

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΓΝΩΣΕΩΝ ΝΟΣΗΛΕΥΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΝΤΑΤΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΛΜΙΚΗ ΟΞΥΜΕΤΡΙΑ

Μαρία Λυριτζή, Ουρανία Γκοβίνα, Αθανασία Νέστωρ, Μαρία Πολυκανδριώτη

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών, Μονάδες Εντατικής Θεραπείας, ΕΚΠΑ, Αθήνα

DOI: 10.5281/zenodo.322611

Περίληψη

Εισαγωγή: Η παλμική οξυμετρία αποτελεί μη επεμβατική μέθοδο εκτίμησης του κορεσμού της αιμοσφαιρίνης σε οξυγόνο η οποία ανιχνεύει εγκαίρως υποξαιμικά επεισόδια. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η αξιολόγηση των γνώσεων των νοσηλευτών Μονάδων Εντατικής Θεραπείας (Μ.Ε.Θ) σχετικά με την παλμική οξυμετρία. **Υλικό-Μέθοδος:** Το δείγμα της μελέτης αποτέλεσαν 206 νοσηλευτές που εργάζονταν σε Μ.Ε.Θ. 5 γενικών νοσοκομείων του νομού Αττικής. Η συλλογή των στοιχείων έγινε με ειδικά διαμορφωμένο ερωτηματολόγιο για τις ανάγκες της έρευνας το οποίο περιελάμβανε τα δημογραφικά και άλλα χαρακτηριστικά του δείγματος όπως επίσης 21 ερωτήσεις αξιολόγησης των γνώσεων σχετικά με την παλμική οξυμετρία, τύπου σωστό/λάθος. Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS v.19 και οι στατιστικές μέθοδοι Mann-Whitney, Kruskal-Willis και Kolmogorov-Smirnov. **Αποτελέσματα:** Από τους 206 συμμετέχοντες, το 66,5% ήταν γυναίκες, το 47,1% έγγαμοι και το 43,2% εργάζονταν στο τμήμα της Μ.Ε.Θ. από 1 έως 5 χρόνια. Η μέση ηλικία του δείγματος ήταν $34,5 \pm 6,346$ χρόνια. Η μέση βαθμολογία γνώσεων όσον αφορά την παλμική οξυμετρία ήταν $62,80 \pm 10,19$ σε ένα εύρος τιμών που κυμαινόταν από 52,61 έως 72,99. Ο παράγοντας που διαφοροποίησε τη μέση βαθμολογία στατιστικά σημαντικά ($p=0,011$) ήταν το μορφωτικό επίπεδο, με τους νοσηλευτές Α.Ε.Ι. να απαντούν σωστότερα σε ερωτήσεις αξιολόγησης των γνώσεων που στηρίζονταν σε εμπειρικές βάσεις. **Συμπεράσματα:** Το επίπεδο γνώσεων νοσηλευτών που εργάζονταν σε Μ.Ε.Θ. σχετικά με την παλμική οξυμετρία κρίθηκε αξιολογωστόσο στηρίζονταν σε εμπειρικές βάσεις και όχι στην επιστημονική κατάρτιση. Υψηλότερο ποσοστό σωστών απαντήσεων είχαν οι νοσηλευτές των Α.Ε.Ι.. Η οργάνωση εκπαιδευτικών προγραμμάτων αναμένεται να προάγει το επίπεδο γνώσεων και θεωρητικών αρχών σχετικά με την παλμική οξυμετρία.

Λέξεις κλειδιά: παλμική οξυμετρία, ΜΕΘ, υποξαιμία, επίπεδο γνώσεων, νοσηλευτές

Υπεύθυνος Αλληλογραφίας Μαρία Λυριτζή, Αθήνα e-mail : marialiritzi@yahoo.gr

RESEARCH ARTICLE

EVALUATION OF CRITICAL CARE NURSES REGARDING KNOWLEDGE IN PULSE OXYMETRY

Maria Liritzi , Urania Govina, Athanasia Nestor, Maria Polikandrioti

Post- Graduate Program, Intensive Care Units, Athens

Abstract

Introduction: Pulse oximetry is a non invasive method which determines the saturation of hemoglobin in oxygen and is early detecting hypoxic episodes. The aim of the present study was to evaluate nurses' knowledge working in Intensive Care Unit (ICU) regarding pulse oximetry. **Method and material:** The sample of the study consisted of 206 ICU nurses in 5 general hospitals in Attica. Data was collected using a specially designed questionnaire for the purpose of research, which included demographic and other variables as well as 21 questions assessing nurses' knowledge regarding pulse oximetry, in type true/false. For data analysis was used the statistical program SPSS v.19 and the statistical methods Mann-Whitney, Kruskal-Willis and Kolmogorov-Smirnov. **Results:** From 206 participants 66.5% were women, 47.1% were married 43,2% worked in intensive Care Unit from 1 to 5 years. The average age of the sample was $34,5 \pm 6,346$ years. The average nurses' knowledge score regarding pulse oximetry was $62,80 \pm 10,19$, in a range from 52.61 to 72.99. The factor that statistically differentiated the mean score ($p=0,011$) was the educational level, as the nurses having a university degree responded more appropriately to evaluation questions based on empirical basis. **Conclusion:** The level of nurses' knowledge working in I.C.U regarding pulse oximetry was valued as distinguished but was based primarily on empirical basis. It was also found a higher percentage of correct answers among nurses having a university degree. Implementation of educational programs will promote the level of knowledge and the theoretical principles regarding pulse oximetry.

Keywords: pulse oximetry, ICU, hypoxemia, knowledge level, nurses

Corresponding author: Maria Lyrizi, Athens e-mail : marialiritzi@yahoo.gr

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παλμική οξυμετρία αποτελεί μη επεμβατική μέθοδο η οποία έχει ευρεία εφαρμογή στην παρακολούθηση κυρίως β αρέων πασχόντων ή οξέων περιστατικών λόγω της έγκαιρης ανίχνευσης της υποξαιμίας. Κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας, η χρήση της παλμικής οξυμετρίας είναι τόσο συχνή που συχνά χαρακτηρίζεται ως το «πέμπτο ζωτικό σημείο». ⁽¹⁻⁵⁾

