

Αλκοολούχα διαλύματα.

Η άλλη προσέγγιση για την καθαριότητα των χεριών στο ιατρείο

M. ΒΟΥΛΓΑΡΟΠΟΥΛΟΥ¹, Α. ΤΖΟΒΑΕΡΗΣ²

Alcohol solutions.

An other approach for the hand cleaning to the medical office

M. VOULGAROPOULOU¹, A. TZOVAERIS²

Περίληψη

Στη βιβλιογραφική αυτή εργασία, που είναι βασισμένη σε σύγχρονες ερευνητικές μελέτες και αφορούν στην υγιεινή των χεριών των εργαζομένων σε ιατρικά και παραϊατρικά επαγγέλματα στην Ευρώπη και Αμερική, εξετάζονται οι μέχρι σήμερα συνιστώμενες τεχνικές καθαρισμού των χεριών αλλά, κυρίως, αναφέρονται όλα όσα σχετίζονται με τη χρήση νέων προϊόντων με βάση την αλκοόλη, και πιο συγκεκριμένα, την αιθανόλη, την Ν-προπανόλη ή την ισοπροπανόλη.

Γίνεται αναφορά της φυσιολογικής μικροβιακής χλωρίδας του δέρματος των χεριών, των παθογόνων μικροοργανισμών, που απαντώνται εκεί, και των χημικών ιδιοτήτων των αλκοολών. Περιγράφονται λεπτομερειακά τόσο το μικροβιακό πεδίο δράσης των διαλυμάτων με βάση το μόριο της αλκοόλης όσο και τα πλεονεκτήματα αυτών, που είναι η εξοικονόμηση χρόνου και η ευνοϊκή επίδραση στο δέρμα συγκριτικά με άλλα αντισηπτικά διαλύματα και με την κλασική μέθοδο καθαρισμού με νερό και σαπούνι. Τέλος, σύμφωνα με τα αποτελέσματα που καταγράφονται στην εργασία αυτή, φαίνεται ότι η σύγχρονη μέθοδος καθαρισμού των χεριών στο ιατρείο με αλκοολούχα διαλύματα υπερτερεί της κλασικής μεθόδου με νερό και σαπούνι και τείνει να την αντικαταστήσει σε πολλές περιπτώσεις,

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Καθαρισμός των χεριών, υγιεινή, σαπούνι, αλκοολούχο διάλυμα, αντιμικροβιακή δράση.

Summary

In this paper, based on research studies concerning hand hygiene of health care workers in Europe and U.S.A., examines the hand cleaning techniques up today and the use of new, alcohol-based products and more specifically, ethanol, N-propanol or isopropanol is presented. Also the normal bacterial hand skin flora and the pathological microorganisms that lay there are mentioned. The chemical properties of alcohols, the bacterial field of action of the alcohol-based solutions and their advantages concerning the gain of time as well as potential skin problems, compared with other antiseptic solutions and with the classical cleansing technique with soap and water are described in detail. In conclusion, it seems that the newest method of hand cleaning with alcohol-based solutions is superior to the classical one with soap and water and can even replace it in many cases.

KEY WORDS: Hand cleaning, hygiene, soap, alcohol solution, antibacterial action.

Στάλθηκε στις 17.2.2005. Εγκρίθηκε στις 15.5.2005.

¹ Οδοντίατρος, DMD, Διπλ. Université Catholique de Louvain, Brussels, Belgium.

² Οδοντίατρος, DMD, μεταπτυχιακός φοιτητής Τμήματος Περιοδοντολογίας Université Catholique de Louvain, Brussels, Belgium.

Received on 7th Feb., 2005. Accepted on 17nd May, 2005.

¹ Dentist, Medecine Dentaire, Université Catholique de Louvain, Brussels, Belgium

² Dentist, post-graduate student of the Department of Periodontology, Medecine Dentaire, Université Catholique de Louvain, Brussels, Belgium.

Εισαγωγή

Η αξία της καθαριότητας των χεριών, πριν από κάθε ιατρική πράξη στο ιατρείο, είναι έννοια γνωστή από παλιά και η θετικότητα των αποτελεσμάτων, που προκύπτουν από την εφαρμογή της, αποδεδειγμένη. Είναι γνωστό ότι το δέρμα των χεριών αποτελεί πρόσφορο έδαφος για την ανάπτυξη και τον πολλαπλασιασμό μικροοργανισμών οι οποίοι ποικίλουν σε αριθμό, είδος και λοιμογόνο δύναμη. Η φυσιολογική μικροβιακή χλωρίδα του δέρματος αποτελείται κυρίως από κατά Gram⁺ θετικά μικρόβια, όπως σταφυλόκοκκους και στρεπτόκοκκους, μικρόκοκκους, κορυνοβακτήρια. Σπανιότερα παρατηρούνται κάποιες κατηγορίες κατά Gram⁻ αρνητικών μικροβίων, τα οποία είναι, κατ' εξοχή, μη παθογόνα αλλά η ύπαρξή τους είναι σημαντική καθώς εμποδίζουν την εγκατάσταση άλλων παθογόνων μικροοργανισμών στο δέρμα¹. Έχει αποδειχτεί ότι ο αριθμός του ανέρχεται σε $3,9 \times 10^4$ - $4,6 \times 10^6$ μικρόβια/cm² δέρματος των χεριών, ενώ, σε άλλες περιοχές του σώματος, οι αριθμοί διαφέρουν (στη μασχάλη 5×10^5 , στην κεφαλή 1×10^6 , στο βραχίονα 1×10^4 και στην κοιλιακή χώρα 4×10^4)².

