

Impact of simulation in local anesthesia training of dental students. A three-year program evaluation

Kyriaki MARTI¹, Vidya RAMASWAMY², Mark FITZGERALD³

Department of Periodontics and Oral Medicine, School of Dentistry, University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA
(Interim Chair: Assoc. Professor Rogerio Castilho, DDS, MS, PhD)

Επίδραση της προσομοίωσης στην εκπαίδευση των φοιτητών Οδοντιατρικής στην τοπική αναισθησία. Τριετής Αξιολόγηση του προγράμματος

Κυριακή ΜΑΡΤΗ, Βίδια ΡΑΜΑΣΒΑΜΥ, Μάρκ ΦΙΤΖΓΕΡΑΛΝ

Κλινική Περιοδοντολογίας και Στοματολογίας, Οδοντιατρική Σχολή Πανεπιστημίου Michigan, Ann Arbor, MI, ΗΠΑ
(Προσωρινός Διευθυντής: Αναπλ. Καθηγητής Rogerio Castilho, DDS, MS, PhD)

Research paper
Ερευνητική Εργασία

SUMMARY: An interdepartmental intervention was implemented to determine how the addition of simulation training in local anesthesia to a clinical course could improve students' perception of knowledge, experience, confidence, preparedness and stress. The program was evaluated after a 3-years implementation (2013-2015). Group 1B of second-year students (2013) received simulation before and Group 1A received simulation after their clinical exercise. Both Groups completed a survey immediately post-simulation. Group 2 (2014-2015) students received simulation before clinical experience and completed the surveys both pre-and post-clinical experience. Students self-assessed their knowledge, experience and confidence concerning four local anesthesia competencies. Faculty members compared students' clinical performance with those of students' 4 years prior who had no simulation experience.

Students experiencing a combined simulation and clinical experience perceived themselves statistically significantly more knowledgeable, confident and experienced versus simulation experience only. There was no statistical difference between the Group receiving simulation pre-and the Group receiving simulation post-clinical experience. Faculty perceptions of students' clinical performance showed mild improvement in all groups experiencing simulation.

KEY WORDS: simulation, dental education, local anesthesia, program evaluation, predoctoral education.

Paper received: 20/10/2020 - Accepted: 10/11/2020

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Εφαρμόσαμε μία νέα εκπαιδευτική παρέμβαση στην τοπική αναισθησία, ώστε να προσδιορίσουμε πώς η προσθήκη προσομοίωσης μπορεί να βελτιώσει την γνώση, την εμπειρία, την αυτοπεποίθηση, την ετοιμότητα και το άγχος των φοιτητών. Το πρόγραμμα αξιολογήθηκε μετά τριετή εφαρμογή.

Μια ομάδα δευτεροετών φοιτητών (1B) (2013) συμμετείχε στην προσομοίωση πριν και μία ομάδα (1A) μετά την κλινική άσκηση. Οι δύο ομάδες συμπλήρωσαν ερωτηματολόγιο μετά την προσομοίωση. Η ομάδα 2 (2014-2015) συμμετείχε στην προσομοίωση πριν την κλινική άσκηση και συμπλήρωσε ερωτηματολόγιο πριν και μετά την κλινική άσκηση. Οι φοιτητές αυτοαξιολόγησαν τη γνώση, εμπειρία και αυτοπεποίθησή τους σχετικά με 4 δεξιότητες. Μέλη ΔΕΠ συνέκριναν την απόδοση φοιτητών στην Κλινική με εκείνη φοιτητών πριν 4 χρόνια (χωρίς προσομοίωση).

Οι φοιτητές που συμμετείχαν στη συνδυασμένη προσομοίωση και κλινική άσκηση ανέφεραν στατιστικά σημαντική βελτίωση γνώσης, εμπειρίας και αυτοπεποίθησης συγκρινόμενοι με αυτούς που έλαβαν μόνο προσομοίωση. Δεν υπήρχε στατιστική διαφορά μεταξύ φοιτητών που συμμετείχαν στην προσομοίωση πριν, με αυτών που συμμετείχαν μετά την κλινική εμπειρία. Οι διδάσκοντες ανέφεραν ήπια βελτίωση στις ομάδες που συμμετείχαν στην προσομοίωση μαζί με κλινική εκπαίδευση.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: προσομοίωση, οδοντιατρική εκπαίδευση, τοπική αναισθησία, αξιολόγηση προγράμματος, προκλινική εκπαίδευση.

Παρελήφθη: 20/10/2020 - Έγινε δεκτή: 10/11/2020

¹ OMFS, DMD, MD, MHPE, PhD, CHSE, FEBOMFS, Adjunct Clinical Assistant Professor, Department of Periodontics and Oral Medicine, University of Michigan School of Dentistry
² PhD, Associate Director of Curriculum and Program Evaluation, University of Michigan School of Dentistry
³ DDS, MS, Associate Dean for Community-Based Collaborative Care and Education, Associate Professor of Dentistry, Department of Cariology, Restorative Sciences and Endodontics, University of Michigan School of Dentistry

INTRODUCTION

A very important skill of dental providers is to be able to effectively and safely provide local anesthesia to their patients. The Commission of Dental Accreditation (CODA) (Accreditation Standards for Dental Education Programs 2013), requires for the graduating student to be competent to provide "anesthesia, and pain and anxiety control." Local anesthetics can be expected to be a major source of drug-related complications (Daublander et al. 1997). Prevention of complications, such as anesthetic toxicity (overdose), infection, hematoma, trismus, nerve impairment, etc., is an important concern in dental practice (Malamed 2014, Martis et al. 1986).

Simulation-based training has been used as a bridge between the knowledge (lecture-based course) and the clinical practice in dental education (Marti et al. 2019). Buchanan reports that the implementation of simulation technology in the predoctoral dental curriculum warranted "a smoother transition from preclinical education to the clinical setting" (Buchanan 2001).

The use of preclinical simulation has been successfully implemented so far in the health professions. Particularly in anesthesiology, simulation has been used for training in airway management and general anesthesia techniques (Park 2011, Rosenberg 2000, Rosenberg et al. 2012, Udani et al. 2015). Manikin models have also been used in other areas of preclinical training in dentistry for familiarization with the oral cavity and perioral soft tissues and in predicting dental students' clinical performance (Nunez et al. 2012, Sukotjo et al. 2007). The use of manikins is simple and easy to implement as a valuable preclinical education tool for training of dental students in local anesthesia techniques, where the limited mouth opening may be a restricting factor. Previous studies of simulation models for dental education have produced positive results, and students were enthusiastic about the new educational approach (Buchanan 2001, Yekta et al. 2013). Skills related to local anesthesia are very important for the dental practitioner and Lee et al. reported in their study that "students who received local anesthesia from students who had practiced on the simulation model experienced fewer post-injection complications one day after receiving the IAN block", while no significant increase in the success rate of anesthetizing classmates was reported (Lee et al. 2015).

Polyzois et al. reported that conventional preclinical training results in a significant improvement in the manual skills of the dental students; still the dental procedure used (in operative dentistry) had only a limited predictive value for later performance at the preclinical level (Polyzois et al. 2011).

The use of simulation-based training for local anesthesia skills acquisition is consistent with the theoretical framework of Kolb's experiential learning. Kolb showed that effective learning is based on: 1. Concrete experience 2.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σημαντική δεξιότητα των οδοντιάτρων είναι να παρέχουν αποτελεσματικά και με ασφάλεια τοπική αναισθησία στους ασθενείς τους. Η Αμερικανική "Commission of Dental Accreditation" (CODA) (Επιτροπή Οδοντιατρικής Διαπίστευσης) (Accreditation Standards for Dental Education Programs 2013) (Πρότυπα Διαπίστευσης για Προγράμματα Οδοντιατρικής Εκπαίδευσης 2013), απαιτεί ο απόφοιτος της Οδοντιατρικής να είναι ικανός να παρέχει «αναισθησία και έλεγχο του πόνου και του άγχους». Η τοπική αναισθησία μπορεί να είναι μία σημαντική πηγή επιπλοκών που σχετίζονται με τα φάρμακα στην οδοντιατρική πράξη (Daublander και συν. 1997). Η πρόληψη επιπλοκών, όπως η υπερδοσολογία, η λοίμωξη, το αιμάτωμα, ο τρισμός, η παραισθησία κ.λπ. είναι ένα σημαντικό πρόβλημα στην οδοντιατρική πράξη (Malamed 2014, Μάρτης και συν. 1986).

Η εκπαίδευση με βάση την προσομοίωση στην οδοντιατρική εκπαίδευση χρησιμοποιήθηκε ως γέφυρα μεταξύ της θεωρητικής γνώσης (μάθημα στο αμφιθέατρο) και της κλινικής πράξης (Marti και συν. 2019). Ο Buchanan αναφέρει ότι η εφαρμογή της τεχνολογίας προσομοίωσης στο προπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών της Οδοντιατρικής δικαιολογεί «ομαλότερη μετάβαση από την προκλινική εκπαίδευση στο κλινικό περιβάλλον» (Buchanan 2001).

Η χρήση της προκλινικής προσομοίωσης έχει εφαρμοστεί με επιτυχία μέχρι τώρα στα επαγγέλματα υγείας. Ειδικότερα στην αναισθησιολογία, χρησιμοποιήθηκε η προσομοίωση για εκπαίδευση στη διαχείριση του αεραγωγού και στις γενικές τεχνικές αναισθησίας (Park 2011, Rosenberg 2000, Rosenberg και συν. 2012, Udani και συν. 2015). Μοντέλα προσομοίωσης ("tyrodonts") έχουν επίσης χρησιμοποιηθεί σε άλλους τομείς της προκλινικής εκπαίδευσης στην Οδοντιατρική για εξοικείωση με τη στοματική κοιλότητα και τους περιφερικούς μαλακούς ιστούς και για την πρόβλεψη της κλινικής απόδοσης των φοιτητών Οδοντιατρικής, καθώς και σαν εργαλείο για την εκπαίδευση φοιτητών Οδοντιατρικής σε τοπικές τεχνικές αναισθησίας, όπου το περιορισμένο άνοιγμα του στόματος μπορεί να είναι περιοριστικός παράγοντας. Προηγούμενες μελέτες μοντέλων προσομοίωσης για την οδοντιατρική εκπαίδευση έδωσαν θετικά αποτελέσματα και οι φοιτητές ενθουσιάστηκαν με τη νέα εκπαιδευτική προσέγγιση (Buchanan 2001, Yekta και συν. 2013). Οι δεξιότητες που σχετίζονται με την τοπική αναισθησία είναι πολύ σημαντικές για τον οδοντίατρο και οι Lee και συν. ανέφεραν σε μελέτη τους ότι «οι φοιτητές που έλαβαν τοπική αναισθησία από φοιτητές που είχαν ασκηθεί στο μοντέλο προσομοίωσης παρουσίασαν λιγότερες επιπλοκές μετά την ένεση, μία ημέρα μετά τη χορήγηση στελεχειαίας αναισθησίας του κάτω φατνιακού νεύρου», ενώ δεν αναφέρθηκε σημαντική αύξηση στο ποσοστό επιτυχίας των φοιτητών κατά την προκλινική τους εκπαίδευση (Lee και συν. 2015). Οι Polyzois και συν. ανέφεραν ότι η συμβατική προκλινική εκπαίδευση οδηγεί σε σημαντική βελτίωση των κλι-

Reflective observation 3. Abstract conceptualization and 4. Active experimentation. Simulation, based on Kolb's theory, requires the combination of application of knowledge, reflective procedure, learning from the experience and reapplication of the skills learned (Kolb 1984).