Το παλμικό οξύμετρο αποτελείται από δύο διόδους εκπομπής φωτός (ερυθρού και υπέρυθρου) και ένα φωτοανιχνευτή. Ο ανιχνευτής και οι πομποί είναι τοποθετημένοι αντικριστά μέσω των ιστών που παρεμβάλλονται. Το οξύμετρο ανιχνεύει την απορρόφηση του κόκκινου και του υπέρυθρου φωτός από την αιμοσφαιρίνη και ο λόγος παλμικού προς μη παλμικό φως στο κόκκινο και στο υπέρυθρο μήκος κύματος μεταφράζεται μέσω ειδικής επεξεργασίας σήματος σε μία συνάρτηση από την οποία προκύπτει ο κορεσμός. Παρότι, η παλμική αντιπροσωπεύει ένα από τα σημαντικότερα επιτεύγματα στην παρακολούθηση των ασθενών που μπορεί να εφαρμόζεται σε οποιοδήποτε κλινικό περιβάλλον εντούτοις δεν παρέχει

πληροφορίες για τον αερισμό του ασθενούς. ^(1,4,5,6)

Τα πλεονεκτήματα της παλμικής οξυμετρίας εξαρτώνται από τη γνώση των επαγγελματιών υγείας για τους κανόνες και τις αρχές που διέπουν την εφαρμογή και τη σωστή χρήση αυτής της μεθόδου εκτίμησης της οξυγόνωσης των ιστών. Οι επαγγελματίες υγείας που τη χρησιμοποιούν ως καθημερινό εργαλείο αξιολόγησης, θα πρέπει να γνωρίζουν τις πηγές σφάλματος που σχετίζονται με την αποτίμηση των αποτελεσμάτων της. Για παράδειγμα, τέτοιες πηγές είναι η υψηλή ευαισθησία του αισθητήρα της συσκευής σε μηχανικές βλάβες, η χρονική καθυστέρηση των μετρήσεων (30-60''sec για τα δάκτυλα του χεριού), η υποεκτίμηση των μετρήσεων για τιμές κορεσμού <70%, η κίνηση, η παρουσία παθολογικών μορφών αιμοσφαιρίνης, ο μειωμένος όγκος παλμού, αλλά και η χρώση νυχιών. ⁽⁷⁾

Η ελλιπής γνώση των παραμέτρων αυτών μπορεί να οδηγήσει σε περιορισμό της κλινικής της αξίας της οξυμετρίας και να θέσει σε κίνδυνους τους ασθενείς. Οι νοσηλευτές των Μ.Ε.Θ είναι επιφορτισμένοι με τη γενική φροντίδα και τη συνεχή παρακολούθηση του βαρέως πάσχοντα αλλά ταυτόχρονα καλούνται να

χρησιμοποιήσουν ορθά τον εξοπλισμό υψηλής τεχνολογίας. Το παλμικό οξύμετρο αναδεικνύεται ολοένα και περισσότερο ως σύνεργο νοσηλευτικής αξιολόγησης, ειδικά σε καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης. (8,9)

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η αξιολόγηση του επιπέδου γνώσεων των νοσηλευτών Μονάδων Εντατικής Θεραπείας όσον αφορά την παλμική οξυμετρία.

Υλικό και μέθοδος

Για την περάτωση της παρούσας μελέτης χρησιμοποιήθηκαν ειδικά αυτοσυμπληρούμενα ερωτηματολόγια τα οποία διανεμήθηκαν σε νοσηλευτές Μονάδων Εντατικής Θεραπείας των δύο βαθμίδων εκπαίδευσης (Π.Ε. και Τ.Ε.) ή κατόχων ανώτερων τίτλων (Msc, PhD) που εργάζονταν σε πέντε δημόσια νοσοκομεία του νομού Αττικής. Το δείγμα της έρευνας ήταν ένα δείγμα ευκολίας.

Οι νοσηλευτές των Μ.Ε.Θ συμμετείχαν εθελοντικά και ανώνυμα ενώ για την ελαχιστοποίηση της πιθανότητας προετοιμασίας των ερωτώμενων δεν υπήρχε προειδοποίηση πριν την έναρξη συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου.

Η συνολική περίοδος συλλογής των δεδομένων διήρκεσε 6 μήνες και συγκεκριμένα από τον Αύγουστο του

2015 έως τον Ιανουάριο του 2016.

Το ερωτηματολόγιο αναπτύχθηκε σύμφωνα με τη μελέτη Κιέκκας και συν.,⁽¹⁰⁾ η οποία αξιολόγησε τις γνώσεις επαγγελματιών υγείας σχετικά με την παλμική οξυμετρία. Ειδικότερα, απευθύνεται στους τομείς του αερισμού, της ανταλλαγής αερίων, της μεταφοράς οξυγόνου καθώς και των πρακτικών περιορισμών της παλμικής οξυμετρίας. Το ερωτηματολόγιο ήταν επικυρωμένο από κλινικούς και πανεπιστημιακούς εμπειρογνώμονες, με τη χρήση του δείκτη εγκυρότητας περιεχομένου Kuder-Richardson 20, με αποτέλεσμα 0,82 (>0,70). Επίσης, πραγματοποιήθηκε μελέτη δοκιμασίας-επαναδοκιμασίας με μεσοδιάστημα τριών εβδομάδων, με αποδεκτό αποτέλεσμα βάσει του δείκτη Cohen's Kappa και πιο συγκεκριμένα με τιμή του δείκτη >0,60.

Το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου περιελάμβανε ερωτήσεις που αφορούσαν τα δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων όπως το φύλο, η ηλικία, η οικογενειακή κατάσταση, το μορφωτικό επίπεδο και το χρόνο εργασίας στη ΜΕΘ όπως επίσης επιπλέον ερωτήσεις κλειστού τύπου που αφορούσαν τη σπουδαιότητα της παλμικής οξυμετρίας στην καθημερινή πράξη, την αυτο-αξιολόγηση και την επιδίωξη ανανέωσης

των γνώσεων. Το δεύτερο μέρος περιελάμβανε 21 ερωτήσεις αξιολόγησης του επιπέδου των γνώσεων σχετικά με την παλμική οξυμετρία, εκ των οποίων οι έντεκα καλύπτουν αρχές λειτουργίας και δέκα αφορούν τους παράγοντες που επηρεάζουν τις μετρήσεις.

