

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ORIGINAL PAPER

Επίδραση των αλκοολούχων αντισηπτικών διαλυμάτων στο pH του δέρματος και στην ονυχαία πλάκα χεριών μαθητών Λυκείου

ΣΚΟΠΟΣ Η μελέτη της επίδρασης των αλκοολούχων αντισηπτικών διαλυμάτων στο δερματικό pH και στο πάχος της στοιβάδας νυχιών σε χέρια μαθητών Λυκείου, από την έναρξη των μέτρων περιορισμού (καραντίνα) που επιβλήθηκαν στην Ελλάδα από τις 23.3.2020 και εντεύθεν. **ΥΛΙΚΟ-ΜΕΘΟΔΟΣ** Διεξήχθη συγχρονική μελέτη και ως μέσο συλλογής δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ψηφιακό όργανο μέτρησης pH (πεχάμετρο) ενώ για τη μέτρηση του πάχους ονύχων χρησιμοποιήθηκε αναλογικό παχύμετρο. **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ** Η έρευνα διενεργήθηκε σε δείγμα 30 μαθητών, 8 άνδρες (26,7%) και 22 γυναίκες (73,3%), οι οποίοι ηλικιακά ανήκαν κατά 3,3% στην κατηγορία των 16 ετών, κατά 10% στην ηλικία των 17 ετών και κατά 86,7% στην ηλικία των 15 ετών. Όσον αφορά στις μετρήσεις του pH της παλαμιαίας επιφάνειας του δεξιού χεριού κατά την αρχή και το τέλος της πρώτης ημέρας της έρευνας, αλλά και στις επαναληπτικές εξετάσεις παρακολούθησης (follow-up) της 30ής και της 60ής ημέρας δεν διαπιστώθηκε επίδραση από τη χρήση του αντισηπτικού διαλύματος. Αντίστοιχο αποτέλεσμα προέκυψε και για το πάχος ονύχα του δεξιού αντίχειρα. **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ** Από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε ότι δεν υπήρχε επίδραση της χρήσης αντισηπτικού διαλύματος στο pH των χεριών και στο πάχος των ονύχων των μαθητών. Κατά συνέπεια, τα αντισηπτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ασφάλεια από τα παιδιά.

Στην αυγή του 2020, ο παγκόσμιος πληθυσμός ήλθε αντιμέτωπος με μια νέα υγειονομική πρόκληση, τον ιό SARS-CoV-2, καθώς και τη νόσο που προκαλεί (COVID-19). Ο υψηλός βαθμός μετάδοσης, η έλλειψη φαρμακευτικής αγωγής και εμβολίων, η μεγάλη περίοδος επώασης του ιού, αλλά και η σοβαρότητα των συμπτωμάτων της νόσου που προκαλεί αύξησε σημαντικά την πίεση στις υγειονομικές υπηρεσίες παγκόσμια, ενώ παράλληλα αναδείχθηκε η αναγκαιότητα για μέτρα πρόληψης και αποτροπής της εξάπλωσης του ιού. Τα μέτρα και οι πρακτικές που υιοθετήθηκαν είχαν σημαντικές επιπτώσεις σε όλες τις εκφάνσεις της ανθρώπινης δραστηριότητας, από τον πολιτισμό και την οικονομία μέχρι και την εκπαίδευση αλλά και την κοινωνική συναναστροφή.

Η σωστή υγιεινή των χεριών αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα μέτρα πρόληψης διασποράς ιών και μικροβίων, καθώς τα καθαρά χέρια, ως πρώτο σημείο επαφής με άτομα και επιφάνειες, μπορούν να περιορίσουν τη διάδοση από το ένα άτομο στο άλλο.^{1,2} Ιδιαίτερα κατά την περίοδο της πανδημίας αναδείχθηκε ως ένα από τα κύρια όπλα αποτροπής της εξάπλωσης του νέου ιού.³⁻⁵ Η χρήση αντισηπτικών αλκοολούχων διαλυμάτων έχει ενταχθεί πλέον στα μέτρα υγιεινής κατά την εκπαιδευτική διαδικασία τον καιρό της πανδημίας.⁶ Ωστόσο, καθαριστικά και αντισηπτικά απολυμαντικά περιέχουν ερεθιστικές ή ακόμη και τοξικές ουσίες, που διαταράσσουν τον προστατευτικό όξινο μανδύα της επιδερμίδας αλλάζοντας το pH της, καθώς είναι αλκαλικά. Η συχνή χρήση τους επηρεάζει σημαντικά τόσο την ομοι-

ΑΡΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ 2025, 42(2):213-217
ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE 2025, 42(2):213-217

Κ. Τρίμμη,¹
Α. Βατόπουλος,¹
Θ. Γκουτσούλας,²
Δ. Κικιδάκης,³
Κ. Μεράκου¹

¹Τμήμα Πολιτικών Δημόσιας Υγείας, Σχολή Δημόσιας Υγείας, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αθήνα

²Ιδιωτικό Δερματολογικό Ιατρείο, Κυπαρισσία, Μεσσηνία

³A΄ Ουρολογική Κλινική, Γενικό Νοσοκομείο Θεσσαλονίκης «Γ. Γεννηματάς», Ιατρική Σχολή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη

The effect of alcohol antiseptic solutions on the epidermal pH and the nail plate of high school students

Abstract at the end of the article

Λέξεις ευρετηρίου

Αλκοολούχα αντισηπτικά διαλύματα
Μαθητές
pH
SARS-CoV-2
Υγιεινή χεριών

Υποβλήθηκε 19.1.2024

Εγκρίθηκε 10.02.2024

όσταση της επιδερμίδας (pH, υγρασία, πάχος κερατίνης στοιβάδας, τριχοφυΐα) όσο και τη δερματική χλωρίδα, το φυσικό μας μικροβιακό φορτίο, διαταράσσοντας τη μικροβιακή ισορροπία και ευνοώντας έτσι την ανάπτυξη ανθεκτικών μικροβιακών στελεχών.⁷⁻¹¹ Παρά το γεγονός ότι υπάρχει ερευνητικό έργο που αφορά στις επιπτώσεις από τη συχνή χρήση αντίστοιχων διαλυμάτων, εν τούτοις αυτό επικεντρώνεται πρωτίστως σε επαγγελματίες υγείας και φροντίδας.^{9,12} Καθώς η μαθητική κοινότητα συνιστά ένα από τα πλέον ευαίσθητα υποσύνολα του γενικού πληθυσμού, η συγκέντρωση γνώσης σχετικά με τα μέτρα υγιεινής και τον ρόλο που διαδραματίζουν στην προστασία της υγείας των παιδιών είναι απαραίτητη.

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η μελέτη της επίδρασης των αλκοολούχων αντισηπτικών διαλυμάτων στο δερματικό pH και στο πάχος της ονυχίας στοιβάδας στα άνω άκρα μαθητών Λυκείου, από την έναρξη των μέτρων περιορισμού (καραντίνα) που επιβλήθηκαν στην Ελλάδα στις 23.3.2020 και εντεύθεν εξ αιτίας της πανδημίας COVID-19 που προκλήθηκε από τον ιό SARS-CoV-2, ο οποίος εμφανίστηκε στα τέλη του 2019.

