

Διαχείριση αεραγωγού με συσκευή Airtraq σε πολυτραυματίες ασθενείς στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών

Κορέτα Κλεάνθη¹, Δούσης Ευάγγελος², Καλεμικεράκης Ιωάννης², Καπάδοχος Θεόδωρος²

1. Νοσηλεύτης MSc(c), ΠΜΣ «Τραύματα και Έλκη. Θεραπεία-Φροντίδα», Τμήμα Νοσηλευτικής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
2. Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Νοσηλευτικής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Η σταθεροποίηση ενός πολυτραυματία ασθενή αποτελεί μια πρόκληση για τους νοσηλευτές και τους γιατρούς. Η επιτυχής αντιμετώπιση του πολυτραυματία ασθενή περιλαμβάνει την εξασφάλιση του αναπνευστικού αγωγού με την ακινητοποίηση της αυχενικής μοίρας σπονδυλικής στήλης, την αποκατάσταση της αναπνοής και της κυκλοφορίας στους ιστούς, την επαρκή και ικανοποιητική εκτίμηση της νευρολογικής κατάστασης του ασθενή και τη διαχείριση του εξωτερικού περιβάλλοντος προς όφελος του πολυτραυματία. Η διαχείριση του αεραγωγού και η διασωλήνωση αποτελεί μια ιδιαίτερα σημαντική δεξιότητα.

Σκοπός: Σκοπός της μελέτης είναι η αξιολόγηση της συσκευής λαρυγγοσκόπησης Airtraq στη διαχείριση του αεραγωγού σε πολυτραυματίες ασθενείς στο τμήμα επειγόντων περιστατικών.

Μεθοδολογία: Συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας με αναζήτηση των σχετικών άρθρων που δημοσιεύτηκαν στις βάσεις δεδομένων Pubmed, Cochrane, Scopus και Google Scholar, από το 2011-2020.

Αποτελέσματα: Συγκριτικά με άλλες συσκευές λαρυγγοσκόπησης, το Airtraq φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματικό, προσφέροντας υψηλότερα ποσοστά επιτυχούς διασωλήνωσης σε πολυτραυματίες. Επιπλέον, με το Airtraq απαιτούνται λιγότερες διορθωτικές κινήσεις στην διασωλήνωση, ο χρόνος διασωλήνωσης είναι μικρότερος και επιτυγχάνεται γρήγορη σταθεροποίηση των ζωτικών ενδείξεων των ασθενών.

Συμπεράσματα: Δεδομένου ότι, η ανεπιτυχής ενδοτραχειακή διασωλήνωση αυξάνει τη νοσηρότητα και τη θνησιμότητα των πολυτραυματιών ασθενών, η χρήση του Airtraq συγκριτικά με παρόμοιες συσκευές παρουσιάζει μια πληθώρα πλεονεκτημάτων.

Λέξεις Κλειδιά: Συσκευή Airtraq, διαχείριση αεραγωγού, πολυτραυματίας.

Υπεύθυνος αλληλογραφίας: Κορέτα Κλεάνθη, Βιθυνίας 4, 32200 Θήβα Βοιωτίας, Τηλέφωνο:6944804846, e-mail: koreta66klea@gmail.com

Rostrum of Asclepius® - "To Vima tou Asklipiou" Journal

Volume 20, Issue 4 (October – December 2021)

SYSTEMATIC REVIEW

Airway management with Airtraq device in multi-injured patients in the Emergency Department

Koreta Kleanthi¹, Dousis Evangelos², Kalemikerakis Ioannis², Kapadohos Theodore²

1. Nurse MSc(c), MSc in "Wounds and Ulcers, Treatment – Care", Nursing Department, University of West Attika
2. Assistant Professor, Nursing Department, University of West Attika

ABSTRACT

Introduction: Stabilizing the condition of a multi-injured patient is a challenge for nurses and doctors. Successful management of multiple injured patient includes securing the airway by immobilizing the cervical spine, restoring respiration and circulation to the tissues, adequately assessing the patient's neurological condition, and managing the external environment for the benefit of the patient. Airway management and intubation is a particularly important skill.