The conceptual framework for evaluation of our program was planned according to the CIPP approach. This model, according to Stufflebeam is following the Context-Input-Process-Program (CIPP) approach; it is based on establishing needs and objectives of the program, plans the appropriate approach to meet these needs, implements and monitors the program and assesses the outcomes of the program. Advantages of the CIPP model are that it offers a comprehensive evaluation approach, focusing on the program improvement and discusses outcomes. According to Stufflebeam, it may be used by evaluators to guide development and improvement of programs (formative role), and to provide information for accountability (summative role) (Stufflebeam 2003). Benefits of simulation-based learning have been shown in the dental literature, for skills acquisition, error mitigation and patient safety. Quinn et al. showed that simulation enhances interest and understanding of dental students by transferring the learning setting to a professional environment (through Virtual Reality) (Quinn et al. 2013). In health professions education Ziv et al. discussed that "simulation offers increased precision and relevance of training and competency assessment, and new methods of teaching error management and safety culture" (Ziv et al. 2000). The importance of safety in local anesthesia training is apparently essential, based on the fact that the technique used for local anesthesia is associated with error prevention and potentially less "needle stick" incidents (NSIs) in the dental practice. Studies indicated syringe use as the major cause of NSIs among dental professionals and one of the two major causes among dental students (Cleveland et al. 2002, Jaber 2011). Simulation-based training is also offering great opportunities for deliberate and repetitive practice for skills acquisition, as our primary goal is to improve some skills and areas of performance (Ericsson 2004).

The purpose of our study was to evaluate the impact of pre-clinical simulation in local anesthesia training of pre-doctoral dental students based on their self-perception of knowledge, confidence, experience, preparedness and stress level during their local anesthesia experience, after three consecutive years of implementation in the UM-SoD. Our research questions include:

1. Does the addition of clinical experience to the simulation-based training improve self-perceived knowledge, experience and confidence of students?
2. Does the completion of the simulation session before or after a clinical experience influence ratings of self-perceived knowledge, experience and confidence of students?

νικών δεξιοτήτων των φοιτητών Οδοντιατρικής. Εν τούτοις η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε (στην οδοντική χειρουργική) είχε μόνο περιορισμένη προγνωστική αξία για τη μετέπειτα απόδοσή τους στο προκλινικό επίπεδο (Polyzois και συν. 2011).

Η χρήση εκπαίδευσης με βάση την προσομοίωση για την απόκτηση δεξιοτήτων στην τοπική αναισθησία συνάδει με το θεωρητικό πλαίσιο της βιωματικής μάθησης του Kolb. Ο Kolb έδειξε ότι η αποτελεσματική μάθηση βασίζεται σε: 1. Συγκεκριμένη εμπειρία 2. Κριτικό Στοχασμό 3. Σύλληψη αφηρημένων εννοιών και 4. Ενεργό πειρατισμό. Η προσομοίωση, βασισμένη στη θεωρία του Kolb, απαιτεί το συνδυασμό της εφαρμογής της γνώσης, του κριτικού στοχασμού, της εκμάθησης από την εμπειρία και της επανειλημμένης πρακτικής εφαρμογής των δεξιοτήτων (Kolb 1984).

Το εννοιολογικό πλαίσιο για την αξιολόγηση του προγράμματός μας σχεδιάστηκε σύμφωνα με την προσέγγιση CIPP. Αυτό το μοντέλο αξιολόγησης, σύμφωνα με τους Stufflebeam και συν. ακολουθεί την προσέγγιση "Context-Input-Process-Program (CIPP)" (Γενικό πλαίσιο-Εισαγωγή-Διαδικασία-Πρόγραμμα), που βασίζεται στον καθορισμό αναγκών και στόχων του προγράμματος, σχεδιάζει την κατάλληλη προσέγγιση για την κάλυψη αυτών των αναγκών, εφαρμόζει και παρακολουθεί το πρόγραμμα και αξιολογεί τα αποτελέσματα του προγράμματος. Τα πλεονεκτήματα του μοντέλου CIPP είναι ότι προσφέρει μία ολοκληρωμένη προσέγγιση αξιολόγησης, εστιάζοντας στη βελτίωση του προγράμματος και παρουσιάζει τα αποτελέσματα. Σύμφωνα με τον Stufflebeam, μπορεί να χρησιμοποιηθεί από αξιολογητές για να καθοδηγήσει την ανάπτυξη και τη βελτίωση των προγραμμάτων (διαμορφωτικός ρόλος) και για την παροχή πληροφοριών για υπευθυνότητα (αθροιστικός ρόλος) (Stufflebeam 2003).

Τα οφέλη της εκμάθησης με βάση την προσομοίωση για την απόκτηση δεξιοτήτων, έχουν καταδείξει στην οδοντιατρική βιβλιογραφία περιορισμό των επιπλοκών και προαγωγή της ασφάλειας των ασθενών. Οι Quinn και συν. έδειξαν ότι η προσομοίωση ενισχύει το ενδιαφέρον και την κατανόηση των φοιτητών Οδοντιατρικής μεταφέροντας το μαθησιακό περιβάλλον στο κλινικό επαγγελματικό περιβάλλον (μέσω της εικονικής πραγματικότητας) (Quinn και συν. 2013). Στα επαγγέλματα υγείας, οι Ziv και συν. συζητήσαν ότι «η προσομοίωση προσφέρει αυξημένη ακρίβεια και συνάφεια της εκπαίδευσης και της αξιολόγησης ικανοτήτων και νέες μεθόδους διδασκαλίας διαχείρισης σφαλμάτων και προαγωγή κουλτούρας ασφάλειας» (Ziv και συν. 2000). Η σημασία της ασφάλειας στην εκπαίδευση τοπικής αναισθησίας είναι προφανώς σπουδαία, με βάση το γεγονός ότι η τεχνική που χρησιμοποιείται για την τοπική αναισθησία σχετίζεται με την πρόληψη σφαλμάτων και πιθανώς λιγότερα περιστατικά «νύξης από βελόνα» (NAB) στην οδοντιατρική πρακτική. Μελέτες έδειξαν ότι η χρήση της οδοντιατρικής σύριγγας είναι η κύρια αιτία των συμβαμάτων NAB μεταξύ των οδοντιάτρων και

MATERIALS AND METHODS

MED- IRB -exempt approval was obtained by our institution (HUM00075702).

Training of predoctoral dental students in local anesthesia at the University of Michigan, School of Dentistry (UMSoD) traditionally consisted of lecture-based courses and supervised clinical rotations in the Foundation Clinic. Although simulation-based training has been used consistently in predoctoral dental curricula, it has been rarely used for local anesthesia training in Dental Schools nationally and worldwide. Second year dental students at the UMSoD were routinely taught how to administer local anesthesia in a clinical setting, using their classmates as patients before moving on to patient care Clinics. Therefore we decided to design and implement a simulation-based training intervention along with the student-to-student traditional approach, as a novel educational method for second year dental students before entering the Clinic. This manikin simulation was initiated and evaluated during the past three consecutive years at the UMSoD.

Description of the simulation-based training

Before the simulation session a short pre-briefing session took place, including instrumentation and techniques. All students had reviewed videos on local anesthesia techniques just before their rotation, and they had attended the lectures on local anesthesia techniques and pharmacology (within the past 6 months). A clinic conference room available for teaching was used for small group clinical simulation teaching (10-11 students). Mannequin heads mounted on adjustable metal rods were chosen, as a validated simulation tool used in many dental schools for simulation in prosthodontics and restorative skills (Jasinevicius et al. 2004). "Hands-on" preclinical simulation training was performed on the models ("task trainers"). Position of the mannequin head and movements of the jaws can be easily adjusted to assume different positions. Hard tissues are substituted by hard material, and soft tissues of the mouth and the perioral area are substituted by soft material, that has a similar tactile feeling as the oral mucosa or the skin. Teaching of positioning of the dentist during local anesthesia procedures, instru-

μία από τις δύο κύριες αιτίες στους φοιτητές Οδοντιατρικής (Cleveland και συν. 2002, Jaber 2011). Η εκπαίδευση με βάση την προσομοίωση προσφέρει επίσης μεγάλες ευκαιρίες για εσκεμμένη και επαναλαμβανόμενη πρακτική εξάσκηση για απόκτηση δεξιοτήτων, καθώς ο πρωταρχικός μας στόχος είναι να βελτιώσουμε ορισμένες δεξιότητες και τομείς απόδοσης (Ericsson 2004).

Ο σκοπός της μελέτης μας ήταν να εκτιμήσουμε την επίδραση της προσθήκης προκλινικής προσομοίωσης στην εκπαίδευση των προπτυχιακών φοιτητών Οδοντιατρικής στην τοπική αναισθησία με βάση την αυτοαναφερόμενη αντίληψη της γνώσης, της εμπειρίας, της αυτοπεποίθησης, καθώς και της ετοιμότητας και του επιπέδου άγχους των φοιτητών κατά την προκλινική εκπαίδευση, κατά τη διάρκεια τριών συνεχόμενων ετών εφαρμογής στην Οδοντιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου του Michigan. Τα ερευνητικά μας ερωτήματα περιλαμβάνουν:

1. Η προσθήκη κλινικής εμπειρίας στην εκπαίδευση που βασίζεται στην προσομοίωση βελτιώνει την αυτοαναφερόμενη αντίληψη της γνώσης, της εμπειρίας και της αυτοπεποίθησης των φοιτητών;
2. Η ολοκλήρωση της συνεδρίας προσομοίωσης πριν ή μετά από μία κλινική εμπειρία επηρεάζει τις αξιολογήσεις της αυτοαναφερόμενης αντίληψης της γνώσης, της εμπειρίας και της αυτοπεποίθησης των φοιτητών;

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Η Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας της Έρευνας MED-IRB από το ίδρυμά μας αξιολόγησε την μελέτη μας (HUM00075702) ως «Εξαιρούμενη» (exempt).

Η εκπαίδευση προπτυχιακών φοιτητών Οδοντιατρικής στην τοπική αναισθησία στην Οδοντιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου του Michigan, αποτελούνταν παραδοσιακά από θεωρητικά μαθήματα (διαλέξεις στο αμφιθέατρο) και προκλινική εκπαίδευση (στη "Foundation Clinic"-Κλινική Θεμελίωσης). Παρόλο που η εκπαίδευση που βασίζεται σε προσομοίωση έχει χρησιμοποιηθεί με συνέπεια στα προπτυχιακά προγράμματα σπουδών στην Οδοντιατρική, σπάνια έχει χρησιμοποιηθεί για την εκπαίδευση στην τοπική αναισθησία σε Οδοντιατρικές Σχολές σε εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο. Οι δευτεροετείς φοιτητές Οδοντιατρικής στην Οδοντιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου του Michigan διδάσκονταν πώς να χορηγούν τοπική αναισθησία σε προκλινικό περιβάλλον χρησιμοποιώντας τους

Figure 1
Study design

| | | | | |
|-----------------|-----|-------|-----|-------|
| 1A (2013) | CE | | SIM | 1A SE |
| 1B (2013) | SIM | 1B SE | CE | |
| 2AB (2014-2015) | SIM | 2B SE | CE | 2A SE |

CE: Clinical Experience (Student-to-student), SIM: Simulation – based training

ment selection, instrument preparation (using routine local anesthetic syringes), and teaching of infiltration and nerve blocks were performed. One of the authors (KM) facilitated the simulation and participated in the clinical exercises, together with other faculty and residents from multiple dental disciplines.

All students were required to complete the local anesthesia clinical exercise in order to graduate to patient experiences. Student groups were formed based on a random cubicle number assignment. They performed maxillary and mandibular infiltrations and blocks, supervised by an interdisciplinary faculty and residents group within the Comprehensive Care course for second year dental students. One of the authors (MF) served as the Course director. Simulation and clinical practice was completed within the same day of rotation. Students were graded on Pass/Fail based on a faculty observation assessment. Remediating students were offered the opportunity to return to the simulation station for improvement of performance in the Clinic.