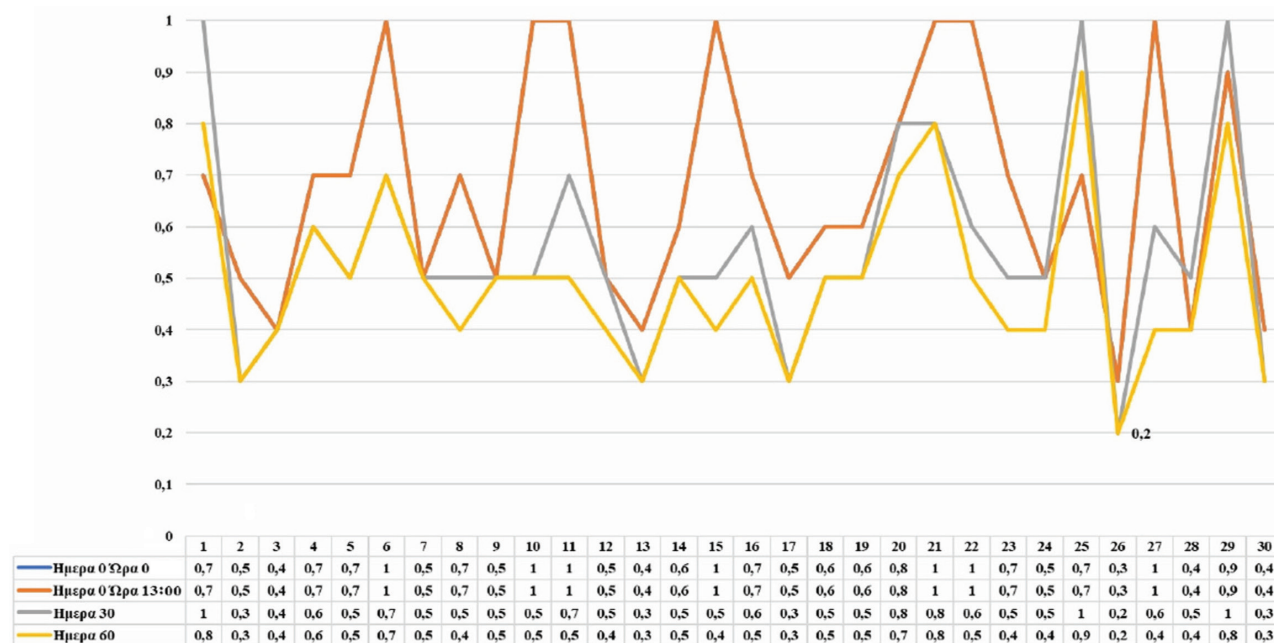
ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Διεξήχθη έρευνα κατά το χρονικό διάστημα Σεπτεμβρίου–Νοεμβρίου 2021. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 30 μαθητές του Γενικού Λυκείου Ζαχάρως που έκαναν τακτική χρήση αντισηπτικών διαλυμάτων ως μέσο αποτροπής της εξάπλωσης της COVID-19

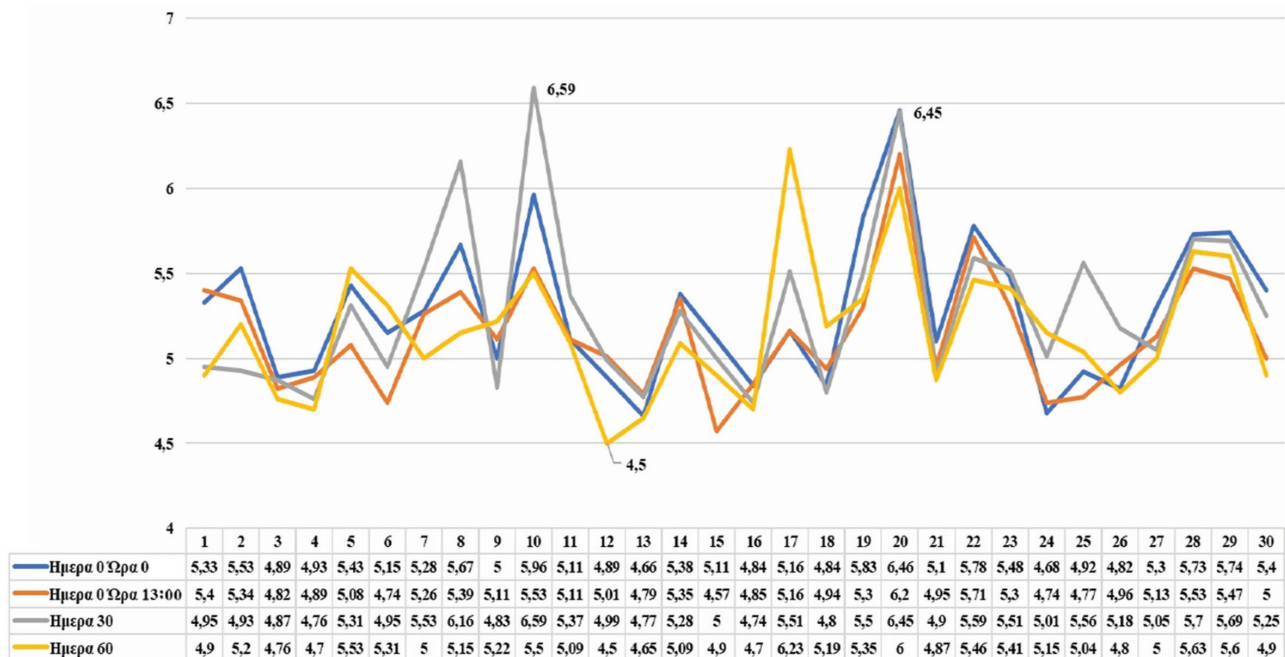
και δεν είχαν εμφανή δερματολογικά προβλήματα, οι οποίοι επιλέχθηκαν με τη χρήση δειγματοληψίας ευκολίας.