Purpose: The purpose of this study is to evaluate the laryngoscopy device Airtraq in the management of the airway in multiple injured patients in the emergency department.

Methodology: Systematic review of the literature by searching for relevant articles published in the Pubmed, Cochrane, Scopus and Google Scholar databases, from 2011-2020.

Results: Compared to other laryngoscopy devices, Airtraq appears to be more effective, offering higher rates of successful intubation in multiple injured patients. In addition, Airtraq requires fewer corrective intubation movements, shorter intubation time, and faster stabilization of patients' vital signs.

Conclusions: As unsuccessful endotracheal intubation increases the morbidity and mortality of multiple injured

patients, the use of Airtraq compared to similar devices has a number of advantages.

Keywords: Airtraq device, airway management, multi-injured patient.

Corresponding Author: Koreta Kleanthi, Vithinias 4, 32200 Thiva Viotias, Tel: 6944804846, email: koreta66klea@gmail.com

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην Επείγουσα Ιατρική η διαχείριση του αεραγωγού είναι θεμελιώδης και απαραίτητη δεξιότητα για τους κλινικούς γιατρούς. Η άμεση λαρυγγοσκόπηση είναι το ιστορικό πρότυπο για τη διασωλήνωση της τραχείας σε επείγουσες καταστάσεις με επαπειλούμενο αεραγωγό. Η εξέλιξη της τεχνολογίας των οπτικών ινών και της ψηφιακής εικόνας οδήγησαν στην κατασκευή και παραγωγή νέων συσκευών διασωλήνωσης όπως είναι τα βίντεο-λαρυγγοσκόπια. Οι προηγμένες αυτές συσκευές διασωλήνωσης περιέχουν μικροσκοπικές βιντεοκάμερες επιτρέποντας την άμεση απεικόνιση της γλωττίδας. Ο σχεδιασμός τους παρομοιάζει με αυτόν των συμβατών λαρυγγοσκοπίων, επιτρέποντας στους χρήστες που είναι εξοικειωμένοι με την άμεση λαρυγγοσκόπηση να τα χρησιμοποιούν χωρίς να απαιτείται ειδική εκπαίδευση.¹

Η διασωλήνωση με βίντεο-λαρυγγοσκόπιο προτείνεται ως η βέλτιστη πρακτική για την απεικόνιση της γλωττίδας και την επιτυχία της πρώτης προσπάθειας διασωλήνωσης, σε σύγκριση με το συμβατό λαρυγγοσκόπιο στο τμήμα επειγόντων περιστατικών. Με τη μεγιστοποίηση της επιτυχίας της πρώτης

προσπάθειας βελτιώνεται η ασφάλεια των ασθενών και μειώνονται οι ανεπιθύμητες παρενέργειες της διασωλήνωσης. Ερευνητικά δεδομένα υποστηρίζουν τη χρήση των βίντεο-λαρυγγοσκοπίων ως συσκευές πρώτης γραμμής για τη διαχείριση του αεραγωγού σε ασθενείς, στο τμήμα επειγόντων περιστατικών.²

Το Airtraq (Εικόνα 1) είναι συσκευή διασωλήνωσης που ανήκει στην κατηγορία των συσκευών βίντεο-λαρυγγοσκοπίων. Είναι ένα έμμεσο λαρυγγοσκόπιο με δυο ενσωματωμένα κανάλια, όπου το ένα μεταφέρει την εικόνα σε ένα εγγύς προσοφθάλμιο μέσα από μία σειρά από πρίσματα και φακούς και το άλλο ενεργεί ως αγωγός για την εισαγωγή του τραχειοσωλήνα. Η συσκευή Airtraq Avant είναι φορητή συσκευή με αποσπώμενη βιντεοκάμερα με δυνατότητα σύνδεσης wi-fi. Τα οπτικά συστήματα πολλαπλών χρήσεων είναι σχεδιασμένα για 50 διασωληνώσεις, όταν το στοιχείο Optic anti-fogging έχει φτάσει στη θερμοκρασία λειτουργίας. Μεγέθη μιας χρήσης ενηλίκων είναι διαθέσιμα σε κανονικό μέγεθος (N°3, μπλε) και σε μικρό μέγεθος (N°2, πράσινο). Με το Airtraq Phone