Οι μικροοργανισμοί που απαντώνται, υπάγονται σε δύο κατηγορίες: τους **παροδικούς** και τους **μόνιμους**. Οι μικροοργανισμοί της πρώτης κατηγορίας βρίσκονται στις επιφανειακές στιβάδες του δέρματος, απομακρύνονται με το κλασσικό πλύσιμο των χεριών, πολλές φορές, όμως, είναι υπεύθυνοι για σοβαρές λοιμώξεις (π.χ. ο σταφυλόκοκκος χρυσίζων). Αντίθετα, αυτοί της δεύτερης κατηγορίας βρίσκονται στα βαθύτερα στρώματα του δέρματος, απομακρύνονται δύσκολα αλλά είναι λιγότερο πιθανόν να σχετίζονται με σοβαρές λοιμώξεις στον άνθρωπο (π.χ. οι ηφαιλίτιδες σταφυλόκοκκοι)².

Οι παραπάνω διαπιστώσεις υπήρξαν καθοριστικές για την καθιέρωση του πλυσίματος των χεριών πριν από κάθε ιατρική πράξη, **κυρίως ως θεσμού**. Το 1822 ο Labarraque, Γάλλος φαρμακοποιός, υποδεικνυε, σε όσους έρχονταν σε επαφή με ασθενείς, να καθαρίζουν τα χέρια τους με διαλύματα που είχαν βάση το χλώριο³. Λίγα χρόνια αργότερα, το 1846 ο Semmelweis, Ούγγρος ιατρός μαιευτήρας, διαπίστωσε ότι όταν οι εργαζόμενοι σε ιατρικά και παραϊατρικά επαγγέλματα έπλυναν τα χέρια πριν έρθουν σε επαφή με τους ασθενείς, υπήρχε σημαντική μείωση της θνησιμότητας⁴. Από τότε έχουν γίνει πολλές μελέτες, κυρίως τα τελευταία χρόνια, με σκοπό να προσδιοριστούν οι καλύτερες αναλογίες και συνθέσεις ιατρικών σαπουνιών και αντισηπτικών διαλυμάτων, τα οποία να οδηγούν στη μείωση του αριθμού των μικροοργανισμών από το δέρμα και στην αποφυγή ανεπιθύμητων ενεργειών από αυτό (ξηρότητα, ερυθρότητα, αλλεργία, κ.α.).

Πλύσιμο των χεριών

Τα χέρια θεωρούνται από τα σημαντικότερα «εργαλεία» του ιατρού, σχεδόν κάθε ειδικότητας, αφού με αυτά προσλαμβάνονται σημαντικές «πληροφορίες» από την περιοχή που πάσχει. Η αμεσότητα της επαφής του ιατρού με τον ασθενή μέσω των χεριών, είτε με ψηλάφηση είτε με εκτέλεση άλλης ιατρικής πράξης για θεραπεία, **επιβάλλει τον μη επηρεασμό του περιβάλλοντος του δεύτερου από μικροοργανισμούς** γι' αυτό και απαιτείται καλός καθαρισμός των χεριών από τη μεριά του πρώτου. Η καθημερινή οδοντιατρική πράξη, απαιτεί συχνότατο πλύσιμο των χεριών, καθώς ο οδοντίατρος έρχεται σε επαφή με τη στοματική κοιλότητα, χώρο ιδιαίτερο και με πολλές «ανοιχτές θύρες», για εύκολη εισόδωση μικροβίων.

Ο πιο διαδεδομένος τρόπος πλυσίματος των χεριών είναι ο λεγόμενος κλασσικός με αντισηπτικό σαπούνι και νερό (γνωστός και ως *scrub*), ο οποίος περιλαμβάνει τα στάδια:

- α) βρέξιμο των χεριών με νερό,
- β) έντονο τρίψιμο με βούρτσα και με αρκετή ποσότητα σαπουνιού για 15-30'',
- γ) ξέπλυμα των χεριών με νερό,
- δ) πολύ καλό στέγνωμα με πετσέτα μιας χρήσης.

Η όλη διαδικασία διαρκεί περίπου 1', εφόσον γίνει σωστά και πρέπει να επαναλαμβάνεται πριν από κάθε ασθενή.