Συλλογή δεδομένων

Η συλλογή των δεδομένων προς ανάλυση έγινε στην παλαμιαία επιδερμίδα, με τη μέτρηση του δείκτη pH και τη μέτρηση του πάχους των ονύχων. Για τη μέτρηση του δείκτη pH χρησιμοποιήθηκε ψηφιακό όργανο μέτρησης, το πεχάμετρο-μετρητής pH δέρματος και τριχωτού κεφαλής, ενώ για τη μέτρηση του πάχους ονύχων χρησιμοποιήθηκε αναλογικό παχύμετρο 1/10 mm (ενός δέκατου του χιλιοστού). Χρησιμοποιήθηκε «φύλλο καταγραφής μετρήσεων» (εικόνες 1, 2), όπου καταγράφηκαν όλες οι μετρήσεις, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν ως εξής: Την πρώτη ημέρα (ημέρα 0), στις 20.9.2021, και πριν από την είσοδο των μαθητών στην αίθουσα (ώρα 0) πραγματοποιήθηκε μέτρηση της τιμής pH στην παλαμιαία επιφάνεια του δεξιού χεριού με χρήση ψηφιακού μετρητή pH και μέτρηση του πάχους του νυχιού του δεξιού αντίχειρα με παχύμετρο ονύχων. Κατά τη διάρκεια της ημέρας (ημέρα 0), στις 20.9.2021, πραγματοποιήθηκε καταγραφή του αριθμού εφαρμογής αντισηπτικού διαλύματος στα χέρια από τον κάθε μαθητή. Στο τέλος της πρώτης ημέρας (ημέρα 0 και ώρα 13.00), στις 20.9.2021, πραγματοποιήθηκε επανάληψη της διαδικασίας μέτρησης pH επιδερμίδας και πάχους νυχιού και συλλογή των καταγραφών από τους μαθητές. Μετά από 30 ημέρες (ημέρα 30ή), στις 20.10.2021, πραγματοποιήθηκε επανάληψη της διαδικασίας μέτρησης pH επιδερμίδας και πάχους νυχιού και καταγραφών διαφορών. Μετά από 60 ημέρες (ημέρα 60ή), στις 22.11.2021, πραγματοποιήθηκε επανάληψη της διαδικασίας των μετρήσεων και η τελική καταγραφή αυτών.



Εικόνα 1. Μετρήσεις πάχους ονύχα δεξιού αντίχειρα σε τέσσερις φάσεις στην ημέρα 0 ώρα 0, ημέρα 0 ώρα 13.00, ημέρα 30 και ημέρα 60.



Εικόνα 2. Μετρήσεις pH της παλαμιαίας επιφάνειας του δεξιού χεριού σε τέσσερις φάσεις στην ημέρα 0 ώρα 0, ημέρα 0 ώρα 13.00, ημέρα 30 και ημέρα 60.

Ηθικά ζητήματα

Η έρευνα εγκρίθηκε από την Επιτροπή Βιοηθικής και Δεοντολογίας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Οι μαθητές ενημερώθηκαν πλήρως για την έρευνα ενώ η συμμετοχή τους έλαβε χώρα έπειτα από έγγραφη συγκατάθεσή τους διά ζώσης σε ειδικά διαμορφωμένη αίθουσα του σχολείου όπου διενεργήθηκαν οι μετρήσεις.