Στατιστική ανάλυση : Η ανάλυση των δεδομένων διεξήχθη με τη χρήση του στατιστικού πακέτου IBM SPSS (Statistical Package for Social Sciences) v.19 και η στατιστική σημαντικότητα τέθηκε στο $p.value = <0,005$. Οι ερωτήσεις με σωστή απάντηση αθροίστηκαν προκειμένου να υπολογιστεί το score γνώσεων των συμμετεχόντων όσον αφορά την παλμική οξυμετρία. Η συνολική βαθμολογία κάθε υποψηφίου εκφράστηκε με αναγωγή στο 100. Ως λανθασμένες χαρακτηρίστηκαν και οι αναπάντητες ερωτήσεις. Για τον έλεγχο κανονικότητας χρησιμοποιήθηκε το τεστ των Kolmogorov – Smirnov με τη διόρθωση του Lilliefors και των Shapiro – Wilk. Κατάλληλοι έλεγχοι για τη σύγκριση μέσων τιμών 2 ανεξάρτητων ή συσχετισμένων ή «Κ» ανεξάρτητων πληθυσμών, κρίθηκε ο έλεγχος των Mann – Whitney, ο προσημικός έλεγχος Wilcoxon και ο έλεγχος των Kruskal – Wallis αντίστοιχα. Για την περιγραφική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε ο

συμβολισμός μέση τιμή \pm τυπική απόκλιση.

Ηθική και δεοντολογία : Για τη συλλογή των δεδομένων συντάχθηκε πρωτόκολλο το οποίο κατατέθηκε προς έγκριση στο επιστημονικό συμβούλιο του κάθε νοσοκομείου. Η διανομή των ερωτηματολογίων στους νοσηλευτές των Μ.Ε.Θ ξεκίνησε μετά την έγκριση από το Επιστημονικό Συμβούλιο. Για την εκπόνηση της μελέτης τηρήθηκαν οι αρχές ηθικής και δεοντολογίας της έρευνας, όπως αυτές διατυπώνονται από τη Διεθνή Επιτροπή Εκδοτών Ιατρικών Επιστημονικών Περιοδικών και τη Διακήρυξη του Ελσίνκι.

Αποτελέσματα

Το δείγμα της μελέτης αποτέλεσαν 206 νοσηλευτές Μονάδων Εντατικής Θεραπείας, με μέση ηλικία $34,5 \pm 6,346$ χρόνια. Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων ήταν γυναίκες (137, 66,5%), το 47,1% έγγαμοι, ενώ περισσότεροι από τους μισούς δεν είχαν παιδιά. Το 43,2% (89) το δείγματος ήταν επαγγελματίες Τεχνολογικής εκπαίδευσης ενώ μεταπτυχιακές σπουδές ανέφερε το 32,7%.

Το 43,2% του δείγματος εργαζόταν στο τμήμα της Μ.Ε.Θ. από 1 έως 5 χρόνια. Το 35,1% είχε απασχοληθεί και σε έτερο

τμήμα 1-5 χρόνια προ μετακίνησης στη προϋπηρεσία σε άλλο τμήμα. (Πίνακας 1).
Μ.Ε.Θ. ενώ το 29,7% δε διέθετε καθόλου

Πίνακας 1 : Κατανομή του δείγματος της μελέτης βάσει δημογραφικών χαρακτηριστικών.

		N	Ποσοστό
Φύλο	Άνδρας	69	33,5%
	Γυναίκα	137	66,5%
Οικογενειακή Κατάσταση	Έγγαμος	97	47,1%
	Άγαμος	95	46,1%
	Διαζευγμένος	14	6,8%
Αριθμός Τέκνων	0	116	56,3%
	1	36	17,5%
	2	41	19,9%
	3	12	5,8%
	4	1	0,5%
Μορφωτικό Επίπεδο	Τ.Ε.Ι.	89	43,4%
	Α.Ε.Ι.	45	22,0%
	Μεταπτυχιακό	67	32,7%
	Διδακτορικό	4	2,0%
Έτη εργασίας στη Μ.Ε.Θ.	<1 χρόνο	18	8,7%
	1-5 χρόνια	89	43,2%
	6-10 χρόνια	59	28,6%
	11-15 χρόνια	22	10,7%
	>15 χρόνια	18	8,7%
Έτη προϋπηρεσίας σε άλλο τμήμα, πριν τη μετακίνηση στη Μ.Ε.Θ.	Καθόλου	60	29,7%
	<1 χρόνο	40	19,8%
	1-5 χρόνια	71	35,1%
	6-10 χρόνια	23	11,4%
	11-15 χρόνια	8	4,0% ¹

Το 40,8% του δείγματος χαρακτηρίζε το επίπεδο γνώσεων του ως «καλό» ενώ το 60,2% θεωρούσε ότι, η παλμική οξυμετρία καταλαμβάνει πολύ σημαντική θέση στην καθημερινή πράξη. Από τους 206 συμμετέχοντες, οι 127 επιδίωξαν την

ανανέωση των γνώσεων και πιο συγκεκριμένα το 34,1% είχε ανανεώσει τις γνώσεις του πριν από 1 χρόνο και το 29,5% τους τελευταίους 6 μήνες. (Πίνακας 2).

Πίνακας 2 : Κατανομή του δείγματος της μελέτης βάσει αυτοαξιολόγησης.

		N	%
Βαθμολόγηση γνώσεων	Καλή	84	40,8%
	Πολύ καλή	72	35,0%
	Μέτρια	50	24,3%
Επιδίωξη ανανέωσης γνώσεων	Ναι	127	61,7%
	Όχι	79	38,3%
Πότε ήταν η τελευταία φορά που ανανεώσατε τις γνώσεις σας για την παλμική οξυμετρία;	Τον τελευταίο μήνα	16	12,4%
	Τους τελευταίους 6 μήνες	38	29,5%
	Πριν 1 χρόνο	44	34,1%
	Περισσότερο από 1 χρόνο	26	20,2%
	Δεν θυμάμαι	5	3,9%
Σπουδαιότητα της παλμικής οξυμετρίας στην καθημερινή πράξη;	Πολύ σημαντική	124	60,2%
	Σημαντική	78	37,9%
	Μέτρια	4	1,9%

Η μέση βαθμολογία όσον αφορά τη γνώση σχετικά με τη παλμική οξυμετρία υπολογίστηκε $62,80 \pm 10,19$, με εύρος τιμών που κυμαινόταν από 52,61 έως 72,99. Η p-value του ελέγχου των Mann – Whitney ανάμεσα στους άνδρες και τις γυναίκες ήταν $p=0,115$ ($> 5\%$) φανερώνοντας ότι η μέση βαθμολογία των ανδρών ήταν στατιστικά ίση με τη μέση βαθμολογία των γυναικών. Κατ' επέκταση ο παράγοντας φύλο δεν ασκεί επιρροή στη βαθμολογία των ερωτήσεων. Αντίστοιχα αποτελέσματα παρατηρήθηκαν και για την οικογενειακή κατάσταση, τα έτη εργασίας στη Μ.Ε.Θ, τα έτη προϋπηρεσίας σε άλλο τμήμα,