Το σαπούνι, που εφαρμόζεται από παλιά, είναι αποτελεσματικό για την αφαίρεση εμφανών ρύπων και διαφόρων οργανικών ουσιών από τα χέρια και για την απομάκρυνση μέρους των επιφανειακών μικροοργανισμών. Η επενέργεια αυτή του σαπουνιού συμπληρώνεται από το στέγνωμα των χεριών με τριβή και πετσέτα μιας χρήσης. Για παράδειγμα, πλύσιμο των χεριών για 15'' ελαττώνει τον αριθμό των επιφανειακών μικροοργανισμών κατά $0,6$ - $1,1 \log_{10}^*$, ενώ πλύσιμο για 30'' κατά $1,8$ - $2,8 \log_{10}$. Δεν είναι ικανό, ωστόσο, να απομακρύνει παθογόνους μικροοργανισμούς που μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές λοιμώξεις από μετάδοση, όπως από τον ιό της ηπατίτιδας. Επιπρόσθετα, η χρήση του σαπουνιού, σε πολλές περιπτώσεις, προκαλεί ερεθισμό και ξηρότητα στο δέρμα^{2,5,6}, καταστάσεις που ενοχλούν σημαντικά.

Με αφορμή τις παραπάνω διαπιστώσεις, τα τελευταία χρόνια, προτείνονται αντισηπτικά προϊόντα με βάση την **αλκοόλη** για τον καθαρισμό των χεριών με τρίψιμο χωρίς βούρτσα, τα οποία είναι σε μορφή γέλης ή υγρού (ο τρόπος αυτός είναι γνωστός και ως *rub*). Ο τύπος της αλκοόλης στα αντισηπτικά αυτά μπορεί να είναι με τη μορφή της **ισοπροπανόλης**, της **αιθανόλης**,

*Σημείωση: Η μείωση των μικροοργανισμών αναφέρεται με τη μορφή λογαρίθμου, καθώς πρόκειται για μεγάλους αριθμούς (με 6 και άνω μηδενικά)

της **N-προπανόλης** ή σε συνδυασμό των παραπάνω. Η χρήση της αλκοόλης, ως αντισηπτικού των χεριών, με στιγμιαία δράση, είναι γνωστή από τη δεκαετία του 1970, παρόλο ότι η επίδρασή της στη μικροβιακή χλωρίδα του δέρματος είχε και παλιότερα περιγραφεί^{7,8}.

Είναι γνωστό ότι η αποτελεσματικότητα της αλκοόλης, ως αντισηπτικού διαλύματος, έγκειται στην ιδιότητά της να καθιστά ανενεργές τις πρωτεΐνες των μικροοργανισμών^{1,2}. Τα διαλύματα που περιέχουν 60%-90% αλκοόλης είναι τα πιο αποτελεσματικά επειδή, με την ικανοποιητική ποσότητα νερού που υπάρχει στο διάλυμα, επιτυγχάνεται η αλλοίωση και, κατά βάση, η καταστροφή των πρωτεϊνών, καθώς είναι γνωστό ότι αυτές δεν αλλοιώνονται εύκολα σε περιβάλλον με απουσία νερού². Άλλωστε, οι αλκοόλες έχουν άριστη δράση ενάντια στα περισσότερα είδη των μικροοργανισμών, συμπεριλαμβανομένων και των MRSA (*Meticillin Resistant Staphylococcus aureus*), VRE (*Vancomycin Resistant Enterococcus*) αλλά και άλλων παθογόνων μικροοργανισμών και ιδιαίτερα ιών που προκαλούν σοβαρές λοιμώξεις όπως ο ιός της ανοσοποιητικής ανεπάρκειας- HIV-, ο ιός της ηπατίτιδας Α,Β,С κ.α. Τρίψιμο των χεριών με αλκοόλη για 15-30'' είναι αρκετό για να επιτευχθεί ικανοποιητική αντισηψία.

Το διάλυμα με σύσταση ισοπροπανόλη 60% έχει καθιερωθεί στην Ευρώπη ως το **διάλυμα αναφοράς** με το οποίο συγκρίνεται κάθε νέο αλκοολούχο διάλυμα πριν τη κυκλοφορία του. Ωστόσο, έχει βρεθεί ότι η δράση των αλκοολών είναι ευρεία αλλά βραχείας διάρκειας. Επίσης έχει παρατηρηθεί ότι προκαλούν ξηρότητα στο δέρμα, εκτός αν το διάλυμα περιέχει 1-3% γλυκερόλη ή άλλα στοιχεία περιποίησης του δέρματος^{2,5,7,9-12}.

Διάφορα άλλα αντισηπτικά διαλύματα έχουν χρησιμοποιηθεί κατά καιρούς όπως αυτά με βάση τη χλωροξυλενόλη, την ιωδίνη, κ.α. Ωστόσο, όπως προκύπτει από πρόσφατες μελέτες, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα διαλύματα με βάση τη χλωρεξιδίνη. Το συστατικό αυτό έχει άμεση αντιμικροβιακή δράση μακράς διάρκειας (σε αντίθεση με αυτήν της αλκοόλης και του σαπουνιού) και είναι αποτελεσματικό έναντι κατά Gram⁺ θετικών μικροβίων και μυκήτων. Περιπτώσεις δερματίτιδας παρατηρήθηκαν σε χρήση διαλυμάτων με συγκεντρώσεις μεγαλύτερες του 4%².