Στατιστική ανάλυση

Τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν αναλύθηκαν με τη χρήση του λογισμικού προγράμματος Statistical Package for Social Sciences της IBM (SPSS) (SPSS Inc, Chicago, IL), έκδοση 21.0. Συγκεκριμένα, εφαρμόστηκαν μέθοδοι περιγραφικής και επαγωγικής ανάλυσης. Η περιγραφική ανάλυση των δημογραφικών στοιχείων πραγματοποιήθηκε μέσω descriptive statistics, που με τη δημιουργία πινάκων εκφράζουν συχνότητα, μέσο όρο, ποσοστό επί % και αθροιστική ποσόστωση. Χρησιμοποιώντας την τεχνική των pie και line charts έγινε απεικονιστική θεώρηση του ύψους εμφάνισης και του ποσοστού ανίχνευσης στις απαντήσεις κάθε υποκατηγορίας των δημογραφικών ερωτήσεων. Η επαγωγική στατιστική ανάλυση για την επαλήθευση ή την απόρριψη των ερευνητικών υποθέσεων άρχισε με τον έλεγχο της κανονικότητας της κατανομής των δεδομένων και η αξιολόγηση της συμμετρικότητας της κατανομής πραγματοποιήθηκε με τη χρήση των δοκιμών Kolmogorov-Smirnov (με Lilliefors Significance Correction) και Shapiro-Wilk. Για τις μεταβλητές που δεν ακολουθούσαν την κανονική κατανομή επιλέχθηκε η μέθοδος independent samples t-test analysis και ο έλεγχος μέσω της δοκιμασίας Mann-Whitney για την εκτίμηση της σημαντικότητας ή όχι της διαφοράς που παρουσίασαν οι

μέσοι όροι, για κάθε διάσταση, ανάμεσα στα δύο φύλα. Για τις μεταβλητές που ακολουθούσαν την κανονική κατανομή και ειδικά για τον στατιστικό έλεγχο και την αξιολόγηση της σύγκρισης των μέσων τιμών των δύο ή περισσότερων εξεταζόμενων ομάδων, ο πλέον ορθός στατιστικός έλεγχος είναι η ανάλυση διακύμανσης (analysis of variance, ANOVA).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από την έρευνα που διεξήχθη προέκυψαν ενδιαφέροντα συμπεράσματα αναφορικά με την επίδραση των αλκοολούχων αντισηπτικών διαλυμάτων στο pH δέρματος και στη στοιβάδα ονύχων των χεριών των μαθητών του Λυκείου. Η έρευνα διεξήχθη σε δείγμα 30 μαθητών, 8 άνδρες (26,7%) και 22 γυναίκες (73,3%), οι οποίοι ηλικιακά ανήκαν κατά 3,3% στην κατηγορία των 16 ετών, κατά 10% στην ηλικία των 17 ετών και κατά 86,7% στην ηλικία των 15 ετών. Σχετικά με τη συχνότητα της χρήσης αντισηπτικών διαλυμάτων από τους μαθητές, η ελάχιστη χρήση προσδιορίστηκε στη μία επαλείψη και η μέγιστη στις 11 φορές σε μία ημέρα. Η μέση χρήση του διαλύματος από το σύνολο του δείγματος ορίστηκε σε 3,6 επαλείψεις. Αναφορικά με τη χρήση ανά φύλο, η μέση χρήση διαλύματος αξιολογήθηκε στις 2,875 ($\pm 1,959$) επαλείψεις για τους άνδρες και στις 3,863 ($\pm 2,294$) για τις γυναίκες. Προέκυψε λοιπόν ότι οι γυναίκες πραγματοποιούσαν περισσότερες επαλείψεις κατά τη χρήση του αντισηπτικού διαλύματος και μάλιστα 1,088 (25,57%) περισσότερες επαλείψεις από τους άνδρες. Όσον αφορά