την άποψη για τη σπουδαιότητα και τις γνώσεις των νοσηλευτών όσον αφορά την παλμική οξυμετρία, την επιδίωξη ή όχι της ανανέωσης των γνώσεων τους και την ηλικία των συμμετεχόντων (άνω ή κάτω των 35 ετών). Ο μόνος παράγοντας που φάνηκε να διαφοροποιεί τη μέση βαθμολογία στατιστικά σημαντικά, αποδεικνύεται το μορφωτικό επίπεδο με τους επαγγελματίες Ανώτερης Εκπαίδευσης να απαντούν σωστότερα το ερωτηματολόγιο με μέση βαθμολογία (66,98±9,33) κατά 5 μονάδες υψηλότερη από όλα τα άλλα υπό μελέτη επίπεδα (Πίνακας 3).

Πίνακας 3 : Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις των μεταβλητών.

		ΜΟ ±Τυπική απόκλιση	p-value
Φύλο	Άνδρας (n=69)	64,18±10.05	0,115
	Γυναίκα (n=137)	62,11±10.23	
Οικογενειακή Κατάσταση	Έγγαμος (n=97)	62,79±10,02	0,893
	Άγαμος (n=95)	62,96±10,85	
	Διαζευγμένος (n=14)	61,9±6,73	
Μορφωτικό Επίπεδο	Τ.Ε.Ι. (n=89)	61,64±9,72	0,011
	Α.Ε.Ι. (n=45)	66,98±9,33	
	Μεταπτυχιακό (n=67)	61,62±10,93	
	Διδακτορικό (n=4)	61,9±9,52	
Έτη εργασίας στη Μ.Ε.Θ.	<1 (n=18)	61,38±12,43	0,224
	1-5 (n=89)	63,46±9,99	
	6-10 (n=59)	63,76±9,65	
	11-15 (n=22)	58,66±10,12	
	>15 (n=18)	62,96±10,4	
Έτη προϋπηρεσίας σε άλλο τμήμα πριν τη Μ.Ε.Θ.	Καθόλου (n=60)	61,27±9,34	0,119
	<1 (n=40)	63,45±10,48	
	1-5 (n=71)	64,39±10,61	
	6-10 (n=23)	61,08±7,55	
	11-15 (n=8)	67,26±12,32	
Σπουδαιότητα παλμικής οξυμετρίας	Πολύ σημαντική (n=127)	63,29±10,08	0,613
	Σημαντική (n=78)	62,21±10,48	
	Μέτρια (n=4)	59,52±9,12	

		ΜΟ ±Τυπική απόκλιση	p-value
Γνώσεις παλμικής οξυμετρίας	Καλή (n=84)	62,19±11,1	0,675
	Πολύ καλή (n=72)	62,83±9,24	
	Μέτρια (n=50)	63,81±10,04	
Επιδίωξη ανανέωσης γνώσεων παλμικής οξυμετρίας	Ναι (n=127)	62,65±10,08	0,597
	Όχι (n=79)	63,05±10,43	
Τελευταία ανανέωση γνώσεων παλμικής οξυμετρίας	Τελευταίο μήνα (n=16)	58,63±8,64	0,444
	Τελευταίους 6 μήνες (n=38)	61,9±8,93	
	Πριν 1 χρόνο (n=44)	64,29±11,27	
	Περισσότερο από 1 χρόνο (n=26)	62,64±9,96	
	Δεν θυμάμαι (n=5)	67,62±11,86	
Ηλικία	≤35 (n=124)	62,6±10,65	0,914
	>35 (n=82)	63,12±9,52	

Από τις 21 ερωτήσεις αξιολόγησης γνώσεων του δεύτερου μέρους του ερωτηματολογίου, αθροίστηκαν και αποδόθηκαν σε ποσοστά οι σωστές απαντήσεις των συμμετεχόντων οι οποίες παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 4. Στον πίνακα αυτό αποδίδονται και τα ποσοστά σωστών απαντήσεων των νοσηλευτών Α.Ε.Ι.. Ποσοστά σωστών απαντήσεων κατώτερα του 40% παρατηρήθηκαν σε 5 ερωτήσεις από τις

21 (3,4,12,15 και 16), από τις οποίες οι 3 κάλυπταν αρχές λειτουργίας της παλμικής οξυμετρίας ενώ οι υπόλοιπες 2 κάλυπταν τους παράγοντες που επηρεάζουν τις μετρήσεις της. Τα υψηλότερα ποσοστά σωστών απαντήσεων (>90%) παρατηρήθηκαν σε 3 ερωτήσεις (1,11 και 17), από τις οποίες οι 2 αφορούσαν παράγοντες που επηρεάζουν τις μετρήσεις της παλμικής οξυμετρίας.

Πίνακας 4 : Συχνότητα σωστών απαντήσεων των συμμετεχόντων.