Όλα τα παραπάνω προϊόντα καθαρισμού των χεριών χρησιμοποιούνται και για το πλύσιμο των χεριών πριν από κάθε χειρουργική πράξη, με διαφορετική μέθοδο. Συγκεκριμένα: αφού αφαιρεθούν δαχτυλίδια, βραχιόλια, ρολόι κλπ, τα χέρια πλένονται με αντιμικροβιακό σαπούνι για 2-6'. Όταν στεγνώσουν πλήρως, ακολουθεί τρίψιμο των χεριών με διάλυμα το οποίο περιέχει αλκοόλη σε συνδυασμό με χλωρεξιδίνη, έτσι ώστε η αντιμικροβιακή δράση να είναι μακράς διάρκειας. Τέλος, ακολουθεί η τοποθέτηση των αποστειρωμένων γαντιών, εφόσον τα χέρια στεγνώσουν τελεί-

ως^{2,9,10}.

Αξιολόγηση του πλυσίματος των χεριών

Όλοι οι εργαζόμενοι σε ιατρικά και παραϊατρικά επαγγέλματα γνωρίζουν πολύ καλά τη σπουδαιότητα της καθαριότητας των χεριών και την εφαρμογή της μέχρι τώρα κλασσικής τεχνικής με σαπούνι και νερό. Όμως από παρατηρήσεις προέκυψε ότι η διαδικασία δεν ακολουθείται κάθε φορά πιστά από τους εργαζόμενους σε χώρους υγείας. Σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες που έγιναν, κυρίως, σε νοσοκομεία και οδοντιατρεία στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, στη Μεγάλη Βρετανία και στη Γαλλία, με βάση την παρατήρηση αυτή, βρέθηκε ότι ποσοστό μικρότερο του 50% των εργαζομένων τηρεί με ακρίβεια τους κανόνες πλυσίματος των χεριών¹³⁻¹⁹. Η επιβεβαίωση έγινε με απάντηση στο ερώτημα των εργαζομένων που συμπεριλήφθηκαν στις παραπάνω μελέτες, γιατί δεν ακολουθείται ο κλασσικός τρόπος πλυσίματος των χεριών επακριβώς και προέκυψε ότι:

- α. Η κλασσική μέθοδος πλυσίματος των χεριών θεωρείται χρονοβόρα και δεν ακολουθείται για εξοικονόμηση χρόνου.
- β. Μεγάλο ποσοστό παρουσιάζει προβλήματα ξηρότητας και ερεθισμού του δέρματος των χεριών, λόγω της συχνής χρήσης σαπουνιού και αντισηπτικών του δέρματος. Η ανάπτυξη των ερεθισμών αυτών αποτρέπει το συχνό πλύσιμο των χεριών^{20,21}.

Αναμφίβολα, η κλασσική μέθοδος πλυσίματος των χεριών έχει τα δύο παραπάνω μειονεκτήματα και η χρήση διαλυμάτων, με βάση την αλκοόλη, μοιάζει να είναι ιδανική εναλλακτική λύση. Ως προς αυτό, υπάρχουν οι σαφείς υποδείξεις, που υιοθετήθηκαν τελευταία από το Συμβούλιο της Ένωσης των Κέντρων Ελέγχου και Πρόληψης για την Υγεία των Ηνωμένων Πολιτειών (Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee), για την ευρεία χρήση των αλκοολούχων διαλυμάτων στον καθαρισμό των χεριών²². Τα αλκοολούχα διαλύματα διατίθενται σε διάφορες συγκεντρώσεις, μορφές και τύπους και αναφέρθηκε ήδη ότι τρεις τύποι αλκοόλης, που θεωρούνται καταλληλότεροι για χρήση στο δέρμα, είναι η αιθανόλη, η N-προπανόλη και η ισοπροπυλική αλκοόλη. Είναι άλλωστε γνωστό ότι η αλκοόλη διαλυμένη σε νερό, παρέχει τη μέγιστη αντιμικροβιακή δράση και τα διαλύματα, που περιέχουν 60-90% αλκοόλη, είναι τα περισσότερο αποτελεσματικά.

Η αποτελεσματικότητα των διαλυμάτων με βάση την αλκοόλη, για την διασφάλιση ικανοποιητικού βαθμού αντισηψίας στην υγιεινή των χεριών, προέκυψε από την εξέταση και συγκριτική μελέτη διαφόρων παραμέτρων και συγκεκριμένα²³:

1. Μεταξύ διαφορετικών τύπων και συγκεντρώσεων αλκοολούχων διαλυμάτων.
2. Μεταξύ αλκοολούχων διαλυμάτων και αντισηπτικών

- διαλυμάτων άλλης σύστασης .
3. Της δράσης των αλκοολούχων διαλυμάτων στους μικροοργανισμούς, στα ανθεκτικά στα αντιμικροβιακά και χημειοθεραπευτικά φάρμακα βακτήρια, στους ιούς και στους μύκητες.
 4. Της εκδήλωσης δερματικών αντιδράσεων.
 5. Της επίτευξης του αποτελέσματος με αξιολόγηση του χρόνου δράσεως.

Αναλυτικότερα:

1. Αξιολόγηση διαφορετικών τύπων και συγκεντρώσεων αλκοολούχων διαλυμάτων.

Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν αιθανόλη, σε διαλύματα με συγκεντρώσεις 62% και 70%, ισοπροπανόλη, σε διαλύματα με συγκεντρώσεις 70% και 90% και N-προπανόλη, σε διάλυμα με συγκέντρωση 60%, που αποτελούσε και το βασικό διάλυμα αναφοράς. Από τις παρατηρήσεις προέκυψε ότι το διάλυμα με 70% αιθανόλης ήταν περισσότερο αποτελεσματικό στα μικρόβια από το αντίστοιχο με 62% αιθανόλης²⁴. Το διάλυμα με συγκέντρωση 90% ισοπροπανόλης για 3' είναι αποτελεσματικότερο αυτού με 60% N-προπανόλης, ενώ το αντίστοιχο με 70% ισοπροπανόλης όχι. Η χρήση του διαλύματος με σύσταση 45% 2-προπανόλη, 30% 1-προπανόλη, συστατικά περιποίησης του δέρματος, άρωμα (γνωστού ως *sterillum*) για 30'' αποδεικνύει ότι είναι αποτελεσματικότερο του διαλύματος αναφοράς².

2. Σύγκριση αλκοολούχων διαλυμάτων με διαλύματα άλλης σύστασης.

Μελέτες σύγχρονων ερευνητών^{24,26-28}, έδειξαν ότι το τρίψιμο των χεριών με αλκοολούχο διάλυμα μειώνει τον αριθμό των μικροβίων σημαντικά περισσότερο

από το κοινό σαπούνι, ενώ άλλοι κατέδειξαν ότι η μείωση του αριθμού των μικροβίων του δέρματος των χεριών είναι μεγαλύτερη όταν χρησιμοποιείται αλκοολούχο διάλυμα από αυτήν που παρατηρείται μετά τη χρήση διαλύματος με βάση τη χλωρεξιδίνη 4%⁸. Σε μελέτη των Pereir και συν.²⁹, φάνηκε ότι ο αριθμός των μικροβίων στο δέρμα των χεριών μειώνεται κατά 30-50% όταν χρησιμοποιείται σαπούνι και περισσότερο από 90% όταν χρησιμοποιείται διάλυμα αποτελούμενο από 0,5% χλωρεξιδίνη, 70% αλκοόλη και 1% γλυκερίνη. Εξάλλου, βρέθηκε ότι η χρήση διαλύματος με βάση την αλκοόλη οδηγεί σε αποτελεσματικότερη μείωση του αριθμού των μικροβίων⁸ σε σχέση με τη χρήση διαλύματος με βάση την ιωδίνη 7,5%, ενώ η χρήση χλωριδίου του βενζαλκονίου και διαλύματος 62-70% αιθανόλης συγκριτικά, επενεργούν το ίδιο αποτελεσματικά στη μείωση των μικροβιακών πληθυσμών στο δέρμα των χεριών²⁴.

3. Δράση των αλκοολούχων διαλυμάτων ενάντια στους μικροοργανισμούς, στα βακτήρια που παρουσιάζουν αντοχή στα αντιμικροβιακά χημειοθεραπευτικά φάρμακα, στους ιούς και στους μύκητες.

Τα αλκοολούχα διαλύματα εφαρμόστηκαν συστηματικά και μελετήθηκε η συμπεριφορά τους σε διάφορα είδη μικροοργανισμών. Από εμπειριστατωμένες μελέτες^{30,31} καταδείχθηκε ότι το τρίψιμο των χεριών με διάλυμα με βάση την αλκοόλη για 30'' μειώνει σημαντικά:

- α) τους σταφυλόκοκκους και στρεπτόκοκκους
- β) τον χρυσίζοντα σταφυλόκοκκο που παρουσιάζει αντοχή στην μεθυκυλλίνη (MRSA- Methicillin-

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

Πίνακας που δείχνει τη σχετική αποτελεσματικότητα βασισμένη σε λογαριθμικές μειώσεις του κοινού ή αντιμικροβιακού σαπουνιού και των αλκοολούχων αντισηπτικών διαλυμάτων στη μείωση των μικροβίων στο δέρμα των χεριών (Boyce and Pittet, 2002²).