Adapter, με σύνδεση wi-fi, δίνεται η δυνατότητα διασωλήνωσης με βίντεο, μέσω χρήσης της κάμερας των smartphones, με την εφαρμογή Airtraq Mobile. Είναι φορητή συσκευή χαμηλού κόστους. Το universal adapter προσαρμόζεται σε όλα τα διαθέσιμα μεγέθη.³

Το Airtraq είναι μια συσκευή ινωδοπτικής διασωλήνωσης που χρησιμοποιείται για έμμεση (οπτικά υποβοηθούμενη) τραχειακή διασωλήνωση σε δύσκολες καταστάσεις απόφραξης αεραγωγών. Έχει σχεδιαστεί για να επιτρέπει την προβολή του ανοίγματος της γλωττίδας χωρίς την ευθυγράμμιση του στόματος με το φάρυγγα, ως πλεονέκτημα έναντι της άμεσης ενδοτραχειακής διασωλήνωσης και επιτρέπει τη διασωλήνωση με ελάχιστο χειρισμό και τοποθέτηση της κεφαλής. Αναπτύχθηκε από τον Pedra A. Gandarias και διατίθεται στο εμπόριο από την ισπανική εταιρεία Prodol Meditec S.A. Το πρότυπο Airtraq είναι ένα αντικείμενο μιας χρήσης με οπτικό προσοφθάλμιο, ενώ το Airtraq Avant επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση του οπτικού συστήματος καθώς και την εξωτερική παρακολούθηση και καταγραφή βίντεο. Η λεπίδα Airtraq είναι ανατομικά διαμορφωμένη, με μια πηγή φωτός τροφοδοτούμενη από μπαταρία. Το αποθεματικό της μπαταρίας επαρκεί για τη τροφοδοσία του λαμπτήρα για 90min, σύμφωνα με τις πληροφορίες του προϊόντος.

Ο λαμπτήρας έχει σχεδιαστεί για να φτάσει σε θερμοκρασία λειτουργίας 40°C, προκειμένου να καταστείλει τη θολότητα του οπτικού συστήματος. Η οπτική εικόνα μεταδίδεται από ένα φακό στο απώτατο άκρο της λεπίδας στο οπτικό προσοφθάλμιο (ή οθόνη) μέσω μιας σειράς πρισμάτων και καθρεπτών. Εκτός από το ενσωματωμένο οπτικό σύστημα, η λαβή και η λεπίδα του λαρυγγοσκοπίου Airtraq περιέχουν επίσης ένα κανάλι για τη τοποθέτηση και την εισαγωγή του ενδοτραχειακού σωλήνα.⁴

Το λαρυγγοσκόπιο Airtraq διατίθεται σε τέσσερα μεγέθη: Βρεφικό Νο0: μέγεθος τραχειοσωλήνα 2.5-3.5, Παιδιατρικό Νο1: μέγεθος τραχειοσωλήνα 4.0-5.5 και για ενήλικες Μικρό Νο2: μέγεθος τραχειοσωλήνα 6.0-7.5, Κανονικό Νο3: μέγεθος τραχειοσωλήνα 7.5-8.5. Το μεγάλο μέγεθος ενηλίκων απαιτεί ελάχιστο άνοιγμα στόματος 16mm. Οποιοσδήποτε τύπος ενδοτραχειακού σωλήνα μπορεί να χρησιμοποιηθεί με το Airtraq.³

Χρήση συσκευής

Η φωτεινή πηγή του Airtraq είναι ενεργοποιημένη τουλάχιστον 30 δευτερόλεπτα πριν από τη χρήση, για να επιτρέψει στη συσκευή αντιθαμβωτικής λειτουργίας και στη φωτεινή πηγή να φτάσουν στη βέλτιστη θερμοκρασία λειτουργίας. Σε αντίθεση με την άμεση λαρυγγοσκόπηση, όπου η λαρυγγοσκοπική λεπίδα εισάγεται στο στόμα από τα πλάγια,