Ερωτήσεις-προτάσεις	Σωστές απαντήσεις των συμμετεχόντων (%)	Σωστές απαντήσεις των Α.Ε.Ι. νοσηλευτών (%)
1. Η παλμική οξυμετρία αποτελεί μη επεμβατική μέθοδο μέτρησης του οξυγόνου του αρτηριακού αίματος (Σ, αλ)	199 (96,6%)	43 (95,6%)
2. Η παλμική οξυμετρία παρέχει ακριβείς μετρήσεις για τιμές κορεσμού της αιμοσφαιρίνης σε οξυγόνο του αρτηριακού αίματος μεταξύ 70-100% (Σ, αλ)	136 (66%)	31 (68,9%)
3. Η παλμική οξυμετρία χρησιμοποιείται για την ταχεία ανίχνευση της υποξίας των ιστών του σώματος (Λ, αλ)	39 (18,9%)	5 (11,1%)
4. Η κλινική εκτίμηση του ασθενή από έμπειρο προσωπικό είναι εξίσου αποτελεσματική στην ανίχνευση της υποξαιμίας με τη χρήση της παλμικής οξυμετρίας (Λ, αλ)	57 (27,7%)	12 (26,7%)
5. Η παλμική οξυμετρία είναι πιθανά αναξιόπιστη στους ασθενείς με σοβαρή αναιμία (Σ, πεμ)	152 (73,8%)	31 (68,9%)
6. Σε ασθενή με έντονη αγγειοσύσπαση, η τοποθέτηση του αισθητήρα του οξυμέτρου στο νύχι δακτύλου του χεριού παρέχει εξίσου ακριβείς μετρήσεις με την τοποθέτησή του στη μύτη ή στο αυτί του ασθενή (Λ, πεμ)	135 (65,5%)	37 (82,2%)
7. Τα χρωματιστά ή τα τεχνητά νύχια δεν επηρεάζουν την ακρίβεια των μετρήσεων της παλμικής οξυμετρίας (Λ, πεμ)	158 (76,7%)	41 (91,1%)
8. Οι μετρήσεις της παλμικής οξυμετρίας είναι λιγότερο ακριβείς όταν ο ασθενής κινείται (Σ, πεμ)	120 (58,3%)	23 (51,1%)
9. Τιμή κορεσμού της αιμοσφαιρίνης σε οξυγόνο του αρτηριακού αίματος 90% βάσει του παλμικού οξυμέτρου αντιστοιχεί σε μερική πίεση οξυγόνου στο αρτηριακό αίμα 90mmHg (Λ, αλ)	149 (72,3%)	38 (84,4%)
10. Οι τιμές κορεσμού της αιμοσφαιρίνης σε οξυγόνο του αρτηριακού αίματος που παρέχει η παλμική οξυμετρία είναι εξίσου ακριβείς με τις τιμές που παρέχει το μηχάνημα ανάλυσης των αερίων αρτηριακού αίματος (Λ, αλ)	126 (61,2%)	31 (68,9%)
11. Ακριβείς μετρήσεις της παλμικής οξυμετρίας δύσκολα επιτυγχάνονται όταν η περιφερική αιμάτωση του ασθενή είναι μειωμένη (Σ, πεμ)	194 (94,2%)	44 (97,8%)
12. Οι μετρήσεις της παλμικής οξυμετρίας γενικά δεν	67 (32,5%)	19 (42,2%)

επηρεάζονται από τη θέση του σώματος του ασθενή ή από το φως του περιβάλλοντος (Λ, πεμ)		
13. Οι ασθενείς που υφίστανται επεμβατικές διαδικασίες διατρέχουν γενικά αυξημένο κίνδυνο πτώσης του κορεσμού της αιμοσφαιρίνης σε οξυγόνο του αρτηριακού αίματος (Σ, πεμ)	179 (86,9%)	42 (93,3%)
14. Η παλμική οξυμετρία δεν αποτελεί κατάλληλο δείκτη της επάρκειας του αερισμού του ασθενή (Σ, αλ)	113 (54,9%)	27 (60%)
15. Η παλμική οξυμετρία παρέχει μετρήσεις του κορεσμού της αιμοσφαιρίνης σε οξυγόνο του αρτηριακού αίματος σε πραγματικό χρόνο, εφόσον ο αισθητήρας είναι τοποθετημένος στο νύχι δακτύλου του χεριού του ασθενή (Λ, αλ)	49 (23,8%)	10 (22,2%)
16. Η χρήση της παλμικής οξυμετρίας συνιστάται έντονα κατά τη διάρκεια της καρδιοπνευμονικής αναζωογόνησης (Λ, πεμ)	51 (24,8%)	14 (31,1%)
17. Η χρήση της παλμικής οξυμετρίας συνιστάται έντονα κατά τη χορήγηση συμπληρωματικού οξυγόνου στον ασθενή (π.χ. με μάσκα) (Σ, πεμ)	195 (94,7%)	42 (93,3%)
18. Η πλειοψηφία των συναγεμών (alarms) της παλμικής οξυμετρίας αντιστοιχούν σε πραγματικό κίνδυνο (Λ, αλ)	143 (69,4%)	33 (73,3%)
19. Η παλμική οξυμετρία βασίζεται στην απορρόφηση του ερυθρού και του υπέρυθρου φωτός από το αίμα (Σ, αλ)	157 (76,2%)	38 (84,4%)
20. Ο αισθητήρας της παλμικής οξυμετρίας εμφανίζει υψηλή ευαισθησία σε μηχανικές βλάβες (Σ, αλ)	169 (82%)	39 (86,7%)
21. Η παλμική οξυμετρία δεν επηρεάζεται από την εισπνοή καπνού (Λ, πεμ)	129 (62,6%)	33 (73,3%)

Σ-Λ : υποδεικνύει αν η διατύπωση της ερώτησης-πρότασης είναι σωστή ή λάθος αντίστοιχα.

Αλ-πεμ : υποδεικνύει αν η ερώτηση καλύπτει αντίστοιχα τις αρχές λειτουργίας της παλμικής οξυμετρίας ή τους παράγοντες που επηρεάζουν τις μετρήσεις της.

Για να διερευνηθεί ποια κατηγορία ερωτήσεων είχε τη μεγαλύτερη συχνότητα σωστών απαντήσεων (αρχές λειτουργίας παλμικής οξυμετρίας ή παράγοντες που επηρεάζουν τις μετρήσεις της), πραγματοποιήθηκε έλεγχος στο μέσο score των απαντήσεων

της μίας κατηγορίας με την άλλη, με τη βοήθεια του ελέγχου για ζευγαρωτές διαφορές (συσχετισμένα δείγματα) του Wilcoxon. Η p-value εκτιμήθηκε $p < 1\%$ άρα υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στη μέση βαθμολογία των ερωτήσεων της πρώτης κατηγορίας με τη

P

δεύτερη. Πιο συγκεκριμένα η μέση βαθμολογία της κατηγορίας ερωτήσεων που αφορούσε τις αρχές λειτουργίας της παλμικής οξυμετρίας υπολογίστηκε $59 \pm 14,13$ ενώ της κατηγορίας των ερωτήσεων που αφορούσε παράγοντες που επηρεάζουν τις μετρήσεις της υπολογίστηκε $66,99 \pm 13,64$ (Πίνακας 5).