στις μετρήσεις του pH της παλαμιαίας επιφάνειας του δεξιού χεριού κατά την αρχή και το τέλος της πρώτης ημέρας της έρευνας, αλλά και στις εκτιμήσεις παρακολούθησης (follow-up) της 30ής και της 60ής ημέρας δεν διαπιστώθηκε επίδραση από τη χρήση αντισηπτικού διαλύματος. Αντίστοιχο αποτέλεσμα προέκυψε και για το πάχος όνυχα του δεξιού αντίχειρα. Στατιστικά σημαντική διαφορά σημειώθηκε στο pH παλαμιαίας επιφάνειας δεξιού χεριού μεταξύ ανδρών και γυναικών κατά την καταγραφή της 30ής ημέρας, με τις γυναίκες να εμφανίζουν $pH_{30}=5,155\pm 0,328$ και οι άνδρες $pH_{30}=5,665\pm 0,657$. Η διαφορά του επιπέδου του pH ήταν $0,510\pm 0,334$ υπέρ των ανδρών, δηλαδή οι άνδρες είχαν κατά 9% υψηλότερο pH από τις γυναίκες στην καταγραφή των 30 ημερών. Τέλος, δεν φάνηκε να υπήρχε διαφοροποίηση στο πάχος όνυχα του δεξιού αντίχειρα μεταξύ ανδρών και γυναικών στις καταγραφές της 1ης, της 30ής και της 60ής ημέρας.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ένα από τα πλέον σημαντικά «όπλα» κατά του ιού SARS-CoV-2, καθώς και της νόσου που προκαλεί (COVID-19), αναδείχθηκαν τα αλκοολούχα αντισηπτικά διαλύματα, με τη χρήση τους να αυξάνεται ραγδαία. Η εφαρμογή τους από τον μαθητικό πληθυσμό, για την αποτροπή μετάδοσης του ιού, αποτέλεσε απαραίτητη προϋπόθεση για τη συμμετοχή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Σε καταστάσεις όπως η έκρηξη της πανδημίας ήταν σημαντικό να διακοπεί η αλυσίδα μετάδοσης του ιού με την πρακτική της σωστής απολύμανσης των χεριών.¹³ Σε έρευνα που αφορούσε στην απολύμανση χεριών με βάση το οινόπνευμα σε περιπτώσεις νοσοκομειακής λοίμωξης –και μετά από πολυπαραγοντική ανάλυση– βρέθηκε ότι ο υψηλότερος όγκος χρήσης του τριψίματος των χεριών με οιοπνευματώχα διαλύματα συσχετίστηκε με χαμηλότερη επίπτωση νοσοκομειακής λοίμωξης.¹⁰ Ωστόσο, με την εξάντληση του λιπιδικού φραγμού, ειδικά με την επαναλαμβανόμενη έκθεση σε αλκοόλες που διαλύουν τα λιπίδια, μπορεί να επέλθει διείσδυση στα βαθύτερα στα στρώματα του δέρματος και αλλαγή της χλωρίδας αυτού, με αποτέλεσμα συχνότερο αποικισμό από βακτήρια.¹³ Μελέτες έχουν δείξει ότι η άμεση χρήση απολυμαντικών για την πρόληψη της COVID-19 είχε ως αποτέλεσμα την καταστροφή του δέρματος και τη συνακόλουθη μείωση της ικανότητας καταπολέμησης ενός άλλου ιού. Η χρήση απολυμαντικών δέρματος στερεί από το δέρμα το σμήγμα και το νερό και ως εκ τούτου προκαλεί ξηροδερμία. Το ξηρό και κατεστραμμένο δέρμα προάγει την είσοδο πολλών μικροβίων στον οργανισμό και την ανάπτυξη βακτηριακών λοιμώξεων.¹⁴