το Airtraq εισάγεται στο στόμα στη μέση γραμμή και διέρχεται από το κέντρο της γλώσσας. Οι Baciarello et al. δηλώνουν ότι η χρήση του Airtraq είναι εύκολη και μπορεί να διδαχθεί επαρκώς και γρήγορα σε έναν αρχάριο.⁵ Η συσκευή Airtraq έχει υποστηριχθεί ότι είναι πλεονεκτική έναντι της συμβατικής άμεσης λαρυγγοσκόπησης σε καταστάσεις όπου η αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης έχει ακινητοποιηθεί με κηδεμόνα ή από αυχενικό κολάρο, ενώ η κίνηση της ράχης μειώνεται κατά 44% - 66% όταν χρησιμοποιείται η συσκευή Airtraq.³⁻⁵

Πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα

Η δυσχερής ή ανεπιτυχής τραχειακή διασωλήνωση είναι μία από τις σημαντικότερες αιτίες νοσηρότητας και θνησιμότητας σε ευαίσθητους ασθενείς. Σχεδόν το 30% των θανάτων που σχετίζονται με την αναισθησία προκαλούνται από τις επιπλοκές της δύσκολης διαχείρισης των αεραγωγών και περισσότερο από το 85% όλων των επιπλοκών που σχετίζονται με το αναπνευστικό σύστημα προκαλούν εγκεφαλικό τραύμα ή θάνατο. Σήμερα, χάρη στις τεχνολογικές εξελίξεις, αναπτύχθηκαν νέες λαρυγγοσκοπικές συσκευές μέσω βιντεοσκόπησης. Το Airtraq είναι ένα νέο λαρυγγοσκόπιο μίας χρήσης ή και πολλαπλών, το οποίο παρέχει χωρίς καμία απόκλιση βατότητα στην κανονική θέση του στοματικού, φαρυγγικού ή του τραχειακού άξονα. Με τη βοήθεια του φακού της οθόνης η

γλωττίδα και οι γύρω δομές είναι ορατές και κάτω από την άμεση όψη της κορυφής του, ο τραχειακός σωλήνας εισάγεται μεταξύ των φωνητικών χορδών. Σε ασθενείς με περιορισμένη κίνηση στο λαιμό ή περιορισμένο άνοιγμα στο στόμα (με την προϋπόθεση ότι είναι $\geq 3\text{cm}$), το Airtraq προσφέρει το πλεονέκτημα μιας οθόνης με υψηλή ευκρίνεια εικόνας. Επιπλέον, η εικόνα βίντεο μπορεί να μεταφερθεί σε μια εξωτερική οθόνη, ώστε ένας έμπειρος ειδικός να μπορεί να προσφέρει βοήθεια και ταυτόχρονα να μπορεί να διεξαχθεί ένα εκπαιδευτικό μάθημα. Λόγω του σχεδιασμού της, είναι εφικτή η διασωλήνωση ασθενή σε καθιστή θέση. Μειονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι οι συσκευές με βίντεο Airtraq απαιτούν εμπειρία και χρόνο εξάσκησης για τον χειριστή. Η συσκευή Airtraq υποστηρίζεται ότι έχει οφέλη στη διαχείριση της βατότητας των δύσκολων αεραγωγών, ωστόσο η καθημερινή χρήση προφανώς απαιτεί εμπειρία.⁶

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης ήταν η αξιολόγηση της συσκευής Airtraq στη διαχείριση του αεραγωγού σε πολυτραυματίες στο τμήμα επειγόντων περιστατικών. Επιμέρους στόχος ήταν η ανάδειξη των διαφορετικών συστημάτων του βιντεο-λαρυγγοσκοπίου

Airtraq (Airtraq Avant, Airtraq Phone Adapter με σύνδεση wifi).

ΜΕΘΟΔΟΣ

Αναζητήθηκε η σχετική διεθνής βιβλιογραφία στις ηλεκτρονικές βάσεις αποδελτίωσης βιβλιογραφικών δεδομένων Pubmed, Cochrane, Scopus και Google Scholar. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν: “Airtraq device” (συσκευή Airtraq), “airway management” (διαχείριση αεραγωγού), “multi-injured patient” (πολυτραυματίας) “Airtraq Avant device” (συσκευή Airtraq Avant), “Airtraq Phone Adapter device” (συσκευή Airtraq Phone Adapter) και αφορούσε την αναζήτηση στον τίτλο, την περίληψη ή τις λέξεις κλειδιά, για δημοσιεύσεις από το 2011 και μετά, με όλους τους δυνατούς συνδυασμούς τη χρονική περίοδο από Φεβρουάριο - Μάρτιο του 2020.