Study Design

Design of the research methodology used is presented in Figure 1.

During the first year of implementation of the project (2013), 102 second year dental students were arbitrarily divided into two groups based on cubicle assignments: One Group 1B (n=59) received simulation before clinical experience and voluntarily completed the self-assessment survey after simulation (1B SE). Another Group (1A) of our students received simulation after their clinical exercise (n=43) and completed the self-assessment survey immediately after completion of simulation (1B SE). Group 2 consisted of students of two consecutive years (2014 and 2015). All participants in this group received simulation before their clinical experience and they completed the surveys both pre- (2A SE) and post- (2B SE) their clinical experience (n=109/98).

The student voluntary self-assessment survey was based on a modified Participant Perception Indicator (University of Michigan School of Education) (merlot.org) assessing knowledge, confidence and experience in four competencies: 1) assembling of instruments, 2) recognition of anatomical landmarks, 3) maxillary local anesthesia, and 4) mandibular local anesthesia. Each survey consisted of

συμφοιτητές τους ως ασθενείς προτού προχωρήσουν στην Κλινικές αντιμετώπισης των ασθενών (μέθοδος “Φοιτητή-σε-φοιτητή”). Ως εκ τούτου, αποφασίσαμε να σχεδιάσουμε και να εφαρμόσουμε μία εκπαιδευτική παρέμβαση βασισμένη στη προσομοίωση σε συνδυασμό με την παραδοσιακή προσέγγιση “φοιτητή-σε-φοιτητή”, ως ένα νέο εκπαιδευτικό πρόγραμμα για τους δευτεροετείς φοιτητές Οδοντιατρικής πριν εισαχθούν στην Κλινική. Αυτή η προσομοίωση με την εφαρμογή μοντέλων ξεκίνησε και αξιολογήθηκε τρία συνεχόμενα χρόνια στην Οδοντιατρική Σχολή του Πανεπιστημίου του Michigan.

Περιγραφή της εκπαίδευσης με βάση την προσομοίωση

Πριν από τη συνεδρία προσομοίωσης πραγματοποιήθηκε μία σύντομη συνεδρία αρχικής ενημέρωσης, συμπεριλαμβανομένης της παρουσίασης των εργαλείων και τεχνικών. Όλοι οι φοιτητές είχαν παρακολουθήσει βίντεο σχετικά με τις τεχνικές τοπικής αναισθησίας λίγο πριν από την προκλινική συνεδρία και είχαν παρακολουθήσει διαλέξεις για τις τεχνικές τοπικής αναισθησίας και την φαρμακολογία των αναισθητικών (τους τελευταίους 6 μήνες). Μία αίθουσα συνεδριάσεων διαθέσιμη για διδασκαλία χρησιμοποιήθηκε για την προκλινική εφαρμογή προσομοίωσης κατά μικρές ομάδες (10-11 φοιτητές). Επιλέχθηκαν μοντέλα προσομοίωσης (κεφαλές προσαρμοσμένες σε μεταλλικές ράβδους) ως επικυρωμένα εργαλεία προσομοίωσης που έχουν χρησιμοποιηθεί σε πολλές οδοντιατρικές σχολές για προσομοίωση στην προσθετική και την οδοντική χειρουργική (Jasinevicius και συν. 2004). Η εκπαίδευση προκλινικής προσομοίωσης “hands-on” πραγματοποιήθηκε στα μοντέλα (“task trainers”). Η θέση της κεφαλής (του μοντέλου προσομοίωσης) και οι κινήσεις των γνάθων μπορούν εύκολα να ρυθμιστούν ώστε να καταλαμβάνουν διαφορετικές θέσεις. Οι σκληροί ιστοί αντικαθίστανται από σκληρό υλικό και οι μαλακοί ιστοί του στόματος και του προσώπου αντικαθίστανται από μαλακό υλικό, που έχει παρόμοια αίσθηση αφής με το στοματικό βλεννογόνο ή το δέρμα. Πραγματοποιήθηκε η διδασκαλία της τοποθέτησης του οδοντιάτρου κατά τις μεθόδους τέλεσης τοπικής αναισθησίας, η επιλογή εργαλείων, η προετοιμασία των εργαλείων (χρησιμοποιώντας οδοντιατρικές σύριγγες) και η διδασκαλία των μεθόδων τοπικής με εμπότιση και στελεχιαίας αναισθησίας. Ένας από τους συγγραφείς (KM)

Εικόνα 1
Σχεδιασμός Μελέτης

| | | | | |
|-----------------|-----|-------|-----|-------|
| 1A (2013) | CE | | SIM | 1A SE |
| 1B (2013) | SIM | 1B SE | CE | |
| 2AB (2014-2015) | SIM | 2B SE | CE | 2A SE |

CE: Κλινική Εμπειρία (Φοιτητής-σε-φοιτητή), SIM: Προσομοίωση

Table 1

Student Ratings on Self-Assessment Survey for Local anesthesia for the domains of Knowledge, Experience and Confidence (simulation experience only [1A SE] versus combined simulation and clinical experience 1B+2B SE)

| | Group 1A SE (43) | Group 1B+2B SE (168) | T Value |
|---|------------------|----------------------|---------|
| Knowledge | | | |
| Properly assemble and prepare a local anesthetic syringe for use | 4.37 | 3.85 | 2.747* |
| Identify the landmarks essential to complete a local anesthetic injection | 4.00 | 3.38 | 3.023* |
| Demonstrate the proper approaches and angulations for Maxillary infiltrations | 4.13 | 3.47 | 3.556* |
| Demonstrate the proper approaches and angulations for Mandibular infiltrations and blocks | 3.86 | 3.36 | 2.650* |
| Experience | | | |
| Properly assemble and prepare a local anesthetic syringe for use | 3.79 | 2.95 | 3.409* |
| Identify the landmarks essential to complete a local anesthetic injection | 3.34 | 2.54 | 3.932* |
| Demonstrate the proper approaches and angulations for Maxillary infiltrations | 3.60 | 2.49 | 4.979* |
| Demonstrate the proper approaches and angulations for Mandibular infiltrations and blocks | 3.20 | 2.44 | 3.673* |
| Confidence | | | |
| Properly assemble and prepare a local anesthetic syringe for use | 4.20 | 3.49 | 3.211* |
| Identify the landmarks essential to complete a local anesthetic injection | 3.67 | 2.89 | 3.916* |
| Demonstrate the proper approaches and angulations for Maxillary infiltrations | 3.95 | 2.92 | 5.002* |
| Demonstrate the proper approaches and angulations for Mandibular infiltrations and blocks | 3.41 | 2.79 | 3.031* |

Table 1a shows that student perceived themselves as more knowledgeable, experienced and confident in local anesthesia after the combined clinical and simulation experience.

| | | | |
|---|------|------|---------|
| How would you rate your level of STRESS during clinical experience? | 2.66 | 3.05 | -1.890* |
| How prepared do you feel to routinely perform local anesthesia on patients in the Clinic? | 3.19 | 2.83 | 1.804* |

Table 1b shows that students perceived themselves after the combined experience significantly less stressed and significantly more prepared to perform local anesthesia.

* All ratings were significantly higher for all competencies ($p < 0.05$)

the following parts: Part 1: Demographics, Part 2: competencies assessment and Part 3: Open-ended questions. The survey included a self-assessment of perceived preparedness and stress level of the students (See Tables 1-2). Part 3 of the self-assessment survey in this group of students was limited to one open-ended question:

καθοδηγούσε την προσομοίωση και συμμετείχε στις κλινικές ασκήσεις, μαζί με άλλα μέλη ΔΕΠ και μεταπτυχιακούς φοιτητές από διάφορες οδοντιατρικές ειδικότητες. Όλοι οι φοιτητές ήταν υποχρεωμένοι να ολοκληρώσουν όλες τις μεθόδους τοπικής αναισθησίας προκειμένου να προχωρήσουν στην αντιμετώπιση ασθενών. Οι ομάδες

Πίνακας 1

Αποτελέσματα της αυτοαξιολόγησης των φοιτητών στη τοπική αναισθησία για τους τομείς της γνώσης, της εμπειρίας και της αυτοπεποίθησης (εμπειρία προσομοίωσης μόνο [1A SE] έναντι συνδυασμένης προσομοίωσης και κλινικής εμπειρίας 1B+2B SE)

| | Ομάδα 1A SE (43) | Ομάδα 1B+2B SE (168) | T Value |
|--|------------------|----------------------|---------|
| Γνώση | | | |
| Συναρμολογήστε και προετοιμάστε τη σύριγγα τοπικού αναισθητικού για χρήση | 4,37 | 3,85 | 2,747* |
| Προσδιορίστε τα οδηγιά σημεία που είναι απαραίτητα για την τέλεση της τοπικής έγχυσης αναισθητικού | 4,00 | 3,38 | 3,023* |
| Επιδείξτε τις σωστές προσεγγίσεις και γωνίες για την τέλεση της τοπικής αναισθησίας στην άνω γνάθο | 4,13 | 3,47 | 3,556* |
| Επιδείξτε τις σωστές προσεγγίσεις και γωνίες για την τέλεση της τοπικής και στελεχειαίας αναισθησίας στην κάτω γνάθο | 3,86 | 3,36 | 2,650* |
| Εμπειρία | | | |
| Συναρμολογήστε και προετοιμάστε τη σύριγγα τοπικού αναισθητικού για χρήση | 3,79 | 2,95 | 3,409* |
| Προσδιορίστε τα οδηγιά σημεία που είναι απαραίτητα για την τέλεση της τοπικής έγχυσης αναισθητικού | 3,34 | 2,54 | 3,932* |
| Επιδείξτε τις σωστές προσεγγίσεις και γωνίες για την τέλεση της τοπικής αναισθησίας στην άνω γνάθο | 3,60 | 2,49 | 4,979* |
| Επιδείξτε τις σωστές προσεγγίσεις και γωνίες για την τέλεση της τοπικής και στελεχειαίας αναισθησίας στην κάτω γνάθο | 3,20 | 2,44 | 3,673* |
| Αυτοπεποίθηση | | | |
| Συναρμολογήστε και προετοιμάστε τη σύριγγα τοπικού αναισθητικού για χρήση | 4,20 | 3,49 | 3,211* |
| Προσδιορίστε τα οδηγιά σημεία που είναι απαραίτητα για την τέλεση της τοπικής έγχυσης αναισθητικού | 3,67 | 2,89 | 3,916* |
| Επιδείξτε τις σωστές προσεγγίσεις και γωνίες για την τέλεση της τοπικής αναισθησίας στην άνω γνάθο | 3,95 | 2,92 | 5,002* |
| Επιδείξτε τις σωστές προσεγγίσεις και γωνίες για την τέλεση της τοπικής και στελεχειαίας αναισθησίας στην κάτω γνάθο | 3,41 | 2,79 | 3,031* |

Ο Πίνακας 1(α) δείχνει ότι οι φοιτητές αξιολόγησαν τους εαυτούς τους σε υψηλότερο επίπεδο γνώσης, εμπειρίας και αυτοπεποίθησης όσον αφορά τις δεξιότητες της τοπικής αναισθησίας μετά την συνδυασμένη κλινική εμπειρία και την κατάρτιση με προσομοίωση.

| | | | |
|---|------|------|---------|
| Πώς θα αυτοαξιολογούσατε το επίπεδο του STRESS κατά τη διάρκεια της κλινικής εμπειρίας; | 2,66 | 3,05 | -1,890* |
| Πόσο προετοιμασμένοι αισθάνεστε να εφαρμόζετε τακτικά τοπική αναισθησία σε ασθενείς στην Κλινική; | 3,19 | 2,83 | 1,804* |

Ο Πίνακας 2(β) δείχνει ότι οι φοιτητές αξιολόγησαν τους εαυτούς τους σε σημαντικά χαμηλότερο επίπεδο άγχους και σημαντικά υψηλότερο επίπεδο ετοιμότητας για την τέλεση τοπικής αναισθησίας μετά την συνδυασμένη κλινική εμπειρία και την κατάρτιση με προσομοίωση.

