourt M, Grobb JJ. Skin tolerance and effectiveness of two hand decontamination proce-



- dures in everyday hospital use. *Br J Dermatol* 2000, 143: 546–550
5. Sartor C, Jacomo V, Duvivier C, Tissot-Dupont H, Sambuc R, Drancourt M. Nosocomial *Serratia marcescens* infections associated with extrinsic contamination of a liquid non medicated soap. *Infect control Hosp Epidemiol* 2000, 21:196–199
  6. Ayliffe CIAJ, Babb JR, Davits JG, Lilly HA. Hand disinfection: a comparison of various agents in laboratory and ward studies. *J Hosp Infect* 1988, 11:226–243
  7. Larson EL, Morton HE. Alcohols (Chapter 11). In: Block SS, (ed) *Disinfection, sterilization and preservation*. 4th ed. Philadelphia, PA: Lea and Febiger, 1991:642–654
  8. Price PB. New studies in surgical bacteriology and surgical technic. *JAMA* 1938, 111:1993–1996
  9. Food and Drug Administration. Tentative final monograph for healthcare antiseptic drug products, proposed rule. *Fed Regist* 1994, 59:31441–31452
  10. Pohle WD, Stuart LS. The germicidal action of cleaning agents- a study of a modification of Price's procedure. *J Infect Dis* 1940, 67:275–281
  11. Sattar SA, Abebe M, Bueti AJ, Jampani H, Newman J, Hua S. Activity of an alcohol-hosed hand gel against human adeno, rhino-, and rotaviruses using the fingerpad method. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000, 21:51 G–9
  12. Steinmann J, Nehrkorn R, Meyer A, Beckcer K. Two *in vivo* protocols for testing virucidal efficacy of handwashing and hand disinfection. *Zentralbl Hyg Umwehmed* 1995, 196:425–436
  13. Mbithi JN, Springthorpe VS, Sattar SA. Comparative *in vivo* efficiencies of hand-washing agents against hepatitis A virus (HM-175) and poliovirus type 1 (Sabin). *Appl Environ Microbiol* 1993, 59:3463–3469
  14. Schurmann W, Eggers HJ. Antiviral activity of an alcoholic hand disinfectant: comparison of the *in vitro* suspension test with *in vivo* experiments on hands, and on individual fingertips. *Antiviral Res* 1983, 3:25–41
  15. Larson E, Bobo L. Effective hand degerming in the presence of blood. *J Emerg Med* 1992, 10:7–11
  16. Mackintosh CA, Hoffman PN. An extended model for transfer of micro-organisms via the hands: differences between organisms and the effect of alcohol disinfection. *J Hyg (Lond)* 1984, 92:345–355
  17. Rotter MI, Koller W. Test models for hygienic handrub and hygienic handwash: the effects of two different contamination and sampling techniques. *J Hosp Infect* 1992, 20:163–171
  18. Zaragoza M, Salles M, Gomez J, Bayas JM, Trilla A. Hand-washing with soap or alcoholic solutions? A randomised clinical trial of its effectiveness. *Am J Infect Control* 1999, 27:258–261
  19. Huang Y, Oie S, Kamiya A. Comparative effectiveness of hand-cleansing agents for removing methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from experimentally contaminated fingertips. *Am J Infect Control* 1994, 22:224–227
  20. Rotter ML Simpson RA, Koller W. Surgical hand disinfection with alcohols at various concentrations: parallel experiments using the new proposed European standards method. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998, 19:791–794
  21. Hobson DW, Woller W, Anderson L, Guthery E. Development and evaluation of a new alcohol-based surgical hand scrub formulation with persistent antimicrobial characteristics and brushless application. *Am Epidemiol J Infect Control* 1998, 20:507–512
  22. Marples RR, Towers AG. A laboratory model for the investigation of the contact transfer of micro-organisms. *J Hyg (Lond)* 1979, 82:237–248
  23. Newman JL, Seitz JC. Intermittent use of an antimicrobial hand gel for reducing soap-induced irritation of health care personnel. *Am J Infect Control* 1988, 17:83–88
  24. Rotter ML, Koller W, Neumann R. The influence of cosmetic additives on the acceptability of alcohol-based hand disinfectants. *J Hosp Infect* 1991, 18(Suppl B):57–63
  25. Larson EL, Aiello AE, Heilman JM et al. Comparison of different regimens for surgical hand preparation. *AORN J* 2001, 73:412–420
  26. Larson EL, Aiello AE, Bastyr J et al. Assessment of two hand hygiene regimens For intensive care unit personnel. *Crit Care Med* 2001, 29:944–951
  27. Ophaswongse S, Maibach HI. Alcohol dermatitis: allergic contact dermatitis and contact urticaria syndrom: a review. *Contact Dermat* 1994, 30:1–6
  28. Rilliet A, Hunziker N, Brun R. Alcohol contact urticaria syndrom (immediate-type hypersensitivity): case report. *Dermatologica* 1980, 161:361–364
  29. Hsueh PR, Teng LJ, Yang PC, PanHL, Ho SW, Luh KT. Nosocomial pseudoepidemic caused by *Bacillus cereus* traced to contaminated ethyl alcohol from a liquor factory. *J Clin Microbiol* 1999, 37:2280–2284
  30. Denton GW. Chlorhexidine (Chapter 16). In: Block SS (ed) *Disinfection, sterilization and reservation*. 4th ed. Philadelphia, PA, Lea and Febiger, 1991
  31. Platt J, Bucknall RA. The disinfection of respiratory syncytial virus by isopropanol and a chlorhexidine-detergent hand-wash. *J Hosp Infect* 1985, 6:89–94
  32. Narang HK, Codd AA. Action of commonly used disinfectants again enteroviruses. *J Hosp Infect* 1983, 4:209–212
  33. Walsh B, Blakemore PH, Drabu YJ. The effect of handcream on the antibacterial activity of chlorhexidine gluconate. *J Hosp Infect* 1987, 9:30–33
  34. Lowbury EJI, Lilly HA, Ayliffe GAJ. Preoperative disinfection of surf' ~ goons' hands: use of alcoholic solutions and effects of gloves on skin flora. *Br Med J* 1974, 4:369–372
  35. Lowbury EJI, Lilly HA. Use of 4% chlorhexidine detergent solution (Hibiscrub) and other methods of skin disinfection. *Br Med J* 1973, 1:510–515
  36. Aly R, Maibach HI. Comparative study on the antimicrobial effect of 0.5% chlorhexidine gluconate and 70% isopropyl alcohol on the normal flora of hands. *Appl Environ Microbiol* 1979, 37:610–613
  37. Stingeni L, Lapomarda V, Lisi P. Occupational hand dermatitis in hospital environments. *Contact Dermatitis* 1995, 33: 172–176
  38. Vigeant P, Loo VG, Bertrand C et al. An outbreak of *Serratia marcescens* infections related to contaminated chlorhexidine. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998, 19:791–794
  39. Vu-Thien H, Darbord JC, Moissenet D et al. Investigation of an outbreak of wound infections due to *Alcaligenes xylosoxidans* transmitted by chlorhexidine in a burns unit. *Eur J Clin Microbiol* 1998, 17:724–726
  40. Larson E. Guideline for use of topical antimicrobial agents. *Am J Infect Control* 1988, 16:253–266
  41. Meengs MR, Giles BK, Chisholm CD, Cordell WH, Nelson DR. Handwashing frequency in emergency department. *Ann Emerg Med* 1994, 23:1307–1312