Κριτήρια ένταξης

Τα προκαθορισμένα κριτήρια για την επιλογή των δημοσιευμένων ερευνών που ήταν σχετικές με το θέμα της ανασκόπησης ήταν:

- Τα άρθρα έπρεπε να είναι δημοσιευμένα σε έγκυρα επιστημονικά περιοδικά προερχόμενα είτε από το σύστημα Sciverse Scopus είτε από το Thomson Reuters Web of Science ή να αποδελτιώνονται στις προαναφερθείσες βάσεις.
- Η γλώσσα συγγραφής των άρθρων έπρεπε να είναι η αγγλική ή η ελληνική.

- Η χρονολογία συγγραφής των άρθρων να εκτείνεται από το 2011 μέχρι το 2020.
- Οι λέξεις-κλειδιά των άρθρων να έχουν σχέση με το εννοιολογικό περιεχόμενο του τίτλου της εργασίας.
- Το δείγμα των άρθρων να αφορά ασθενείς ή/και προπλάσματα.
- Στην μελέτη συμπεριελήφθησαν ερευνητικές μελέτες (τυχαιοποιημένες, συγκριτικές, προοπτικές).

Κριτήρια Αποκλεισμού

- Ο τίτλος του άρθρου να μην είναι σχετικός με το προς αναζήτηση θέμα.
- Το άρθρο να αφορά συστηματική ανασκόπηση ή μετά ανάλυση.
- Άρθρα με δείγμα που αφορούσε μόνο προπλάσματα απορρίφθηκαν.

Διαδικασία αποκλεισμού μελετών

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας προέκυψαν αρχικά 140 άρθρα, εκ των οποίων τα 50 απορρίφθηκαν επειδή ήταν βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις, ενώ τα 90 επελέγησαν για περαιτέρω αξιολόγηση. Στη συνέχεια 74 μελέτες απορρίφθηκαν έπειτα από ανάγνωση του τίτλου και τα 16 επελέγησαν για περαιτέρω αξιολόγηση. Τα 2 απορρίφθηκαν έπειτα από ανάγνωση της περίληψης, ενώ τα 14 επελέγησαν για περαιτέρω αξιολόγηση του πλήρους κειμένου της δημοσίευσης και απορρίφθηκαν 5 άρθρα, καθώς δεν ανταποκρίνονταν στα

προκαθορισμένα κριτήρια εισόδου. Τα 9 επελέγησαν για περαιτέρω αξιολόγηση, ενώ 2 προστέθηκαν στην ανασκόπηση έπειτα από αναζήτηση των βιβλιογραφικών παραπομπών των ανασκοπήσεων. Συνεπώς, παρέμειναν 11 άρθρα, τα οποία πληρούσαν τα κριτήρια εισόδου. Δεν εντοπίστηκε κάποιο άρθρο στην ελληνική γλώσσα, το οποίο να πληρεί τα κριτήρια εισόδου. Το διάγραμμα 1 δείχνει συνοπτικά τη μεθοδολογία επιλογής των άρθρων.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα χαρακτηριστικά των άρθρων της συστηματικής ανασκόπησης φαίνονται συνοπτικά στον πίνακα 1.