Ref. no	Year	Skin contamination	Assay method	Time (sec)	Relative efficacy
(143)	1965	Existing hand flora	Finger-tip agar culture	60	Plain soap <HCP <50% EA toam
(119)	1975	Existing hand flora	Hand-rub broth culture	-	Plain soap <95% EA
(106)	1978	Artificial contamination	Finger-tip broth culture	30	Plain soap <4% CHG <P-I <70% EA = alc. CHG
(144)	1978	Artificial contamination	Finger-tip broth culture	30	Plain soap <4% CHG <70% EA
(107)	1979	Existing hand flora	Hand-rub broth culture	120	Plain soap <0,5% aq. CHG <70% EA <4% CHG <alc. C
(145)	1980	Artificial contamination	Finger-tip broth culture	60-120	4% CHG <P-I <60% IPA
(53)	1980	Artificial contamination	Finger-tip broth culture	15	Plain soap <3% HCP <P-I <4% CHG <70% EA
(108)	1982	Artificial contamination	Glove juice test	15	P-I <alc. CHG
(109)	1983	Artificial contamination	Finger-tip broth culture	120	0.3-2% triclosan = 60% IPA = alc. CHG <alc.triclosan
(145)	1984	Artificial contamination	Finger-tip agar culture	60	Phenolic <4% CHG <P-I <EA <IPA <n-P
(147)	1985	Existing hand flora	Finger-tip agar culture	60	Plain soap <70% EA <95% EA
(110)	1986	Artificial contamination	Finger-tip broth culture	60	Phenotic = P-I <alc. CHG <n-P
(93)	1986	Existing hand flora	Stenle-broth bag technique	15	Plain soap <IPA <4% CHG = IPA-E = alc. CHG
(61)	1988	Artificial contamination	Finger-tip broth culture	30	Plain soap <triclosan <P-I <IPA <alc. CHG <n-P
(25)	1991	Patient contact	Glove-juice test	15	Plain soap <IPA-E
(148)	1991	Existing hand flora	Agar-plate/image analysis	30	Plain soap <1% triclosan <P-I <4% CHG <IPA
(111)	1992	Artificial contamination	Finger-tip agar culture	60	Plain soap <IPA <EA <alc. CHG
(149)	1992	Artificial contamination	Finger-tip broth culture	60	Plain soap <60% n-P
(112)	1994	Existing hand flora	Agar-plate/image analysis	30	Plain soap <alc. CHG
(150)	1999	Existing hand flora	Agar-plate culture	N.S.	Plain soap <commercial alcohol mixture
(151)	1999	Artificial contamination	Glove-juice test	20	Plain soap <0.6% PCMX <65% EA
(152)	1999	Artificial contamination	Finger-tip broth culture	30	4% CHG <plain soap <P-I <70% EA

Resistant *Staphylococcus aureus*) καθώς και γ) τους εντερόκκους με αντίσταση στην γενταμικίνη και βανκομικίνη (VRE- Vancomycin Resistant *Enterococcus*).

Συγχρόνως σε άλλες μακροσκελείς μελέτες^{32,33}, τονίζεται ότι αυτού του είδους τα διαλύματα (αλκοολούχα) είναι πολύ αποτελεσματικά σε αρκετές κατηγορίες ιών, όπως είναι οι αδενο-,ροτα- και ρινοϊοί^{31,32}. Στις μελέτες αυτές καταγράφεται μείωση της παρουσίας των ιών ως και $4\log_{10}$ σε σύγκριση με $1\log_{10}$ όταν χρησιμοποιείται σαπούνι και νερό. Τέλος, χρήση διαλύματος αιθανόλης 62% για 15'' είναι αποτελεσματική έναντι των περισσότερων ειδών μυκήτων και σαπροφυτών του δέρματος ενώ όταν χρησιμοποιηθεί για 30'' έχει πολύ καλά αποτελέσματα στους ιούς.

Η αποτελεσματικότητα των διαλυμάτων αυτών φαίνεται στον Πίνακα I.

4. Καταγραφή δερματικών αντιδράσεων στα αλκοολούχα διαλύματα.

Οι δερματικές αντιδράσεις από τη χρήση διαλυμάτων για πλύσιμο των χεριών γενικά είναι γνωστό ότι υπάρχουν. Σχετικά με τη χρήση αλκοολούχων διαλυμάτων βρέθηκε ότι δεν υπάρχει σημαντική αύξηση ή επιδείνωση προβλημάτων αντίδρασης του δέρματος των χεριών^{34,35} αλλά η παρατηρούμενη ξηρότητα των χεριών από το πλύσιμο με σαπούνι μειώνεται συγκριτικά μετά από τρίψιμο με αλκοολούχο διάλυμα³⁶. Βρέθηκε επίσης ότι οι ερεθισμοί και η ξηρότητα του δέρματος αυξάνονταν σημαντικά όταν οι νοσοκόμες έπλεναν τα χέρια τους με κοινό ιατρικό σαπούνι συγκριτικά με τις περιπτώσεις που χρησιμοποιούσαν αλκοολούχα γέλη για αντισηψία^{37,38}. Επίσης, στην ίδια εργασία, αναφέρονται άλλες οχτώ μελέτες οι οποίες συγκρίνουν την επίδραση των αλκοολούχων διαλυμάτων και διαλυμάτων με βάση τη χλωρεξιδίνη στο δέρμα. Οι πέντε μελέτες δείχνουν ότι τα αλκοολούχα διαλύματα είναι λιγότερο επιθετικά στο δέρμα από αυτά με βάση τη χλωρεξιδίνη, ενώ οι τρεις μελέτες δεν σημειώνουν σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο¹⁸.

5. Αξιολόγηση του απαιτούμενου χρόνου από τη χρήση αλκοολούχων διαλυμάτων.

Η παράμετρος αυτή θεωρείται από τις σημαντικότερες επειδή ο χρόνος προσμετράται σε κάθε ιατρική ή παραϊατρική πράξη. Βρέθηκε λοιπόν ότι, η κλασική μέθοδος πλυσίματος των χεριών με σαπούνι και νερό απαιτεί περίπου 1', ενώ τρίψιμο των χεριών με γέλη με βάση την αλκοόλη για μόλις 15'' είναι αρκετό για να επιφέρει ικανοποιητική αντισηψία¹⁸. Τέλος, σε άλλη μελέτη, αναφέρεται 41% μείωση του χρόνου υγιεινής των χεριών στην περίπτωση χρήσης αλκοολούχου γέλης σε σύγκριση με τη χρήση διαλύματος με βάση τη χλωρεξιδίνη³⁹.