Κρίθηκε λοιπόν αναγκαίο να διερευνηθεί κατά πόσο η συχνή χρήση αλκοολούχων αντισηπτικών διαλυμάτων επηρεάζει το δέρμα και τους όνυχες των μαθητών. Στην έρευνα συμμετείχαν 30 μαθητές χωρίς εμφανή δερματολογικά προβλήματα, που έκαναν τακτική χρήση αντισηπτικών διαλυμάτων ως μέσο υγιεινής και προφύλαξης από την εξάπλωση της νόσου COVID-19. Από τα αποτελέσματα διαπιστώθηκε αρχικά ότι οι γυναίκες έκαναν χρήση των αλκοολούχων αντισηπτικών διαλυμάτων πιο συχνά σε σχέση με τους άνδρες. Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προέκυψε ότι δεν υπήρχε επίδραση της χρήσης αντισηπτικού διαλύματος στο pH της παλαμιαίας επιφάνειας του δεξιού χεριού σε όλα τα στάδια των μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν. Στο ίδιο συμπέρασμα μάς οδήγησαν και τα αποτελέσματα των μετρήσεων που αφορούσαν στην επίδραση της χρήσης των αντισηπτικών διαλυμάτων στο πάχος του όνυχα του δεξιού αντίχειρα. Στον επακόλουθο έλεγχο ενδεχόμενης διαφοροποίησης στο pH της παλαμιαίας επιφάνειας του δεξιού χεριού ανάλογα με το φύλο προέκυψε διαφοροποίηση μεταξύ ανδρών και γυναικών στην καταγραφή της 30ής ημέρας, με τους άνδρες να έχουν κατά 9% υψηλότερο pH στο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα σε σχέση με τις γυναίκες. Δεν προέκυψε αντίστοιχο αποτέλεσμα στον έλεγχο διαφοροποίησης του πάχους του όνυχα του δεξιού αντίχειρα σε όλα τα στάδια των μετρήσεων.

Από τα αποτελέσματα της δίμηνης αυτής έρευνας προέκυψε ότι η χρήση των αλκοολούχων αντισηπτικών διαλυμάτων δεν επιδρούσε αρνητικά στην επιδερμίδα των χεριών και στους όνυχες των μαθητών. Ακόμη και η μεγαλύτερη συχνότητα χρήσης από τον γυναικείο πληθυσμό δεν φάνηκε να έχει αρνητική επίδραση. Συγκεκριμένα, διαπιστώθηκε απουσία επίδρασης της χρήσης αντισηπτικού διαλύματος στο pH των χεριών και στο πάχος των ονύχων των μαθητών. Σε άλλη έρευνα που συνέκρινε την αποτελεσματικότητα ενός απολυμαντικού χεριών με βάση το οινόπνευμα με το τυπικό πλύσιμο των χεριών σε παιδιά δημοτικού σχολείου, βρέθηκε ότι τα απολυμαντικά χεριών προτιμώνται από το σαπούνι και το νερό και συνεπώς αποτελούν μια κατάλληλη εναλλακτική λύση για τον καθαρισμό των χεριών.

Συμπερασματικά, τα αλκοολούχα αντισηπτικά διαλύματα υπήρξαν βασικό προφυλακτικό μέτρο κατά την έξαρση της πανδημίας COVID-19 για την αποφυγή της μετάδοσης του ιού SARS-CoV-2. Η άμεση ή η αλόγιστη χρήση τους πιθανόν να προκαλεί προβλήματα στο δέρμα. Ωστόσο, οι υπάρχουσες έρευνες αφορούν κυρίως σε επαγγελματίες υγείας. Όσον αφορά στον μαθητικό πληθυσμό, προκύπτει ότι τα αντισηπτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ασφάλεια από τα παιδιά.

ABSTRACT

The effect of alcohol antiseptic solutions on the epidermal pH and the nail plate of high school studentsK. TRIMMI,¹ A. VATOPOULOS,¹ T. GOUTSOULAS,² D. KIKIDAKIS,³ K. MERAKOU¹¹Department of Public Health Policy, School of Public Health, University of West Attica, Athens,²Private Dermatology Practice, Kyparissia, Messinia, ³First Department of Urology, "G. Gennimatas" General Hospital of Thessaloniki, School of Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece*Archives of Hellenic Medicine 2025, 42(2):213–217*

OBJECTIVE The study of the effect of alcoholic antiseptic solutions on the skin pH and the thickness of the nail layer in the hands of high school students, from the beginning of the restriction measures (quarantine) imposed in Greece on 23.3.2020 onwards. **METHOD** A cross-sectional study was conducted and a digital pH measuring instrument (caliper) was used as a means of data collection, and an analog caliper was used to measure nail thickness. **RESULTS** The research was carried out on a sample of 30 students, 8 men (26.7%) and 22 women (73.3%), of whom 3.3% were 16 years old, 10% were 17 years old and 86,7% were 15 years old. Regarding the measurements of the pH of the palmar surface of the right hand at the beginning and at the end of the first day of the research, as well as in the follow-ups on the 30th and 60th day, it emerged that there was no effect from the use of antiseptic solution. A similar result was obtained for the onyx thickness of the right thumb. **CONCLUSIONS** From the results of the research it emerged that there is no effect of the use of antiseptic solution on the pH of the hands and the thickness of the nails of the students. Therefore, antiseptics can be used with safety by children.