* Όλες οι βαθμολογίες ήταν στατιστικά σημαντικές για όλες τις δεξιότητες ($p < 0,05$)

“What improvements can be made to the local anesthesia (LA) portion of the course?”

To assess faculty perception on students clinical performance after addition of the simulation experience to the curriculum, a faculty survey was developed by the study group and was sent through an anonymous website. The

των φοιτητών σχηματίστηκαν με βάση τυχαία κατανομή του αριθμού θαλαμίσκων. Πραγματοποίησαν εμποτίσεις και στελεχειαίες αναισθησίες άνω γνάθου και κάτω γνάθου, υπό την επίβλεψη μίας διεπιστημονικής ομάδας μελών ΔΕΠ και μεταπτυχιακών φοιτητών στο μάθημα Συνολικής Αντιμετώπισης για δευτεροετείς φοιτητές Οδοντιατρικής.

Table 2

Student Ratings on Self-Assessment Survey for Local anesthesia for the domains of Knowledge, Experience and Confidence (clinical experience comes first and simulation follows (1A SE) versus simulation comes first and clinical experience follows (2A SE)

| | Group 1A SE (43) | Group 2A SE (98) | T Value |
|---|------------------|------------------|----------|
| Knowledge | | | |
| Properly assemble and prepare a local anesthetic syringe for use | 4.37 | 4.46 | -0.682** |
| Identify the landmarks essential to complete a local anesthetic injection | 4.00 | 4.14 | -0.993** |
| Demonstrate the proper approaches and angulations for Maxillary infiltrations | 4.13 | 4.20 | -0.441** |
| Demonstrate the proper approaches and angulations for Mandibular infiltrations and blocks | 3.86 | 4.11 | -1.683** |
| Experience | | | |
| Properly assemble and prepare a local anesthetic syringe for use | 3.79 | 3.85 | -0.329** |
| Identify the landmarks essential to complete a local anesthetic injection | 3.34 | 3.44 | -0.524** |
| Demonstrate the proper approaches and angulations for Maxillary infiltrations | 3.60 | 3.53 | 0.374** |
| Demonstrate the proper approaches and angulations for Mandibular infiltrations and blocks | 3.20 | 3.43 | -1.219** |
| Confidence | | | |
| Properly assemble and prepare a local anesthetic syringe for use | 4.20 | 4.22 | -0.092** |
| Identify the landmarks essential to complete a local anesthetic injection | 3.67 | 3.65 | 0.128** |
| Demonstrate the proper approaches and angulations for Maxillary infiltrations | 3.95 | 3.75 | 1.219** |
| Demonstrate the proper approaches and angulations for Mandibular infiltrations and blocks | 3.41 | 3.58 | -0.966** |

Table 2a shows that student perceived themselves equally knowledgeable, experienced and confident in local anesthesia competencies after the combined simulation and clinical experience regardless of the sequence that each one of the educational methods were offered.

| | | | |
|---|------|------|----------|
| How would you rate your level of STRESS during clinical experience? | 2.66 | 2.84 | -0.902** |
| How prepared do you feel to routinely perform local anesthesia on patients in the Clinic? | 3.19 | 3.26 | -0.407** |

Table 2b shows that students rated themselves equally in stress level and preparedness for performing local anesthesia after a combined experience independently of the sequence of educational method.

****All ratings were non statistically significant for all competencies**

questionnaire included both global rating and open-ended questions, aiming to assess anonymously the faculty perceptions about the level of competency of second year dental students in local anesthesia in the patient care Clinics and their perception on the improvement of the competencies of students in local anesthesia techniques,

Ένας από τους συγγραφείς (MF) ήταν ο Διευθυντής του μαθήματος. Η προσομοίωση και η κλινική πρακτική ολοκληρώθηκαν κατά τη διάρκεια της ίδιας συνεδρίας. Οι φοιτητές βαθμολογήθηκαν με επιτυχία / αποτυχία βάσει της αξιολόγησης με παρατήρηση από τα μέλη ΔΕΠ της Οδοντιατρικής Σχολής. Οι φοιτητές που απέτυχαν είχαν

Πίνακας 2

Αποτελέσματα της αυτοαξιολόγησης των φοιτητών στη τοπική αναισθησία στους τομείς της γνώσης, της εμπειρίας και της αυτοπεποίθησης (η κλινική εμπειρία πρώτη και ακολουθεί η προσομοίωση (1A SE) έναντι της προσομοίωσης πρώτης και ακολουθεί η κλινική εμπειρία (2A SE)

| | Ομάδα 1A SE (43) | Ομάδα 2A SE (98) | T Value |
|---|------------------|------------------|----------|
| Γνώση | | | |
| Συναρμολογήστε και προετοιμάστε τη σύριγγα τοπικού αναισθητικού για χρήση | 4,37 | 4,46 | -0,682** |
| Προσδιορίστε τα οδηγία σημεία που είναι απαραίτητα για την τέλεση της τοπικής έγχυσης αναισθητικού | 4,00 | 4,14 | -0,993** |
| Επιδείξτε τις σωστές προσεγγίσεις και γωνίες για την τέλεση της τοπικής αναισθησίας στην άνω γνάθο | 4,13 | 4,20 | -0,441** |
| Επιδείξτε τις σωστές προσεγγίσεις και γωνίες για την τέλεση της τοπικής και στελεχιαίας αναισθησίας στην κάτω γνάθο | 3,86 | 4,11 | -1,683** |
| Εμπειρία | | | |
| Συναρμολογήστε και προετοιμάστε τη σύριγγα τοπικού αναισθητικού για χρήση | 3,79 | 3,85 | -0,329** |
| Προσδιορίστε τα οδηγία σημεία που είναι απαραίτητα για την τέλεση της τοπικής έγχυσης αναισθητικού | 3,34 | 3,44 | -0,524** |
| Επιδείξτε τις σωστές προσεγγίσεις και γωνίες για την τέλεση της τοπικής αναισθησίας στην άνω γνάθο | 3,60 | 3,53 | 0,374** |
| Επιδείξτε τις σωστές προσεγγίσεις και γωνίες για την τέλεση της τοπικής και στελεχιαίας αναισθησίας στην κάτω γνάθο | 3,20 | 3,43 | -1,219** |
| Αυτοπεποίθηση | | | |
| Συναρμολογήστε και προετοιμάστε τη σύριγγα τοπικού αναισθητικού για χρήση | 4,20 | 4,22 | -0,092** |
| Προσδιορίστε τα οδηγία σημεία που είναι απαραίτητα για την τέλεση της τοπικής έγχυσης αναισθητικού | 3,67 | 3,65 | 0,128** |
| Επιδείξτε τις σωστές προσεγγίσεις και γωνίες για την τέλεση της τοπικής αναισθησίας στην άνω γνάθο | 3,95 | 3,75 | 1,219** |
| Επιδείξτε τις σωστές προσεγγίσεις και γωνίες για την τέλεση της τοπικής και στελεχιαίας αναισθησίας στην κάτω γνάθο | 3,41 | 3,58 | -0,966** |

Ο Πίνακας 2(α) δείχνει ότι οι φοιτητές αξιολόγησαν τους εαυτούς τους στο ίδιο επίπεδο γνώσης, εμπειρίας και αυτοπεποίθησης όσον αφορά τις δεξιότητες της τοπικής αναισθησίας μετά την συνδυασμένη κατάρτιση με προσομοίωση και κλινική εμπειρία, ανεξάρτητα από την σειρά με την οποία προσφέρθηκαν οι παραπάνω εκπαιδευτικές μέθοδοι.

Πώς θα αυτοαξιολογούσατε το επίπεδο του STRESS κατά τη διάρκεια της κλινικής εμπειρίας;

Πόσο προετοιμασμένοι αισθάνεστε να εφαρμόζετε τακτικά τοπική αναισθησία σε ασθενείς στην Κλινική;

Ο Πίνακας 2(β) δείχνει ότι οι φοιτητές αξιολόγησαν τους εαυτούς τους στο ίδιο επίπεδο άγχους και ετοιμότητας για την τέλεση τοπικής αναισθησίας ανεξάρτητα από την σειρά με την οποία τους προσφέρθηκαν οι παραπάνω εκπαιδευτικές μέθοδοι.

**Όλες οι βαθμολογίες δεν ήταν στατιστικά σημαντικές για όλες τις δεξιότητες

after the initiation of simulation in the dental predoctoral curriculum. Therefore we required from the participants to compare the skills and knowledge of all students included in Groups 1 and 2, to students that had not received any simulation-based training.

The Faculty survey consisted of two parts: Part 1 was fo-

την ευκαιρία να επιστρέψουν στο σταθμό προσομοίωσης για βελτίωση της απόδοσής τους στην κλινική πράξη.

Σχεδιασμός μελέτης

Ο σχεδιασμός της ερευνητικής μεθοδολογίας που χρησιμοποιείται παρουσιάζεται στο Σχήμα 1.

Table 3
Faculty perceptions of local
anesthesia competencies
qualitative results

| Faculty perceptions thematic analysis | Examples |
|---|--|
| Positive comments on the use of simulation were offered | <p>“It is valuable instructional method”</p> <p>“It offers repetitive practice for students”</p> <p>“Simulation-based training in local anesthesia provides a transition between knowledge and clinical practice... It gives them confidence as they increase their skill level with practice”.</p> <p>“I think it is a valuable learning tool”.</p> |
| Faculty members remarked that the clinical training still remains the milestone of training in local anesthesia | <p>“As an additional training tool I believe it is a "safe" way for students to make mistakes and then learn from them during repetition of techniques and translation of basic science concepts. It should not replace knowledge or clinical skill exercises, however”.</p> |
| Recommendations of faculty members about the actual process of the simulation-based training | <p>Simulation “under proper guidance and supervision.”</p> <p>“More discussion of steps/approaches...”</p> <p>“More information about anatomical variations”</p> |
| Some faculty expressed their interest to participate in the simulation session themselves | <p>“I would have to try it myself to have any meaningful recommendations, other than my perceived value of having it as required for D2 students”</p> |
| Some faculty members were not familiar of the simulation process. | |

Κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους υλοποίησης του έργου (2013), 102 δευτεροετείς φοιτητές οδοντιατρικής χωρίστηκαν αυθαίρετα σε δύο ομάδες με βάση τις αναθέσεις στους θαλαμίσκους: Μία ομάδα φοιτητών 1B (n = 59) συμμετείχαν στη προσομοίωση πριν από την κλινική εμπειρία και συμπλήρωσαν εθελοντικά το ερωτηματολόγιο αυτοαξιολόγησης μετά την προσομοίωση (1B SE). Μία άλλη ομάδα (1A) των φοιτητών μας συμμετείχε στην προσομοίωση μετά την κλινική τους άσκηση (n = 43) και συμπλήρωσαν τα ερωτηματολόγια αυτοαξιολόγησης αμέσως μετά την ολοκλήρωση της προσομοίωσης (1B SE). Η ομάδα 2 αποτελείται από φοιτητές δύο διαδοχικών ετών (2014 και 2015). Όλοι οι συμμετέχοντες σε αυτήν την ομάδα συμμετείχαν στη προσομοίωση πριν από την κλινική τους εμπειρία και συμπλήρωσαν τα ερωτηματολόγια τόσο πριν - (2A SE) όσο και μετά - (2B SE) την κλινική τους εμπειρία (n = 109/98).