Πλεονεκτήματα - Συμπεράσματα

Όπως προκύπτει από όσα αναφέρθηκαν παραπάνω φαίνεται ότι:

1) Η χρήση διαλυμάτων με βάση την αλκοόλη υπερτερεί σε σχέση με το πλύσιμο με σαπούνι και νερό, στην ποιότητα της υγιεινής των χεριών στο ιατρείο.

2) Η αλκοόλη καταστρέφει τις πρωτεΐνες που αποτελούν την κύρια δομή των μικροοργανισμών, ενώ το σαπούνι δρα κατά βάση σε μακροσκοπικό επίπεδο και περισσότερο επιφανειακά.

3) Τα διαλύματα με βάση την αλκοόλη έχουν πολύ μεγαλύτερο φάσμα δράσης στους μικροοργανισμούς επειδή καταστρέφουν και τους παροδικούς και τους μόνιμους. Βέβαια, τα διαλύματα αυτά επιδρούν με διαφορετικό τρόπο και ένταση ανάλογα με το μόριο της αλκοόλης που περιέχεται κάθε φορά στο διάλυμα, αλλά και με την συγκέντρωσή της. Το μειονέκτημα της βραχυχρόνιας δράσης τους εξαλείφεται όταν συνδυάζονται με χλωρεξιδίνη.

4) Είναι φιλικά προς το δέρμα, κυρίως όταν το διάλυμα περιέχει γλυκερόλη ή άλλα μαλακτικά συστατικά.

Τέλος, δεν υπάρχει αμφιβολία ότι με τη χρήση των αλκοολούχων διαλυμάτων υπάρχει εξοικονόμηση χρόνου ως και στο μισό του χρόνου που απαιτείται για το σωστό πλύσιμο με την κλασική μέθοδο με νερό και σαπούνι που, σε συνδυασμό και με την παρουσία των μικροοργανισμών, προτείνεται ως μέθοδος που πλεονεκτεί σημαντικά στην εφαρμογή της και αναμφίβολα στην καθημέρα οδοντιατρική πράξη.

Βιβλιογραφία

1. Chiller K, Selkin BA, Murakawa GJ. Skin microflora and bacterial infections of the skin. *J Invest Derm Symp Proc* 2001; 6:170-4.
2. Boyce JM, Pittet D. Guideline for hand hygiene in health care settings. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR) Recommendations and Reports (RR)* Oct, 2002; 51 16:1-44
3. Labarraque AG. Instructions and Observations Regarding the use of the chlorides of soda and lime. In Porter J., New Haven CT, Baldwin and Treadway: 1829.
4. Semmelweis I. Etiology, Concept and Prophylaxis of Childbed fever. In Carter KC, Madison, WI; The University of Wisconsin Press 1st ed: 1983.
5. Gould D, Gammon J, Donnelly M, Batiste L. Improving hand hygiene in community healthcare settings: the impact of research and clinical collaboration. *J Clin Nurs* 2000; vol 9, iss 1:95-103.
6. Borgatta L., Fisher M. Robbins N. Hand protection and protection from hands: hand-washing, germicides and gloves. *J Women and Health* 1989; 15: 77-92.
7. Michaels B, Gangar V, Min Lin Ch, Doyle M. Use limitations of alcoholic instant hand sanitizer as part of a food