Key words: Alcoholic sterilizing solutions, Hand hygiene, pH, SARS-CoV-2, Students**Βιβλιογραφία**

- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Hand hygiene in healthcare settings. CDC, Atlanta, 2023. Available at: <https://www.cdc.gov/handhygiene/index.html>
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. Handwashing: A family activity. CDC, Atlanta, 2020. Available at: <https://www.cdc.gov/handwashing/handwashing-family.html>
- ALLEGGRANZI B, PITTET D. Role of hand hygiene in healthcare-associated infection prevention. *J Hosp Infect* 2009, 73:305–315
- GAMMON J, HUNT J. COVID-19 and hand hygiene: The vital importance of hand drying. *Br J Nurs* 2020, 29:1003–1006
- PETERS A, BORZYKOWSKI T, TARTARI E, KILPATRICK C, MAI HCS, ALLEGGRANZI B ET AL. "Clean care for all – it's in your hands": The 5th May 2019 World Health Organization SAVE LIVES: Clean Your Hands campaign. *J Hosp Infect* 2019, 101:367–369
- RUNDLE CW, PRESLEY CL, MILITELLO M, BARBER C, POWELL DL, JACOB SE ET AL. Hand hygiene during COVID-19: Recommendations from the American Contact Dermatitis Society. *J Am Acad Dermatol* 2020, 83:1730–1737
- KRAMER A, BELOW H, BIEBER N, KAMPF G, TOMA CD, HUEBNER NO ET AL. Quantity of ethanol absorption after excessive hand disinfection using three commercially available hand rubs is minimal and below toxic levels for humans. *BMC Infect Dis* 2007, 7:117
- GRAYSON ML, MELVANI S, DRUCE J, BARR IG, BALLARD SA, JOHNSON PDR ET AL. Efficacy of soap and water and alcohol-based hand-rub preparations against live H1N1 influenza virus on the hands of human volunteers. *Clin Infect Dis* 2009, 48:285–291
- WISTRAND C, SÖDERQUIST B, FALK-BRYNHILDSEN K, NILSSON U. Exploring bacterial growth and recolonization after preoperative hand disinfection and surgery between operating room nurses and non-health care workers: A pilot study. *BMC Infect Dis* 2018, 18:466
- KAIER K, HAGIST C, FRANK U, CONRAD A, MEYER E. Two time-series analyses of the impact of antibiotic consumption and alcohol-based hand disinfection on the incidences of nosocomial methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection and *Clostridium difficile* infection. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2009, 30:346–353
- GOLD NA, MIRZA TM, AVVA U. *Alcohol sanitizer*. StatPearls Publishing, Treasure Island (FL), 2024. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513254/>
- ABREU AC, TAVARES RR, BORGES A, MERGULHÃO F, SIMÕES M. Current and emergent strategies for disinfection of hospital environments. *J Antimicrob Chemother* 2013, 68:2718–2732
- JING JL, PEI YIT, BOSE RJC, MCCARTHY JR, THARMALINGAM N, MADHESWARAN T. Hand sanitizers: A review on formulation aspects, adverse effects, and regulations. *Int J Environ Res Public Health* 2020, 17:3326
- PRAJAPATI P, DESAI H, CHANDARANA C. Hand sanitizers as a preventive measure in COVID-19 pandemic, its characteristics, and harmful effects: A review. *J Egypt Public Health Assoc* 2022, 97:6
- VESSEY JA, SHERWOOD JJ, WARNER D, CLARK D. Comparing hand washing to hand sanitizers in reducing elementary school students' absenteeism. *Pediatr Nurs* 2007, 33:368–372

*Corresponding author:*K. Trimmi, 8 Tripoleos street, 122 43 Egaleo, Attica, Greece
e-mail: trimmaki30@gmail.com