Για να εντοπιστεί η κατηγορία ερωτήσεων στην οποία οι απόφοιτοι των Α.Ε.Ι. απαντούν σωστότερα από όλους τους υπόλοιπους έγινε έλεγχος των μέσων βαθμολογιών τους για κάθε κατηγορία μέσω του ελέγχου των Mann-Whitney. Όσο αφορά τις ερωτήσεις της κατηγορίας αρχών λειτουργίας η p-value

του ελέγχου εκτιμήθηκε 0,051 που είναι οριακά μεγαλύτερη του 5% δηλαδή και οι απόφοιτοι των Α.Ε.Ι. και οι υπόλοιποι νοσηλευτές απαντούν οριακά το ίδιο σωστά στις ερωτήσεις αυτές με μέσες βαθμολογίες $62,02 \pm 10,31$ και $58,16 \pm 14,95$ αντίστοιχα. Για τη δεύτερη κατηγορία ερωτήσεων η διαφορά των μέσων βαθμολογιών κρίνεται στατιστικά σημαντική εφόσον η p-value του ελέγχου εκτιμήθηκε $p = 0,004 < 5\%$ με μέση βαθμολογία για τους απόφοιτους των Α.Ε.Ι. $72,44 \pm 12,82$ ενώ για τους υπόλοιπους $65,47 \pm 13,51$ (Πίνακας 5).

Πίνακας 5 : Πίνακας Συγκρίσεων.

		ΜΟ±Τυπική απόκλιση		p-value
Wilcoxon	Βαθμολογία	ΑΛ(n=206)	59±14,13	<1%
		ΠΕΜ(n=206)	66,99±13,64	
Mann-Whitney	Βαθμολογία ΑΛ	ΤΕΙ, Μεταπτυχιακό, Διδακτορικό	58,16±14,95	0.051
		ΑΕΙ	62,02±10,31	
Mann-Whitney	Βαθμολογία ΠΕΜ	ΤΕΙ, Μεταπτυχιακό, Διδακτορικό	65,47±13,51	0.004
		ΑΕΙ	72,44±12,82	

Συζήτηση αποτελεσμάτων

Στην παρούσα μελέτη το επίπεδο των γνώσεων των εργαζομένων νοσηλευτών σε Μ.Ε.Θ κρίνεται αξιόλογο καθώς η μέση

βαθμολογία των σωστών απαντήσεων ήταν $62,8 \pm 10,19$.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, παρατηρείται σημαντική έλλειψη

γνώσεων των επαγγελματιών υγείας που αφορά την καμπύλη διαχωρισμού της οξυαιμοσφαιρίνης, την αδυναμία της μεθόδου να προσδιορίσει την επάρκεια του αερισμού, την επιρροή του καπνού και τις διαταραχές αιμάτωσης. Οι ελλείψεις, αυτές που αποδίδονται κυρίως στην ανεπάρκεια των προπτυχιακών σπουδών είναι δυνατόν να επηρεάζουν τις κλινικές αποφάσεις για την αντιμετώπιση και τη θεραπεία των ασθενών.^(10,11,12,13,14) Αξίζει να σημειωθεί ότι, στη χώρα μας απουσιάζουν προγράμματα συνεχιζόμενης εκπαίδευσης που να εστιάζουν στη χρήση της παλμικής οξυμετρίας.

Στη μελέτη των Stoneham και συν.,⁽¹⁵⁾ όπου διερευνήθηκαν οι γνώσεις ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού σχετικά με την παλμική οξυμετρία, το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος παραδέχτηκε ότι, η εκπαίδευσή του στο συγκεκριμένο αντικείμενο ήταν ανεπίσημη και προερχόμενη κυρίως από συναδέλφους τους και όχι μέσω προγραμμάτων κατάρτισης. Επιπλέον, οι περισσότεροι συμμετέχοντες δεν αρνήθηκαν τα ελλείμματα γνώσης τους.⁽¹⁵⁾

Από τη διαφοροποίηση που προέκυψε ανάμεσα στις δύο κατηγορίες των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου : α)

αρχές λειτουργίας παλμικής οξυμετρίας (μέση τιμή $59 \pm 14,13$) και β) παράγοντες που επηρεάζουν τις μετρήσεις της (μέση τιμή $66,99 \pm 13,64$) συμπεραίνεται ότι, η γνώση του νοσηλευτικού προσωπικού σχετικά με την παλμική οξυμετρία, στηρίζεται περισσότερο σε βάσεις εμπειρίας παρά θεωρίας.

Τα ελλείμματα αυτά που δεν αναπληρώνονται εμπειρικά αφορούν κυρίως τους μηχανισμούς λειτουργίας, τις μετρούμενες παραμέτρους και τη φυσιολογική σημασία αυτών.

Στα ίδια συμπεράσματα σχετικά με την παλμική οξυμετρία καταλήγουν οι έρευνες των Κιέκκας και συν.,⁽¹⁰⁾ όπου διερευνήθηκαν οι γνώσεις 66 νοσηλευτών αναισθησιολογικών τμημάτων και των Κουτσούκη και συν.,⁽¹⁶⁾ οι οποίοι μελέτησαν τις γνώσεις 367 νοσηλευτών και ιατρών.

Όσον αφορά την ερώτηση εάν η κλινική εκτίμηση του ασθενή από έμπειρο προσωπικό ήταν εξίσου αποτελεσματική στην ανίχνευση της υποξαιμίας με τη χρήση της παλμικής οξυμετρίας, το ποσοστό σωστών απαντήσεων ήταν 27,7%. Παρόμοιο αποτέλεσμα σε ερώτηση ίδιας σημασίας έδειξαν οι Κουτσούκη και συν.,⁽¹⁶⁾ όπου το 43,5% των ιατρών θεωρούσε ότι, σε κατάσταση

υποξαιμίας, η κλινική εικόνα του ασθενή έχει τον κύριο λόγο, σε αντίθεση με το 74% των νοσηλευτών που πίστευε ότι σε περιπτώσεις διαφορών μεταξύ κλινικής εικόνας και μετρήσεων του παλμικού οξυμέτρου, μεγαλύτερη αξία κατέχει η εκτίμηση των αερίων αρτηριακού αίματος. Για να διερευνηθεί η σημαντικότητα της βαθμίδας προπτυχιακών σπουδών πραγματοποιήθηκε έλεγχος των μέσων βαθμολογιών των συμμετεχόντων, για κάθε κατηγορία. Οι κάτοχοι πτυχίου Α.Ε.Ι., φάνηκε να απαντούν σωστότερα από τους Τ.Ε. νοσηλευτές όπως και από εκείνους που κατέχουν ανώτερους τίτλους (μεταπτυχιακό ή διδακτορικό). Το αποτέλεσμα όμως διαφοροποιείται όταν οι απαντήσεις των Α.Ε.Ι. νοσηλευτών, αναφορικά με τους υπολοίπους αναλύονται ανά κατηγορία. Προκειμένου για τις ερωτήσεις που σχετίζονται με τις αρχές λειτουργίας της παλμικής οξυμετρίας, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστική σπουδαιότητα για τις δύο ομάδες του δείγματος. Αντίθετα στη δεύτερη κατηγορία, όπου περιλαμβάνονται οι ερωτήσεις που βασίζονται στην εμπειρία, η διαφορά των μέσων βαθμολογιών κρίνεται στατιστικά σημαντική με μέση βαθμολογία $72,44 \pm 12,62$ για τους αποφοίτους Α.Ε.Ι.