- service hand hygiene program. *J Food Service Technology* 2003; 3, 2:71-82.
8. Pietch H.: Hand antiseptics: rubs versus scrubs, alcoholic solutions versus alcoholic gels. *J of Hosp Inf* 2001; 48: 33-6.
 9. Paulson DS, Fendler EJ, Dolan MJ, Williams RA. A close look at alcohol gel as an antimicrobial sanitizing agent. *Amer J Inf Contr* 1999; 27:332-8.
 10. Rotter ML, Simpson RA, Koller W. Surgical hand disinfection with alcohols at various concentrations: parallel experiments using the new proposed European standards method. *J Inf Contr Hosp Epid* 1998; 19:778-81.
 11. Rotter ML, Koller W, Neumann R. The influence of cosmetic additives on the acceptability of alcohol-based hand disinfectants. *J Hosp Inf* 1991; 18:57-63.
 12. Cimiotti JP, Marmur ES, Nesin M, Hamlin-Cook P, Larson EL. Adverse reactions associated with an alcohol-based hand antiseptic among nurses in a neonatal intensive care unit. *Amer J Inf Contr* 2003; 31:43-8.
 13. McGuckin M, Waterman R, Storr IJ, Bowler IC, Ashby M, Topley K. Evaluation of a patient-empowering hand hygiene program in the UK. *J Hosp Inf* 2001; 48: 222-7.
 14. McGuckin M, Waterman R, Porten L, Bello S, Caruso M, Juzaitis B. Patient education model for increasing hand-washing compliance. *Am J Inf Contr* 1999; 27: 309-14.
 15. Rotter ML. Hand washing and hand disinfection. *J Hosp Epid Inf Contr* 1999; 1339:55.
 16. Hansen TB., Knochel S.: Image analysis method for evaluation of specific and non-specific hand contamination. *J Appl Microbio* 2003; 94:483-94.
 17. Larson E. Skin hygiene and infection prevention: more of the same or different approaches? *J Clin Inf Dis* 1999; 29: 1287-94.
 18. Dharan S, Hugonnet S, Sax H, Pittet D. Comparison of waterless hand antiseptics agents at short application times: raising the flag of concern. *J Inf Contr Hosp Epid* 2003; 24:160-4.
 19. Voss A, Widmer AF. No time for handwashing? Hand-washing versus alcoholic rub: can we afford 100% compliance? *J Inf Contr Hosp Epid* 1997; 18:205-8.
 20. Girou E, Oppein F. Handwashing compliance in a French university hospital: new perspective with the introduction of hand-rubbing with a waterless alcohol-based solution. *J Hosp Inf* 2001; 48:55-7.
 21. Hand-Hygiene: Thumbs up for importance, thumbs down for implementation *Healthcare Purchasing News* 2004; 28,11: 34-8.
 22. Boyce JM, Pittet D. Draft Guideline for hand hygiene in Healthcare settings; *Healthcare Inf Contr Practices Advisory Committee (HICPAC)*: 2001.
 23. Picheansathian W. A systematic review of the effectiveness of alcohol-based solutions for hand hygiene. *J Clin Nurs* 2004; 10,1:3-13.
 24. Dyer DI, Gerenraich KR, Wadhams PS. Testing a new alcohol-free hand sanitizer to combat infection. *J AORN* 1998; 68:239-51.
 25. Rotter ML, Simpson RA, Koller W. Surgical hand disinfection with alcohols at various concentrations: Parallel experiments using the new proposed European standards method. *J Inf Contr Hosp Epid* 1998; 19:778-81.
 26. Rotter ML, Koller W. Test models for hygienic handrubs and hygienic handwash: The effects of two different contamination and sampling techniques. *J Hosp Inf* 1992; 20:163-71.
 27. Zaragoza M, Salles M, Gomez J, Bayas JM, Trilla A. Handwashing with soap or alcoholic solution: a randomised clinical trial of its effectiveness. *Amer J Inf Contr* 1999; 27:258-61.
 28. Herruzo-Cabrera R, Garcia-Caballera J, Fernandez-Acenero MJ. A new alcohol solution (N-duopropenide) for hygienic (or routine) hand disinfection is more useful than classic handwashing: In vitro and in vivo studies in burn and in other intensive care units. *Amer J Inf Contr* 2001; 27:747-52.
 29. Pereir LJ, Lee GM, Wade KJ. An evaluation of five protocols for surgical handwashing in relation to skin condition and microbial counts. *J Hosp Inf* 1997; 36:49-65.
 30. Guihermetti M, Hernand SED, Fukershigen Y, Garcia LB, Cardoso CL. Effectiveness of hand-cleansing agents for removing methicillin-resistant staphylococcus aureus for contaminated hands. *J Contr Hosp Epid* 2001; 22:105-8.
 31. Goroncy-Berme PMA, Voss A. In vitro activity of a non-medicated handwash product, chlorhexidine, and an alcohol-based hand disinfectant against multiple resistant gram-positive microorganisms. *J Inf Contr Hosp Epid* 2001; 22:194-6.
 32. Sattar SA, Abebe M, Bueti AJ, Jampani H, Newman J, Hua S. Activity of an alcohol-based hand gel against human adeno-, rhino-, and rotavirus using the fingerpad method. *J Inf Contr Hosp Epid* 2000; 21:516-9.
 33. Fendler E, Groziak P. Efficacy of alcohol-based hand sanitizers against fungi and viruses. *J Inf Contr Hosp Epid* 2002; 23:61-3.
 34. 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. *Amer J Inf Contr* 1998; 26:507-12.
 35. Kampf G, Rudolf M, Shaffer M. Dermal tolerance of sterillum rub in the repeated insult patch test. *J Inf Contr Hosp Epid* 2000; 48:104.
 36. Boyce JM, Kelliher S. Skin irritation and dryness associated with two hand-hygiene regimens: soap-and-water hand washing versus hand antiseptics with an alcoholic hand gel. *J Inf Contr Hosp Epid* 2000; 21:442-8.
 37. Grove GL, Zerweck CR, Heilman JM, Pyrek JD. Evaluation of hand skin condition in two 5-day surgical scrub/handwashing studies comparing a new waterless, chlorhexidine gluconated/ethanol- emollient antiseptic preparation and hibiclens antiseptic/antimicrobial skin cleanser. *J Inf Contr Hosp Epid* 2000; 48:104.
 38. Kampf G, Ostermeyer C. Intra-laboratory reproducibility of the hand hygiene reference procedures of EN 1499(hygienic handwash) and EN 1500 (hygienic hand disinfection). *J Hosp Inf* 2002; 52:219-24.
 39. Larson EL, Aiello AE, Bastyr J et al. Assessment of two hand hygiene regimens for intensive care unit personnel. *Critical Care Medecine* 2001; 22: 944-51.