Η εθελοντική έρευνα αυτοαξιολόγησης των φοιτητών βασίστηκε σε ένα τροποποιημένο ερωτηματολόγιο των συμμετεχόντων (Πανεπιστήμιο του Michigan School of Education-Σχολή Εκπαίδευσης) (merlot.org) που αξιολογεί τη γνώση, την εμπειρία και την αυτοπεποίθηση σε τέσσερις δεξιότητες: 1) συναρμολόγηση εργαλείων 2) προσδιορισμός ανατομικών οδηγιών σημείων 3) επίδειξη προσεγγίσεων και γωνιών κατά την τέλεση της τοπικής με εμπότιση αναισθησίας της άνω γνάθου και 4) επίδειξη προσεγγίσεων και γωνιών κατά την τέλεση της τοπικής με εμπότιση και στελεχειαίας αναισθησίας της κάτω γνάθου. Κάθε ερωτηματολόγιο περιελάμβανε τα ακόλουθα μέρη: Μέρος 1: Δημογραφικά στοιχεία, Μέρος 2: αξιολόγηση ικανοτήτων και Μέρος 3: Ανοικτές ερωτήσεις. Το ερωτηματολόγιο περιελάμβανε επίσης αυτοαξιολόγηση του βαθμού ετοιμότητας και άγχους των φοιτητών (Βλέπε Πίνακες 1-2). Το τρίτο μέρος του ερωτηματολογίου αυτοαξιολόγησης σε αυτήν την ομάδα φοιτητών περιελάμβανε μόνο μία ανοικτή ερώτηση: «Ποιές βελτιώσεις μπορούν να γίνουν στο τμήμα του μαθήματος τοπικής αναισθησίας;» Για να αξιολογηθούν οι αντιλήψεις των μελών ΔΕΠ σχετικά με την κλινική απόδοση των φοιτητών μετά την προσθήκη της εμπειρίας προσομοίωσης στο πρόγραμμα σπουδών, αναπτύχθηκε ένα διαδικτυακό ερωτηματολόγιο από την ομάδα μελέτης και στάλθηκε ανώνυμα μέσω ενός ιστότοπου. Το ερωτηματολόγιο περιελάμβανε τόσο ολιστική βαθμολογία όσο και ανοικτές ερωτήσεις, με στόχο την ανώνυμη αξιολόγηση των αντιλήψεων των μελών ΔΕΠ της Σχολής σχετικά με το επίπεδο ικανότητας των δευτεροετών φοιτητών Οδοντιατρικής στην τοπική αναισθησία στην Κλινική συνολικής αντιμετώπισης ασθενών και την αντίληψή τους για τη βελτίωση των δεξιοτήτων των φοιτητών στις τεχνικές τοπικής αναισθησίας, μετά την προσθήκη της προσομοίωσης στο προπτυχιακό πρόγραμμα Οδοντιατρικής. Επομένως, ζητήσαμε από τους συμμετέχοντες να συγκρίνουν τις δεξιότητες και τις γνώσεις όλων των φοιτητών που συμπεριλαμβάνονταν στις Ομάδες 1 και 2, με αυτές των φοιτητών που δεν

Πίνακας 3

Αντιλήψεις μελών ΔΕΠ της σχολής σχετικά με την εκπαίδευση των φοιτητών στην τοπική αναισθησία (ποιοτική μελέτη)

| Αντιλήψεις Μελών ΔΕΠ/Θεματική ανάλυση | Παραδείγματα |
|---|---|
| Προσφέρθηκαν θετικά σχόλια σχετικά με τη χρήση της προσομοίωσης | «Είναι πολύτιμη εκπαιδευτική μέθοδος» «Προσφέρει επαναλαμβανόμενη πρακτική για φοιτητές» «Η εκπαίδευση με βάση την προσομοίωση στην τοπική αναισθησία παρέχει μία μετάβαση μεταξύ της γνώσης και της κλινικής πράξης... τους δίνει αυτοπεποίθηση καθώς αυξάνουν το επίπεδο δεξιοτήτων τους με την πρακτική». «Νομίζω ότι είναι ένα πολύτιμο εργαλείο μάθησης». |
| Τα μέλη ΔΕΠ της σχολής παρατήρησαν ότι η κλινική εκπαίδευση παραμένει το ορόσημο της εκπαίδευσης στην τοπική αναισθησία | «Ως πρόσθετο εκπαιδευτικό εργαλείο πιστεύω ότι είναι ένας «ασφαλής» τρόπος για τους φοιτητές να κάνουν λάθη και μετά να μάθουν από αυτά κατά την επανάληψη των τεχνικών και την εφαρμογή των βασικών επιστημονικών εννοιών. Ωστόσο, δεν πρέπει να αντικαταστήσει τις γνώσεις ή την εξάσκηση στις κλινικές δεξιότητες». |
| Συστάσεις μελών της σχολής για την διαδικασία της εκπαίδευσης που βασίζεται στην προσομοίωση | Προσομοίωση «υπό σωστή καθοδήγηση και επίβλεψη». «Περισσότερες συζητήσεις για βήματα/προσεγγίσεις...» «Περισσότερες πληροφορίες για ανατομικές παραλλαγές» |
| Ορισμένα μέλη ΔΕΠ εξέφρασαν το ενδιαφέρον τους να συμμετάσχουν στη συνεδρία προσομοίωσης | Θα πρέπει να δοκιμάσω (τη προσομοίωση) για να έχω ουσιαστικές προτάσεις, εκτός από την αντίληψή μου να εφαρμοστεί κατάλληλα για τους δευτεροετείς φοιτητές» |
| Ορισμένα μέλη της σχολής δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία με τη εκπαίδευση με προσομοίωση | |

είχαν λάβει εκπαίδευση με τη χρήση προσομοίωσης. Η έρευνα της Σχολής αποτελείται από δύο μέρη: Το Μέρος 1 επικεντρώθηκε στην αυτοαξιολόγηση των γνώσεων των φοιτητών, των τεχνικών δεξιοτήτων και των κλινικών ικανοτήτων (ερωτηματολόγιο ολιστικής αξιολόγησης) και στο Μέρος 2 συμπεριλήφθηκαν ανοιχτές ερωτήσεις σχετικά με την αποτελεσματικότητα του προγράμματος προσομοίωσης: «Ποιά είναι η γνώμη σας σχετικά με την αξία της εκπαίδευσης με βάση την προσομοίωση στην τοπική αναισθησία;» και «Έχετε προτάσεις σχετικά με την εκπαίδευση με βάση την προσομοίωση στην τοπική αναισθησία;». Περιορίσαμε τους συμμετέχοντες στα μέλη ΔΕΠ της Σχολής που είχαν εποπτεύσει τους φοιτητές Οδοντιατρικής τουλάχιστον για 4 χρόνια στην Κλινική, καθώς στοχεύαμε να συγκρίνουμε τις ικανότητες των φοιτητών πριν και μετά την εφαρμογή του προγράμματος που βασίζεται στην προσομοίωση.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η ανάλυση δεδομένων πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας ανεξάρτητα δείγματα t-test συγκρίνοντας ομάδες με τις βαθμολογίες τους (γνώση, εμπειρία, αυτοπεποίθηση) για τέσσερις διαφορετικές δεξιότητες στην τοπική αναισθησία (συναρμολόγηση εργαλείων, αναγνώριση οδηγών σημείων, τέλεση τοπικής με εμπότιση αναισθησίας της άνω γνάθου και τοπικής με εμπότιση και στελεχειαίας αναισθησίας της κάτω γνάθου). Τα δεδομένα που ελήφθησαν μετά την εμπειρία προσομοίωσης από τους φοιτητές της Ομάδας 1A SA (2013) μετά την προσθήκη της κλινικής εμπειρίας συγκρίθηκαν με τα συνολικά δεδομένα από τους φοιτητές των ετών 2013-2014-2015 μετά την εμπειρία προσομοίωσης μόνο (δηλαδή πριν από την κλινική εμπειρία) (1B SE και 2B SE). Η αυτοαξιολόγηση των φοιτητών έδειξε μία στατιστικά σημαντική αύξηση στις βαθμολογίες γνώσεων, εμπιστοσύνης και εμπειρίας για καθεμία από τις 4 δεξιότητες στην Ομάδα 1A SE (2013). Αυτά τα δεδομένα δείχνουν ότι η προσθήκη μίας κλινικής εμπειρίας σε μία εμπειρία προσομοίωσης βελτιώνει την απόδοση σε όλες τις δεξιότητες (Πίνακας 1).

Όσον αφορά την σειρά της συμμετοχής στις εκπαιδευτικές μεθόδους (κλινική εμπειρία και εμπειρία προσομοίωσης), τα δεδομένα από την Ομάδα 1A SE (κλινική εμπειρία που προσφέρεται πριν από την προσομοίωση) σε σύγκριση με τα δεδομένα από την Ομάδα 2 SE (προσομοίωση που προσφέρεται πριν από την κλινική εμπειρία), δεν έδειξαν στατιστικές διαφορές για καμία από τις τέσσερις διαφορετικές δεξιότητες. Ως εκ τούτου, έχουμε δείξει ότι οι αντιληπτές δεξιότητες των φοιτητών ήταν παρόμοιες, ανεξάρτητα από το αν η κλινική εμπειρία έρχεται πρώτη και ακολουθεί η εμπειρία προσομοίωσης (1A SE) ή η εμπειρία προσομοίωσης έρχεται πρώτη και ακολουθεί η κλινική εμπειρία (Πίνακας 2).

Προκειμένου να έχουμε δεδομένα σχετικά με την ετοιμότητα και το άγχος των φοιτητών, οι φοιτητές απάντησαν στις ακόλουθες ερωτήσεις: «Πώς θα αξιολογούσατε

cusing on self-assessing students' knowledge, technical skills and clinical competencies (global rating questionnaire), and Part 2 Included open-ended questions on the efficacy of the simulation program ("What is your opinion on the value of simulation-based training in local anesthesia?" and "Do you have any recommendations about the simulation based training in local anesthesia?"). We limited participants to clinical faculty members supervising dental students at least 4 years in the clinic, since we were aiming to compare students' competencies before and after the implementation of the simulation-based program.

RESULTS

Data analysis was performed using independent samples t-test comparing groups on their scores (knowledge, experience, confidence) for four different skills/competencies (assemble, landmarks, maxillary, & mandibular) in local anesthesia. Data obtained after the simulation experience from 2013 (1A SA) after the addition of the clinical experience was compared with total data from years 2013-2014-2015 after the simulation experience only (i.e. before the clinical experience) (1B SE and 2B SE). Learners' self-assessment showed a statistically significant increase in knowledge, confidence and experience scores for each of the competencies (assemble, landmarks, maxillary, & mandibular) in Group 2013 (1A SE). These data indicates that addition of a clinical experience to a simulation experience improves performance on all competencies (Table 1).

Regarding the sequence of delivery of the educational experiences (clinical experience and simulation experience), data from Group 1A SE (clinical experience offered before simulation) compared to data from Group 2 SE (simulation offered before clinical experience), showed no statistical differences for any of the four different skills. Therefore we have shown that the perceived skills of the students were similar, regardless to whether the clinical experience comes first and the simulation experience follows (1A SE), or simulation experience comes first and clinical experience follows (2A SE) (Table 2).

In order to obtain data about the students' preparedness and stress level, students answered the following questions: "How would you rate your level of stress?" and "How prepared do you feel?". Students in Group 2 perceived themselves as significantly less stressed and significantly more prepared when clinical experience was added to simulation (Table 1b).

Our students had a lot of positive comments about the course. There were few qualitative comments by Group 2 students focusing on "needing more simulation sessions" (29% before / 2B and 28% after / 2A subgroups), when they were asked about potential improvements in the course.