και $65,47 \pm 13,51$ για τους υπολοίπους.

Πρόσφατη έρευνα των Seeley και συν.,⁽⁸⁾ το 2015 για την αξιολόγηση των γνώσεων προπτυχιακών φοιτητών νοσηλευτικής σχετικά με την παλμική οξυμετρία χρησιμοποίησε ένα ερωτηματολόγιο που περιελάμβανε ίδιες ερωτήσεις σωστού/λάθους με την παρούσα έρευνα, με την προσθήκη 8 ερωτήσεων-σεναρίων. Η μέση βαθμολογία των ερωτήσεων σωστού/λάθους ήταν 55,4% και επίσης βρέθηκε ικανοποιητικό το επίπεδο γνώσεων που σχετίζονταν με πρακτικούς παράγοντες ενώ παρατηρήθηκαν ελλείψεις θεωρητικής βάσης αυξημένης σημαντικότητας.

Τα αποτελέσματα της παρούσης μελέτης έδειξαν ότι μόνο το 18,9% των νοσηλευτών Μ.Ε.Θ. απάντησε σωστά στην ερώτηση εάν η παλμική οξυμετρία χρησιμοποιείται για την ταχεία ανίχνευση της υποξίας των ιστών του σώματος. Ομοιοτρόπως απάντησε και το 17% των αποφοίτων νοσηλευτών των Seeley και συν.,⁽⁸⁾ και το δείγμα των Κιέκκας και συν.⁽¹⁰⁾ Επιπλέον, μόνο το 23,8% των νοσηλευτών Μ.Ε.Θ., κατανοεί ότι, η παλμική οξυμετρία δεν παρέχει μετρήσεις πραγματικού χρόνου, όταν ο αισθητήρας βρίσκεται τοποθετημένος στο δάκτυλο του χεριού σε αντίθεση με τους

νοσηλευτές αναισθησιολογικών τμημάτων (35,8%) όπως προκύπτει από την έρευνα των Κιέκκας και συν.⁽¹⁰⁾

Το 49,3% της έρευνας των Κιέκκας και συν.,⁽¹⁰⁾ λανθασμένα θεωρούν ότι, η τιμή $SpO_2=90\%$ αντιπροσωπεύει τιμές μερικής πίεσης του οξυγόνου (PaO_2) της τάξης των 90mmHg ενώ το 59% των Ρορονίχ και συν.,⁽¹⁷⁾ δεν γνωρίζει ότι, η τιμή $SpO_2=90\%$ είναι ανάλογη με τιμές $PaO_2 = <60\text{mmHg}$.

Το γεγονός ότι, οι νοσηλευτές αντιλαμβάνονται ως γραμμική τη σχέση $SpO_2- PaO_2$ προκαλεί ανησυχία. Η ακριβής κατανόηση της σχέσης αυτής είναι ζωτικής σημασίας για επαγγελματίες υγείας που ερμηνεύουν τις ενδείξεις των παλμικών οξυμέτρων αφού μία πτώση του κορεσμού είναι ανάλογη μιας πιο δραματικής πτώσης της μέσης πίεσης του οξυγόνου (O_2) του αρτηριακού αίματος.

Ενθαρρυντικά είναι τα αποτελέσματα των Guiliano και συν.,⁽¹⁸⁾ που διερεύνησαν τις γνώσεις σχετικά με την παλμική οξυμετρία σε 551 έμπειρους νοσηλευτές εντατικής φροντίδας το 2002 στην Ατλάντα. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας έδειξαν υψηλό επίπεδο γνώσεων σχετικά με την τεχνολογία της παλμικής οξυμετρίας και την παρακολούθηση των ασθενών σε σχέση

με προηγούμενες μελέτες. Τα ευρήματα αυτά είναι σημαντικά, καθώς οι νοσηλευτές που εργάζονται σε Μ.ΕΘ είναι υπεύθυνοι για την παροχή φροντίδας στους βαρέως πάσχοντες ασθενείς, οι οποίοι εκτίθενται περισσότερο συχνά σε κλινικές συνθήκες που επηρεάζουν αρνητικά την ποιότητα του σήματος παλμικής οξυμετρίας, συμπεριλαμβανομένης της χαμηλής αιμάτωσης και της κίνησης του ασθενούς.

Στη σημερινή εποχή, ολοένα και περισσότερο τονίζεται η αναγκαιότητα υλοποίησης προγραμμάτων για βελτίωση κυρίως των θεωρητικών γνώσεων των νοσηλευτών, αλλά και των αναγκών των ασθενών.^(19,20,21)

Τα αποτελέσματα της έρευνας των Attin και συν.,⁽²⁰⁾ όπου μελετήθηκαν οι γνώσεις σχετικά με την παλμική οξυμετρία πριν την έναρξη ενός εκπαιδευτικού προγράμματος σε 442 επαγγελματίες υγείας, εκ των οποίων οι 331 ήταν νοσηλευτές, οι 82 ιατροί και οι 29 φυσιοθεραπευτές έδειξαν ελλείμματα γνώσης που αφορούσαν τον ορισμό του SpO_2 , τη χρήση του αντί τιμών PaO_2 σε καταστάσεις μηχανικού αερισμού ή απογαλακτισμού, την επίδραση του σημείου τοποθέτησης του αισθητήρα

καθώς και τη χρήση των δεδομένων του. Το επίπεδο των γνώσεων των συμμετεχόντων εκτινάχθηκε λίγους μήνες μετά το τέλος του παρεμβατικού προγράμματος εκπαίδευσης με αύξηση των σωστών απαντήσεων του ίδιου ερωτηματολογίου από 66% σε 82%.