42. American Academy of Pediatrics. American College of Obstetricians and Gynecologists. Guidelines for perinatal care. 4th ed. Elk Grove Village, IL American Academy of Pediatrics, Washington, DC, American Academy of Obstetricians and Gynecologists, 1997
43. Gottardi W. Iodine and iodine compounds (Chapter 8). In: Block SS (ed) *Disinfection, sterilization and preservation*. 4th ed. Philadelphia, PA, Lea & Febiger, 1991
44. McLure AR, Gordon J. *In vitro* evaluation of povidone-iodine and chlorhexidine against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Hosp Infect* 1992, 21:291-299
45. Davies JG, Babb JR, Bradley CR, Ayliffe GAJ. Preliminary study of rest methods to assess the virucidal activity of skin disinfectants using poliovirus and bacteriophages. *J Hosp Infect* 1993, 25:125-131
46. Cardoso CL Pereira HH, Zequim JC, Guilhermetti M. Effectiveness of hand-cleansing agents for removing *Acinetobacter baumannii* strain from contaminated hands. *Am J Infect Control* 1999, 27:327-331
47. Paulson DS. Comparative evaluation of five surgical hand scrub preparations. *AORN J* 1994, 60:246-256
48. Lowbury EJ, Lilly HA, Bull JP. Disinfection of hands: removal of resident bacteria. *Br Med J* 1963, 1:1251-1256
49. Larson EL. APIC Guidelines Committee. APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. *Am J Infect Control* 1995, 23:251-269
50. Peterson AF, Rosenberg A. Comparative evaluation of surgical scrub preparations. *Surg Gynecol Obstet* 1978, 146:63-65
51. Larson E, Leyden JJ, McGinley KJ, Grove GL, Talbot GH. Physiologic and microbiologic changes in skin related to frequent handwashing. *Infect Control* 1986, 7:59-63
52. Berkelman RI, Holland BW, Anderson Rh. Increased bactericidal activity of dilute preparations of povidone-iodine solutions. *J Clin Microbiol* 1982, 15:635-639
53. Merianos JJ. Quaternary ammonium antimicrobial compounds (Chapter 13). In: Block SS (ed) *Disinfection, Sterilization, and Preservation*. 4th ed. Philadelphia, PA, Lea and Febiger, 1991
54. Sautter RL, Mattman LH, Legaspi RC. *Serratia marcescens* meningitis associated with a contaminated benzalkonium chloride solution. *Infect Control* 1984, 5:223-225
55. Jones RD, Jampani HB, Newman JL, Lee AS. Triclosan: a review of effectiveness and safety in health care settings. *Am J Infect Control* 2000, 28:184-196
56. Faoagali JL, George N, Fong J, Davy J, Dowser M. Comparison of the antibacterial efficacy of 4% chlorhexidine gluconate and 1% triclosan handwash products in an acute clinical ward. *Am J Infect Control* 1999, 27:320-326
57. Webster J, Faoagali JL, Cartwright D. Elimination of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* from a neonatal intensive care unit after hand washing with triclosan. *J Paediatr Child Health* 1994, 30:59-64
58. Zafar AB, Butler RC, Reese DJ, Gaydos LA, Mennonna PA. Use of 0.3% triclosan (Bacti-Stat\*) to eradicate an outbreak of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* in a neonatal nursery. *Am J Infect Control* 1995, 23:200-208
59. Barry MA, Craven DE, Goularte TA, Lichtenberg DA. *Serratia marcescens* contamination of antiseptic soap containing triclosan: implications for nosocomial infection. *Infect Control* 1984, 5:427-430
60. Russell AD. Chemical sporicidal and sporostatic agents (Chapter 22). In: Block SS (ed) *Disinfection, sterilization and preservation*. 4th ed. Philadelphia, PA, Lea and Febiger, 1991

---

Corresponding author: E. Apostolopoulou, 123 Papadiamantopoulou street, GR-115 27 Athens, Greece  
e-mail: eapostol@nurs.uoa.gr