Our supporting online faculty questionnaire showed that 41 Faculty members participating in the survey (41/65)

το επίπεδο του άγχους (stress);» και «Πόσο προετοιμασμένοι αισθάνεστε;». Οι φοιτητές της Ομάδας 2 εκτίμησαν ότι είχαν σημαντικά χαμηλότερο επίπεδο άγχους και ήταν σημαντικά πιο προετοιμασμένοι όταν προστέθηκε η κλινική εμπειρία στην προσομοίωση (Πίνακας 1β).

Οι φοιτητές μας είχαν πολλά θετικά σχόλια για το μάθημα. Υπήρξαν λίγα ποιοτικά σχόλια από τους φοιτητές της Ομάδας 2 που επικεντρώθηκαν στην «ανάγκη περισσότερων συνεδριών προσομοίωσης» (29% πριν / 2B και 28% μετά / 2A υποομάδες), όταν ρωτήθηκαν για πιθανές βελτιώσεις στο μάθημα.

Το διαδικτυακό μας ερωτηματολόγιο έδειξε ότι 41 μέλη ΔΕΠ της Σχολής που συμμετείχαν στην έρευνα (41/65) (ποσοστό ανταπόκρισης 63%), αντιλήφθηκαν μία ήπια βελτίωση των ικανοτήτων των σημερινών φοιτητών σε δεξιότητες αναισθησίας, ειδικά στην άνω γνάθο (Πίνακας 3). Τα μέλη ΔΕΠ της Σχολής στα ποιοτικά σχόλιά τους θεώρησαν ότι ήταν σημαντικό να προσφερθεί στους φοιτητές η μέθοδος της προσομοίωσης και υποστήριξαν την ομάδα μελέτης για την προσθήκη της εκμάθησης με βάση την προσομοίωση στην τοπική αναισθησία, αν και θεώρησαν ότι η κλινική πράξη παραμένει το ορόσημο της εκπαίδευσης στην τοπική αναισθησία. Ανέφεραν επίσης ότι η εκπαίδευση των φοιτητών με συνδυασμό γνωσιακής προσέγγισης και εκμάθηση με βάση την προσομοίωση χρειάζεται αυξημένο χρόνο στο πρόγραμμα σπουδών, αλλά σε μικρότερο βαθμό από ότι σε σύγκριση με την κλινική πρακτική.

Επιπλέον, οι διδάσκοντες είχαν θετικά σχόλια για τη χρήση της προσομοίωσης όπως: «Είναι πολύτιμη εκπαιδευτική μέθοδος», «Προσφέρει επαναλαμβανόμενη εξάσκηση για τους φοιτητές», «Έχει επίδραση στη συμπεριφορά των φοιτητών» κ.λπ. (Πίνακας 3). Τέλος, μερικά μέλη ΔΕΠ της Σχολής εξέφρασαν το ενδιαφέρον τους να συμμετάσχουν στις συνεδρίες προσομοίωσης και να μάθουν περισσότερα σχετικά με την εκπαίδευση που βασίζεται στη προσομοίωση στην τοπική αναισθησία.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι όλοι οι φοιτητές ένωσαν σημαντική αύξηση των δεξιοτήτων και της ετοιμότητάς τους και μειωμένο επίπεδο άγχους μετά τη συνδυασμένη εμπειρία (προσομοίωση και προκλινική εκπαίδευση). Επομένως, μπορούμε να πούμε ότι καταφέραμε να επιδείξουμε ότι η προσθήκη της κλινικής εμπειρίας στην εκπαίδευση που βασίζεται σε προσομοίωση ενίσχυσε τη διάθεση των φοιτητών απέναντι στην τοπική αναισθησία. Αυτό σχετίζεται με τα ευρήματα των Chandrasekaran και συν. σχετικά με τα επίπεδα άγχους κατά τη διάρκεια της κατάρτισης αναισθησίας για τους φοιτητές Οδοντιατρικής. Οι συγγραφείς ανέφεραν ότι η εφαρμογή τοπικής αναισθησίας προσφέρει άγχος όχι μόνο στον αναισθητοποιούμενο αλλά και στον επεμβαίνοντα και ότι συνιστάται η ανάγκη ενός προκλινικού μοντέλου προσομοίωσης στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα τοπικής αναισθη-

(63% response rate) perceived a mild improvement of competencies of current students in anesthesia skills, especially in the maxillary area (Table 3). Faculty members in their qualitative comments felt that it was important to have the simulation sessions offered to students and supported the study group for initiating simulation-based learning for local anesthesia, although they felt that clinical practice remains the milestone of training in local anesthesia. They also reported that the knowledge-based and simulation-based training of students needed increased time in the curriculum, but to a lesser degree compared to clinical practice.

In addition, positive comments on the use of simulation were offered such as: "It is valuable instructional method", "It offers repetitive practice for students", "Has an effect on attitudes of students", etc. (Table 3). Finally, a few faculty members expressed their interest to participate in the simulation sessions and learn more about simulation-based training in local anesthesia.

DISCUSSION

It is important to indicate that all students felt a significant increase to their skills and preparedness and a reduced stress level after the combined experience (simulation-based and clinical training). Therefore we may say that we were able to show that the addition of the clinical experience to simulation-based training reinforced the students' attitudes towards local anesthesia. This is related to Chandrasekaran et al. findings about anxiety levels during anesthesia training for dental students. The authors reported that delivery of local anesthesia gives stress not only to the recipient, but to the operator as well, and that the need of a pre-clinical simulation model in local anesthesia training program is recommended (Chandrasekaran et al. 2014). Also Sánchez-Garcés et al. reported significant anxiety changes associated with the IANB before and during ($P = .003$), before and after ($P < .001$), and during and after ($P < .001$) the injection (Sánchez-Garcés et al. 2020).

Concurrently, we see that second-year students did not show a preference of having the simulation before or after the clinical experience. This is consistent with Kolb's four-stage learning cycle, as we can associate the use of simulation to either a concrete experience or an active experimentation procedure in the adult learning process (Kolb 1984).

Based on our literature review, few studies have been presented so far as pilot studies on the implementation of predoctoral simulation training in local anesthesia. Marei et al. presented their positive experience with a pilot implementation of a simulation-based training session to a small number of students (10 students). Students that received simulation showed higher confidence ratings in comparison to 10 of their peers that received only lecture

σίας (Chandrasekaran et al. 2014). Επίσης οι Sánchez-Garcés και συν. ανέφεραν σημαντικές μεταβολές άγχους σχετιζόμενες με την στελεχειαία αναισθησία του κάτω φατνιακού νεύρου πριν και κατά την διάρκεια ($P=0,003$), πριν και μετά ($P<0,001$) και κατά την διάρκεια και μετά ($P<0,001$) την έγχυση (Sánchez-Garcés και συν. 2020).

Ταυτόχρονα βλέπουμε ότι οι δευτεροετείς φοιτητές δεν έδειξαν προτίμηση σχετικά με το αν συμμετείχαν στην προσομοίωση πριν ή μετά την κλινική εμπειρία. Αυτό συμβαδίζει με τον κύκλο βιωματικής μάθησης του Kolb, καθώς μπορούμε να συνδέσουμε τη χρήση της προσομοίωσης είτε με μία συγκεκριμένη εμπειρία, είτε με μία ενεργή διαδικασία πειραματισμού στη διαδικασία εκμάθησης των ενθλίκων (Kolb 1984).

Με βάση την επισκόπηση της βιβλιογραφίας, λίγες μελέτες έχουν παρουσιαστεί ως πιλοτικές μελέτες σχετικά με την εφαρμογή προσομοίωσης στην τοπική αναισθησία στην προπτυχιακή εκπαίδευση. Οι Marei και συν. παρουσίασαν τη θετική τους εμπειρία με μία πιλοτική εφαρμογή μίας συνεδρίας προσομοίωσης σε μικρό αριθμό φοιτητών (10 φοιτητές). Οι φοιτητές που συμμετείχαν στη προσομοίωση είχαν υψηλότερη βαθμολογία όσον αφορά την αυτοπεποίθηση σε σύγκριση με 10 συμφοιτητές τους που συμμετείχαν μόνο σε εκπαίδευση βασισμένη σε διαλέξεις (Marei και συν. 2013). Σε δημοσίευσή τους οι Lee και συν. χρησιμοποίησαν ένα μοντέλο προσομοίωσης τοπικής αναισθησίας σε μια μικρή εκπαιδευτική ομάδα. Αυτή η μελέτη έδειξε βελτιωμένη εκμάθηση και κλινικά αποτελέσματα σε μια ομάδα αρχάριων φοιτητών Οδοντιατρικής (30 φοιτητές) που έλαβαν πιλοτική εκπαίδευση βασισμένη στη προσομοίωση στην στελεχειαία αναισθησία του κάτω φατνιακού νεύρου (ΚΦΝ), όταν συγκρίθηκαν με μία ομάδα συμφοιτητών τους (30 φοιτητές) που δεν είχαν την εμπειρία προσομοίωσης. Οι συγγραφείς έδειξαν ότι τα άμεσα κλινικά αποτελέσματα της προσομοίωσης είναι ευεργετικά. Επίσης συζήτησαν ότι θα χρειαζοτούν περαιτέρω μελέτες για να αποδειχθούν τα μακροπρόθεσμα κλινικά αποτελέσματα της εκπαίδευσης των μαθητών (Lee και συν. 2015). Οι Lopez-Cabrera και συν. σε πρόσφατη δημοσίευσή τους, ανέφεραν υψηλότερες τιμές για την αντίληψη της αυτοπεποίθησης κατά την ένεση τοπικής αναισθησίας και τον χειρισμό των εργαλείων μετά από μία εμπειρία εκμάθησης οδοντιατρικής αναισθησίας με τη χρήση προσομοίωσης (Lopez-Cabrera και συν. 2017). Οι Brand και συν. στη μελέτη τους συνέκριναν 22 φοιτητές, που συμμετείχαν σε εκπαίδευση με προσομοίωση (χρησιμοποιώντας ελαφρώς διαφορετικά μοντέλα κατάρτισης) πριν από την εκπαιδευτική διαδικασία "φοιτητή-σε-φοιτητή", με 43 φοιτητές που δεν είχαν αυτήν την εκπαίδευση. Παρόλο που η χρήση ενός μοντέλου κατάρτισης δεν επηρέασε την αυτοαναφερόμενη γνώμη των συμμετεχόντων, η αξιολόγηση από συμφοιτητές τους έδειξε ότι είχαν σημαντικά περισσότερη αυτοπεποίθηση, ήταν πιο ήρεμοι και ανέφεραν σχεδόν σημαντική μείωση του επιπέδου του

-based training (Marei et al. 2013). In their publication, Lee et al. used a local anesthesia simulation model in a small group setting; this study showed favorable learning and clinical outcomes for a group of novice dental students (30 students) that received a pilot simulation-based training in inferior alveolar nerve (IAN) block, when they were compared to a group of their peers (30 students) that had no simulation experience. The authors showed that the immediate clinical outcomes of simulation are beneficial; they also discussed that further studies will be needed to prove the long-term clinical outcomes of the students training (Lee et al. 2015). Lopez-Cabrera et al., in their recent publication reported higher values for perceived confidence in injecting and instrument handling after a dental anesthesia simulation experience (Lopez-Cabrera et al. 2017). Brand et al. in their study they compared 22 students that had simulation training (using slightly different training models) before the student-to-student procedure to 43 students that did not have this training. Although the use of a training model did not affect the self-reported opinion of participants, peer-assessment of learners showed that they were significantly more confident and calm, and reported a near-significant decrease in level of pain during injection and feeling of a tingling lip. Authors suggested that use of preclinical simulation in local anesthesia teaching may have beneficial effects (Brand et al. 2010). In another study European dental students considered better training prior to first injection highly desirable and "when asked for suggestions for changes in the curriculum, many students proposed the implementation of a preclinical training model (18–77%)" (Brand et al. 2011). Finally in an Australian Dental School, a recent mixed-methods study compared 42 students (2016 cohort) that were trained by the student-to-student approach to 32 students (2017 cohort) that were trained on simulation models only (due to a change in the local anesthesia (LA) training methodology), and showed that the perceived confidence and anxiety of the two cohorts did not differ significantly, and supported the use of simulation as an alternative method for dental local anesthetic preclinical training (Wong et al. 2020). Wong et al. also reported that they were not able to identify any studies relating either of the training methods (student-to-student or simulation-based training) with improved directly patient outcomes (Wong et al. 2020). In our study, we were able to evaluate our program for a longer period (for three consecutive years), and we have included faculty perceptions of student performance. These faculty perceptions were also in agreement with Knipfer et al. (2018), that reported that training on simulation models is a valuable didactic complement to local anesthesia preclinical teaching, while it is important for training to continue during the clinical terms (Knipfer et al. 2018).