Οι ίδιοι ερευνητές υποστήριξαν ότι, κατά την υλοποίηση τέτοιων προγραμμάτων αρχικά απαιτείται εντοπισμός του ελλείμματος γνώσης ξεχωριστά για τον κάθε συμμετέχοντα όπως επίσης προσδιορισμός των στρατηγικών που θα συμβάλλουν στη βελτίωση των γνώσεων. Μετά την ολοκλήρωση των προγραμμάτων αυτών, η αποκτηθείσα γνώση θα πρέπει να επικυρώνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Τέλος, τα προγράμματα συνεχιζόμενης εκπαίδευσης θα πρέπει να επεκτείνονται στην αξιοποίηση των παρεχόμενων πληροφοριών σε κλινικό επίπεδο.

Περιορισμοί μελέτης

Το δείγμα της παρούσας μελέτης ήταν ένα δείγμα ευκολίας και συνεπώς δεν ήταν αντιπροσωπευτικό των νοσηλευτών Μ.Ε.Θ. της Ελλάδας. Αυτός ο τρόπος δειγματοληψίας περιορίζει τη δυνατότητα γενίκευσης των αποτελεσμάτων.

Συμπεράσματα

Από τα ευρήματα της παρούσας μελέτης διαφαίνεται ότι, οι νοσηλευτές των Μ.Ε.Θ διαθέτουν ένα αξιόλογο επίπεδο γνώσεων σχετικά με την κλινική εφαρμογή της παλμικής οξυμετρίας.

Η έρευνα έδειξε σημαντικά υψηλότερο ποσοστό σωστών απαντήσεων νοσηλευτών Α.Ε.Ι. σε σχέση με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες όμως η διαφορά αυτή περιορίστηκε στις ερωτήσεις της κατηγορίας που βασίζεται στην εμπειρία και όχι σε επιστημονική κατάρτιση.

Απαιτείται συστηματική εκπαίδευση του προσωπικού των νοσοκομείων, ώστε να εφαρμοστεί με ακρίβεια και ασφάλεια αυτή η μέθοδος εκτίμησης της οξυγόνωσης στην καθημερινή κλινική πράξη.

Δυστυχώς, παρότι η ακατάλληλη χρήση και ερμηνεία της παλμικής οξυμετρίας συνεπάγεται κινδύνους κακής διαχείρισης των ασθενών, εντούτοις στην Ελλάδα υπάρχουν ελάχιστα εκπαιδευτικά προγράμματα που εστιάζουν στη χρήση της παλμικής οξυμετρίας.

Βιβλιογραφία

1. O'Driscoll BR, Howard LS, Davison AG. BTS guideline for emergency oxygen use in adult patients. *Thorax*. 2008;63(1):16-68.
2. Valdez-Lowe C, Ghareeb SA, Artinian NT. Pulse oximetry in adults. *Am J Nurs*. 2009;109(6):52-59.
3. Walters TP. Pulse oximetry knowledge and its' effects on clinical practice. *Br J Nurs*. 2007;16(21):1332-40.
4. Valdez-Lowe C, Ghareeb SA, Artinian Nt. Pulse oximetry in adults. *Am J Nurs*. 2009;109(6):52-9;
5. Elliott M, Tate R, Page K. Do clinicians know how to use pulse oximetry? A literature review and clinical implications. *Australian Critical Care*. 2006;19(4):139-144.
6. Πνευματικός Ι. Παρακολούθηση (monitoring) των αερίων αίματος. Εντατική θεραπεία Ι. Ρούσσος Χ. 3^η Έκδοση Εκδ., Πασχαλίδης, Αθήνα,
7. MacLeod DB, Cortinez LI, Keifer JC, Cameron D, Wright DR, White WD. The desaturation response time of finger pulse oximeters during mild hypothermia. *Anaesthesia*. 2005;60(1):65-71.
8. Seeley MC, McKenna L, Hood K. Graduate nurses' knowledge of the functions and limitations of pulse oximetry. *Journal of clinical nursing*. 2015; 24(23-24):3539-40.
9. Brill R, Spevetz A, Branson RD, Campbell GM, Cohen H, Dasta JF, et al. Critical care delivery in the intensive care unit: defining clinical roles and the best practice model. *Crit Care Med*. 2001;29(10):2007-2019.
10. Κιέκκας Π, Τσέκο Φ, Αλιμούτση Α, Στεφανόπουλος Ν, Παπαδημητρίου Μ, Κάργα Μ, et al. Αξιολόγηση γνώσεων νοσηλευτών αναισθησιολογικών τμημάτων σχετικά με την παλμική οξυμετρία. *Περιεγχειρητική Νοσηλευτική*. 2012;1(3):94-102.
11. Harper JP. Post-anesthesia care unit nurses' knowledge of pulse oximetry. *Journal for Nurses in Staff Development*. 2004;20(4):177-180.
12. Fouzas S, Politis P, Skylogianni E, Syriopoulou T, Priftis KN, Chatzimichael A, et al. Knowledge on pulse oximetry among pediatric health care professionals: a multicenter survey. *Pediatrics*. 2010;126(3):657-662.
13. Lee L, Yeung KL, Lo WYL, Chan JTS. Pulse oximetry: a survey of knowledge among staff of an emergency department. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine*. 2006;13(4):197-204.
14. Huijgen QC, Effing TW, Hancock KL, Schermer TR, Crockett AJ. Knowledge of pulse oximetry among general practitioners in South Australia. *Primary Care Respiratory Journal*. 2011;38(55):457-458.

15. Stoneham M, Saville G, Wilson I. Knowledge about pulse oximetry among medical and nursing staff. *The Lancet*. 1994;344(8933):1339-1342.
16. Κουτσούκη Σ, Κοσμίδης Δ. Μελέτη γνώσεων παλμικής οξυμετρίας σε ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό. Το βήμα του Ασκληπιού. 2007;6(2): 1-7.
17. Popovich DM, Richiuse N, Danek G. Pediatric health care providers' knowledge of pulse oximetry. *Pediatric Nursing*. 2004;30(1):14–20.
18. Guiliano KK, Liu ML. Knowledge of pulse oxymetry among critical care nurses. *Dimens Crit care Nurs*. 2006;25(1):44-49.
19. Teoh L, Epstein A, Williamson B, Morton J, Papadopoulos D, Teng A. Medical staff's knowledge of pulse oximetry: a prospective survey conducted in a tertiary children's hospital. *Journal of Paediatrics and Child Health*. 2003;39(8):618–622.
20. Attin M, Cardin S, Dee V, Doering L, Dunn D, Ellstrom K. An educational project to improve knowledge related to pulse oximetry. *Am J Crit Care*. 2002;11(6): 529-534.
21. Polikandrioti M, Koutelekos I. Patients' needs. *Perioperative Nursing*. 2013;2(2):73-83.