Regarding the traditional educational approach (student-

πόνου κατά τη διάρκεια της έγχυσης του αναισθητικού και του "αισθήματος μυρμηγκιάσματος του χείλους". Οι συγγραφείς πρότειναν ότι η χρήση προσομοίωσης στη προκλινική διδασκαλία της τοπικής αναισθησίας μπορεί να έχει ευεργετικά αποτελέσματα (Brand και συν. 2010). Σε μία άλλη μελέτη Ευρωπαϊκοί φοιτητές Οδοντιατρικής θεώρησαν ότι ευρύτερη εκπαίδευση πριν από την πρώτη έγχυση τοπικής αναισθησίας ήταν πολύ επιθυμητή και «όταν τους ζητήθηκαν προτάσεις για αλλαγές στο πρόγραμμα σπουδών, πολλοί μαθητές πρότειναν την εφαρμογή ενός νέου μοντέλου προκλινικής εκπαίδευσης (18-77%)» (Brand και συν. 2011). Τέλος μία πρόσφατη μελέτη με μικτή μεθοδολογία από μία Οδοντιατρική Σχολή στην Αυστραλία που συνέκρινε 42 φοιτητές (2016) που είχαν εκπαιδευτεί με την μέθοδο από "φοιτητή-σε-φοιτητή" με 32 φοιτητές (2017) που εκπαιδεύτηκαν αποκλειστικά με την μέθοδο της προσομοίωσης (λόγω αλλαγής στην εκπαίδευση των φοιτητών στην τοπική αναισθησία), έδειξε ότι η αυτοαναφερόμενη αυτοπεποίθηση και το άγχος των φοιτητών στις 2 παραπάνω ομάδες δεν διέφεραν σημαντικά και υποστήριξε την χρήση της προσομοίωσης σαν εναλλακτική εκπαιδευτική μέθοδο κατά την προκλινική εκπαίδευση των φοιτητών στην τοπική αναισθησία (Wong και συν. 2020). Οι Wong και συν. επίσης ανέφεραν ότι δεν μπόρεσαν να εντοπίσουν άλλες μελέτες που συσχετίζουν μία από τις εκπαιδευτικές μεθόδους (μέθοδος "φοιτητή-σε-φοιτητή" ή μέθοδος προσομοίωσης) με άμεση βελτίωση των δεξιοτήτων στο κλινικό περιβάλλον (Wong και συν. 2020). Στην δική μας μελέτη μπόρεσαμε να αξιολογήσουμε το πρόγραμμα για μεγαλύτερη χρονική περίοδο (τρία συνεχόμενα έτη) και συμπεριλάβαμε τις αντιλήψεις μελών ΔΕΠ σχετικά με την κλινική απόδοση των φοιτητών. Οι αντιλήψεις των μελών ΔΕΠ βρέθηκαν να συμφωνούν με τους Knipfer και συν. (2018), οι οποίοι δημοσίευσαν ότι η εκπαίδευση φοιτητών με χρήση μοντέλων προσομοίωσης αποτελεί αξιολογική προσθήκη στην προκλινική διδασκαλία της τοπικής αναισθησίας, ενώ παραμένει σημαντική η συνεχιζόμενη εκπαίδευση κατά τα κλινικά έτη της οδοντιατρικής εκπαίδευσης (Knipfer και συν. 2018).

Όσον αφορά την παραδοσιακή εκπαιδευτική προσέγγιση (κλινική εμπειρία "φοιτητή-σε-φοιτητή"), η οποία αποτελεί κοινή πρακτική στην οδοντιατρική εκπαίδευση, ιατρικά, ηθικά και ενδεχομένως νομικά ζητήματα που σχετίζονται με αυτήν έχουν αναφερθεί (Rosenberg και συν. 2009). Δεν είναι σκοπός αυτής της μελέτης να αξιολογήσει αυτή την υπάρχουσα εκπαιδευτική πρακτική. Από εκπαιδευτική άποψη, ο Hossaini συζήτησε ότι «υπάρχει πολύ λίγη δημοσιευμένη βιβλιογραφία που διερευνά την εγκυρότητα αυτού του μοντέλου ή εξετάζει τη στάση των φοιτητών απέναντί του και ότι πρέπει επίσης να διερευνηθεί από ηθική άποψη αυτό το εκπαιδευτικό μοντέλο καθώς και η σημασία της συναίνεσης» (Hossaini 2011).

Με βάση τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου των μελών ΔΕΠ της Σχολής, οι ερωτηθέντες που δίδασκαν

to-student experience), which is a common practice in dental education, medical, ethical and possibly legal issues associated with it were reported (Rosenberg et al. 2009). It is not the purpose of this study to evaluate this existing educational practice; from an educational point of view, Hossaini discussed that “there is very little published literature that explores the validity of this model or examines students’ attitudes toward it and that the ethics of this educational model and the value of consent also need to be explored” (Hossaini 2011).

Based on the results of the supporting faculty survey, respondents that have been consistently teaching second year dental students in the Clinic for at least four or more years, perceived that there is a mild improvement of the students’ competencies (while practicing in the Clinic at an earlier level in the curriculum), when compared with the students of 4 years ago. They considered important to have the simulation sessions offered to students, and supported the study group for initiating simulation-based learning for local anesthesia. They emphasized the importance of students’ clinical practice; this is in agreement with McGaghie et al. reporting that simulation-based training complements clinical education (McGaghie et al. 2010). The respondents felt that there is a difference between competencies of students to perform anesthesia in the mandibular area (lower ratings) than in the maxillary area. This may be related to the fact that providing mandibular anesthesia to patients is far more technique associated than providing maxillary anesthesia; potential limitations associated with the actual simulation model used may also relate to this outcome. Further active learning experiences on mandibular anesthesia may be required in the predoctoral dental curriculum in the future.

A faculty development program on local anesthesia aiming to standardize faculty on local anesthesia was offered (2016) to all full time and adjunct faculty at the UMSoD.

Next Steps

The simulation-based training described here is a sustainable program that allows for implementation to various health professions and specialists (i.e. emergency physicians), where delivery of dental block anesthesia is needed. According to Bradley and Postlethweit this collaboration “can have benefits for funding, uses and promotion of interprofessional education” (Bradley and Postlethweit 2003). Further simulation-based approaches may also include the development of new simulation tools for training in mandibular local anesthesia.

Limitations of the program were: i. the manikin-head based simulation models (task-trainers) used in our program did not offer the option of providing immediate feedback to the learner (Yekta et al. 2013). Besides, there is still no evidence that the electronic training models have shown superiority in the teaching of local anesthesia

συνεχώς τους δευτεροετείς φοιτητές Οδοντιατρικής στην Κλινική για τουλάχιστον τέσσερα ή περισσότερα χρόνια αντιλήφθηκαν ότι υπάρχει ήπια βελτίωση των ικανοτήτων των φοιτητών (ενώ ασκούσαν στην Κλινική σε πρώιμο στάδιο του προγράμματος σπουδών) σε σύγκριση με τους φοιτητές πριν από 4 χρόνια. Θεώρησαν σημαντικό να προσφέρονται στους φοιτητές εμπειρίες προσομοίωσης και υποστήριξαν την ομάδα μελέτης για την έναρξη εκμάθησης με βάση την προσομοίωση στην τοπική αναισθησία. Τόνισαν ιδίως την σημασία της κλινικής πρακτικής εξάσκησης των φοιτητών. Και αυτό συμφωνεί με τους McGaghie και συν. που αναφέρουν ότι η εκπαίδευση με βάση την προσομοίωση συμπληρώνει την κλινική εκπαίδευση (McGaghie και συν. 2010). Οι ερωτηθέντες θεώρησαν ότι υπάρχει διαφορά μεταξύ των δεξιοτήτων των φοιτητών στην εφαρμογή αναισθησίας στην περιοχή της κάτω γνάθου (χαμηλότερες βαθμολογίες) από ό, τι στην περιοχή της άνω γνάθου. Αυτό είναι πιθανόν να σχετίζεται με το γεγονός ότι η επίτευξη της αναισθησίας στην κάτω γνάθο εξαρτάται περισσότερο από την ορθή τεχνική από ότι η τοπική αναισθησία στη άνω γνάθο. Πιθανοί περιορισμοί που σχετίζονται με το μοντέλο προσομοίωσης που χρησιμοποιήσαμε μπορεί επίσης να σχετίζονται με αυτό το αποτέλεσμα. Περαιτέρω ενεργητικές εκπαιδευτικές μέθοδοι στην αναισθησία της κάτω γνάθου μπορεί να χρειαστεί να προστεθούν στο προπτυχιακό οδοντιατρικό πρόγραμμα σπουδών στο μέλλον.

Τέλος, όλα τα μέλη ΔΕΠ πλήρους και μερικής απασχόλησης της Οδοντιατρικής Σχολής του Πανεπιστημίου του Michigan συμμετείχαν σε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα με στόχο την τυποποίηση της διδασκαλίας της τοπικής αναισθησίας το 2016.

Επόμενα βήματα

Η βασισμένη στην προσομοίωση εκπαίδευση που περιγράφεται εδώ είναι ένα βιώσιμο πρόγραμμα που επιτρέπει την εφαρμογή σε διάφορα επαγγέλματα υγείας και σε ιατρικές ειδικότητες που χρησιμοποιούν την οδοντιατρική αναισθησία (όπως οι ιατροί επειγόντων περιστατικών). Σύμφωνα με τους Bradley και Postlethweit, αυτή η συνεργασία «μπορεί να παρουσιάζει δυνατότητες για χρηματοδότηση και περαιτέρω προαγωγή της διεπιστημονικής εκπαίδευσης υγείας» (Bradley και Postlethweit 2003).

Οι περιορισμοί του προγράμματος ήταν: α. τα μοντέλα προσομοίωσης (typodonts), που προσαρμόστηκαν σε κεφαλές- μοντέλα (task-trainers), που χρησιμοποιήθηκαν στο πρόγραμμά μας, δεν προσέφεραν την δυνατότητα άμεσης ανατροφοδότησης στον εκπαιδευόμενο (Yekta και συν. 2013). Εκτός αυτού, δεν υπάρχουν ακόμη στοιχεία ότι τα ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά μοντέλα προσομοίωσης έχουν αποδειχθεί προτιμότερα στη διδασκαλία της τοπικής αναισθησίας (Brand και συν. 2011, Tomruk και συν. 2013). β. Οι αντιλήψεις των μελών ΔΕΠ της Σχολής αξιολόγησαν τις ικανότητες των φοιτητών σε πρώιμο στάδιο του προγράμματος σπουδών (δεύτερο έτος

(Brand et al. 2011, Tomruk et al. 2013). ii. Faculty perceptions assessed students' competencies at an early stage in the curriculum (second year); our plan is to obtain long-term clinical outcomes in a future study.

CONCLUSIONS

We conducted a three years long study, which is, to our knowledge, the longest evaluation of a local anesthesia simulation-based training program in predoctoral dental education. Faculty perceptions showed a mild improvement of students' perceived competencies, especially related to maxillary anesthesia approaches.

Overall learners' satisfaction was high throughout the three years of implementation, according to our students' comments. According to our results, students perceived themselves as more knowledgeable, confident and experienced immediately after their combined simulation and clinical experience. In conclusion, the use of simulation-based training and deliberate practice in local anesthesia education may lead to both better learners retention and eventually to better health for individuals and populations (McGaghie et al. 2011, Reed et al. 2016).

Acknowledgements

The authors would like to thank Dr. S. Stefanac (Clinical Professor, University of Michigan School of Dentistry) and Dr. C. A. Murdoch-Kinch (Dean, University of Indiana School of Dentistry), for their support during this course. We also thank Dr. Gail Krishnan for her participation in this course.

σπουδών). Σχεδιάζουμε να επιτύχουμε πιο μακροπρόθεσμα κλινικά αποτελέσματα σε μία μελλοντική μελέτη. Επίσης στοχεύουμε στην ανάπτυξη πλέον βελτιωμένων μοντέλων προσομοίωσης για την εκπαίδευση στην τοπική αναισθησία στην κάτω γνάθο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Πραγματοποιήσαμε μία τριετή μελέτη, η οποία, από όσο γνωρίζουμε, είναι η πιο μακροχρόνια αξιολόγηση ενός προγράμματος κατάρτισης στην τοπική αναισθησία βασισμένο σε προσομοίωση στην προπτυχιακή οδοντιατρική εκπαίδευση. Τα μέλη ΔΕΠ της Σχολής ανέφεραν ότι αντιλήφθηκαν ήπια βελτίωση των δεξιοτήτων των φοιτητών, ειδικά αυτών που σχετίζονται με τις προσεγγίσεις της τοπικής αναισθησίας στη άνω γνάθο.

Η συνολική ικανοποίηση των φοιτητών ήταν υψηλή κατά τη διάρκεια των τριών ετών εφαρμογής, σύμφωνα με τα σχόλια των φοιτητών μας. Σύμφωνα με τα αποτελέσματά μας, οι φοιτητές θεώρησαν τους εαυτούς τους με πιο βελτιωμένη γνώση και με περισσότερη αυτοπεποίθηση και εμπειρία αμέσως μετά τη συνδυασμένη εφαρμογή της προσομοίωσης και της κλινικής εκπαιδευτικής εμπειρίας. Συμπερασματικά, η χρήση κατάρτισης με βάση την προσομοίωση και η στοχευμένη εφαρμογή της στην εκπαίδευση στην τοπική αναισθησία μπορεί να οδηγήσει τόσο στην καλύτερη συγκράτηση της γνώσης των φοιτητών, όσο και στην καλύτερη υγεία των ατόμων και των πληθυσμών (McGaghie και συν. 2011, Reed και συν. 2016).

Ευχαριστίες

Οι συγγραφείς θα ήθελαν να ευχαριστήσουν τον Dr. S. Stefanac (Clinical Professor University of Michigan School of Dentistry) και την Dr. C. A. Murdoch-Kinch (Dean, University of Indiana School of Dentistry), για την υποστήριξή τους κατά τη διάρκεια αυτού του μαθήματος. Ευχαριστούμε επίσης την Dr. Gail Krishnan για τη συμμετοχή της σε αυτό το μάθημα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ/REFERENCES

- Bradley P, Postlethwaite K: Setting up a clinical skills learning facility. *Medical Education* Nov 1; 37(s1): 6-13, 2003
- Brand HS, Baart JA, Maas NE, Bachet I: Effect of a training model in local anesthesia training. *J Dent Educ* 74(8): 876-9, 2010
- Brand HS, Tan LLS, van der Spek SJ, Baart JA: European dental students' opinions on their local anaesthesia education. *Eur J Dent Educ* 15: 47-52, 2011
- Buchanan JA: The use of simulation technology in dental education. *J Dent Educ* 65(11): 1225-31, 2001
- Chandrasekaran B, Cugati N, Kumaresan R: Dental students' perception and anxiety levels during their first local anesthetic injection. *The Malaysian journal of medical sciences (MJMS)* Nov; 21(6): 45, 2014
- Cleveland JL, Barker L, Gooch BF, Beltrami EM, Cardo D: Use of HIV post-exposure prophylaxis by dental health care personnel: an overview and updated recommendations. *J Am Dent Assoc* 133(12): 1619-1626, 2002
- Commission on Dental Accreditation (CODA): Accreditation Standards for Dental Education Programs, American Dental Association, ada.org, 2010 (revision 2013)
- Daublander M, Muller R, Lipp MDW: The incidence of complications associated with local anesthesia in dentistry. *Anesth Prog* 44:132-41, 1997
- Ericsson KA: Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains. *Acad Med* 79:570-81, 2004
- Hossaini M: Teaching Local Anesthesia in Dental Schools: Opinions About the Student-to- Student Administration Model. *J Dent Educ* 75(9): 1263- 1269, 2011
- Jaber MA: A survey of needle sticks and other sharp injuries among dental undergraduate students. *International Journal of Infection Control*. Jan 25; 7(3), 2011
- Jasinevicius TR, Landers M, Nelson S, Urbankova A: An evaluation of two dental simulation systems: virtual reality versus contemporary non-computer-assisted. *J Dent Educ* 68: 1151-1162, 2004
- Knipfer C, Rohde M, Oetter N, Muench T, Kesting MR, Stelze F: Local anaesthesia training for undergraduate students—how big is the step from model to man? *BMC medical education*. Dec; 18(1): 1-8, 2018
- Kolb DA: Experiential learning: experience as the source of learning and development. *J Organ Behav* 8:19-38, 1984
- Lee JS, Graham R, Bassiur JP, Lichtenthal RM: Evaluation of a Local Anesthesia Simulation Model with Dental Students as Novice Clinicians. *J Dent Educ* Dec; 79(12): 1411-7, 2015
- Lo López-Cabrera C, Hernández-Rivas EJ, Komabayashi T, Galindo-Reyes EL, Tallabs-López D, Cerda-Cristerna BI: Positive influence of a dental anaesthesia simulation model on the perception of learning by Mexican dental students. *Eur J Dent Educ* Nov; 21(4): e142-7, 2017
- Malamed SF: *Handbook of Dental Anesthesia*. 6th Ed, Elsevier, Mosby, 2014.
- Marei HF, Al-Jandan BA: Simulation-based local anesthesia teaching enhances learning outcomes. *Eur J Dent Educ* 17(1): e44-48, 2013
- Marti K, Sandhu G, Aljadeff L, Greene R, Lesch AB, Le JM, Pinsky HM, Rooney DM: Simulation-Based Medical Emergencies Education for Dental Students: A Three-Year Evaluation. *J Dental Educ* Aug 1; 83(8): 973-80, 2019
- Martis C, Karabouta-Voulgaropoulou E, Marti K: Aspiration in inferior alveolar nerve block. *Stomatologia (Bucur)* 43: 273-8, 1986
- McGaghie WC, Issenberg SB, Petrusa ER, Scalese RJ: A critical review of simulation-based medical education research: 2003-2009. *Med Educ* Jan; 44(1): 50-63. Review, 2010
- McGaghie WC, Issenberg SB, Cohen ER, Barsuk JH, Wayne DB: Medical education featuring mastery learning with deliberate practice can lead to better health for individuals and populations. *Acad Med*. 86(11): e8-9, 2011
- MERLOT - Website: <https://www.merlot.org/merlot/viewMaterial.htm?Id=80037>. Accessed March 2, 2016 Nunez DW, Taleghani M, Wathen WF, et al: Typodont versus live patient: predicting dental students' clinical performance. *J Dent Educ* 76:407-13, 2012
- Park CS: Simulation and quality improvement in anesthesiology. *Anesthesiol Clin*. Mar 29(1): 13-28, 2011
- Polyzois I, Claffey N, McDonald A, Hussey D, Quinn F: Can evaluation of a dental procedure at the outset of learning predict later performance at the preclinical level? A pilot study. *Eur J Dent Educ* May 1; 15(2): 104-9, 2011
- Quinn F, Keogh P, McDonald A, Hussey D: A pilot study comparing the effectiveness of conventional training and virtual reality simulation in the skills acquisition of junior dental students. *Eur J Dent Educ* 7: 13-19, 2003
- Reed T, Pirotte M, McHugh M, Oh L, Lovett S, Hoyt AE, Quinones D, Adams W, Gruener G, McGaghie WC: Simulation-Based Mastery Learning Improves Medical Student Performance and Retention of Core Clinical Skills. *Simul Healthc* 11(3): 173-80, 2016
- Rosenberg M: Simulation technology in Anesthesiology. *Anesth Prog* 47(1): 8-11, 2000
- Rosenberg M, Orr DL, Starley ED, Jensen DR: Student-to-student local anesthesia injections in dental education: moral, ethical, and legal issues. *J Dent Educ* Jan 1; 73(1): 127-32, 2009
- Rosenberg AD, Popovic J, Albert DB, et al: Three partial-task simulators for teaching ultrasound-guided regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 37:106-10, 2012
- Sánchez-Garcés MÁ, Amabat-Domínguez J, Camps-Font O, Toledano-Serrabona J, Guijarro-Baude A, Gay-Escoda C: Evaluation of student-to-student local anaesthesia administration at the University of Barcelona: A cross-sectional study. *Eur J Dent Educ* May; 24(2): 328-34, 2020
- Stufflebeam DL: The CIPP model for evaluation. In Kellaghan T, Stufflebeam DL: *International Handbook of Educational Evaluation*. Part 1. Perspectives. Kluwer Academic Publishers Ed, 2003
- Sukotjo C, Thammasitboon K, Howell H, Karimbux N: The impact of targeted shortened preclinical exercises on student perceptions and outcomes. *J Dent Educ* 71(8): 1070-79, 2007
- Tomruk CÖ, Oktay I, Şençift K: A survey of local anesthesia education in Turkish dental schools. *J Dent Educ*. 77(3): 348-50, 2013
- Udani AD, Kim TE, Howard SK, Mariano ER: Simulation in teaching regional anesthesia: current perspectives. *Local Reg Anesth*. Aug 11; 8:33-43, 2015. doi: 10.2147/LRA.S68223. eCollection 2015
- Wong G, Apthorpe HC, Ruiz K, Nanayakkara S: A Tale of Two Teaching Methods: Students' Clinical Perspectives on Administering Dental Local Anesthetics. *J Dent Educ* Feb 1; 84(2): 166-75, 2020
- Yekta SS, Lampert F, Kazemi S, et al: Evaluation of new injection and cavity preparation model in local anesthesia teaching. *J Dent Educ* 77(1): 51-7, 2013
- Ziv A, Small SD, Wolpe PR: Patient safety and simulation-based medical education. *Medical Teacher*, Jan 1; 22(5): 489-95, 2000

Address:

Kyriaki C. Marti

University of Michigan School of Dentistry
1011 N. University Ave. Ann Arbor MI- 48109, USA
Tel.: (+1) 734-489 4755
e-mail: kyriaki@umich.edu

Διεύθυνση επικοινωνίας:

Κυριακή Χ. Μάρτη

University of Michigan School of Dentistry
1011 N. University Ave. Ann Arbor MI- 48109, USA
Τηλ.: (+1) 734-489 4755
e-mail: kyriaki@umich.edu