Οι Sahoo et al., το 2019 σε προοπτική μελέτη, χρησιμοποίησαν 60 ασθενείς (20-50 ετών) και των δύο φύλων, που υποβάλλονταν σε χειρουργική επέμβαση και οι οποίοι χρειάζονταν τραχειακή διασωλήνωση.⁷ Οι ασθενείς χωρίστηκαν δύο ομάδες: Ομάδα AT (Airtraq) (n=30), όπου η διασωλήνωση πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας λαρυγγοσκόπιο AT και Ομάδα MC (McCoy) (n=30), όπου η διασωλήνωση πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας λαρυγγοσκόπιο McCoy. Αξιολόγησαν την ευκολία της διασωλήνωσης, του χρόνου και της αιμοδυναμικής μεταβλητότητας μεταξύ των δύο ομάδων κατά τη διάρκεια της διασωλήνωσης. Αξιολογήθηκαν οι ακόλουθες παράμετροι: η ευκολία διασωλήνωσης

(βαθμός I-IV), ο μέσος χρόνος λαρυγγοσκόπησης και η διασωλήνωση, η βαθμολογία Cormack-Lehane και το ποσοστό επί τοις εκατό της βαθμολογίας διάνοιξης της γλωττίδας (POGO). Τα ζωτικά σημεία, όπως ο καρδιακός ρυθμός (HR) και η μέση αρτηριακή πίεση αίματος (MABP) αξιολογήθηκαν πριν τη χορήγηση φαρμάκων και ελήφθησαν ως βασική τιμή. Αυτές οι παράμετροι αξιολογήθηκαν πάλι σε 1,3,5 και 10min μετά τη λαρυγγοσκόπηση και τη διασωλήνωση. Δεν υπήρξε σημαντική διαφορά στην ηλικία, το φύλο, το βάρος και τη βαθμολόγηση Mallampati μεταξύ των δύο ομάδων. Στην ομάδα AT, ο μέσος χρόνος διασωλήνωσης ήταν $13,5 \pm 5,72 \text{ sec}$ σε σύγκριση με τον αντίστοιχο χρόνο $15,63 \pm 7,28 \text{ sec}$ στην ομάδα MC ($p > 0,05$). Η βαθμολογία Cormack-Lehane και η βαθμολογία POGO ήταν καλύτερη στην ομάδα AT από αυτή της ομάδας MC. Η HR σε 1 λεπτό στην ομάδα AT ήταν $101,83 \pm 14,50$ και στην ομάδα MC ήταν $108,93 \pm 12,86$ ($p < 0,05$) και μετά από 3min ήταν $98,66 \pm 12,60$ και $111,53 \pm 11,67$ ($p < 0,05$), αντίστοιχα. Η MABP ήταν $107,17 \pm 9,03 \text{ mmHg}$ στην ομάδα AT σε σύγκριση με $116 \pm 10,12 \text{ mmHg}$ στην ομάδα MC ($p < 0,05$) σε 1 λεπτό μετά. Παράλληλα οι επιπτώσεις του πονόλαιμου ήταν παρόμοιες και στις δύο ομάδες. Το λαρυγγοσκόπιο AT είναι καλύτερο από το MC όσον αφορά την ευκολία της διασωλήνωσης και την αιμοδυναμική σταθερότητα. Ωστόσο, οι επιπτώσεις του

πονόλαιμου και στις δύο ομάδες ήταν παρόμοιες.⁷

Οι Ajimi et al., το 2018 σε προοπτική τυχαιοποιημένη κλινική μελέτη εκτίμησαν την ευκολία διασωλήνωσης με δύο βίντεο-λαρυγγοσκόπια με ένα πλευρικό κανάλι, το Airtraq DL με Universal Adapter για Smartphones και το AWS-200, για διασωλήνωση με σωλήνα διπλού αυλού (DLT).⁸ Η μελέτη πραγματοποιήθηκε σε 60 ασθενείς με αξιολόγηση της φυσικής τους κατάστασης, οι οποίοι δεν είχαν δυσκολία στην αναπνευστική οδό και χρησιμοποιήθηκαν τυχαία τα βίντεο-λαρυγγοσκόπια Airtraq DL και AWS-200 για διασωλήνωση με DLT. Το κύριο αποτέλεσμα ήταν ο σύντομος χρόνος διασωλήνωσης. Τα δευτερεύοντα αποτελέσματα περιλάμβαναν το χρόνο έκθεσης, την προβολή γλωττίδας με το Macintosh και τα βίντεο-λαρυγγοσκόπια μελέτης, τον αριθμό των προσπαθειών πριν από την επιτυχή διασωλήνωση, τη βαθμολογία της κλίμακας δυσκολίας διασωλήνωσης IDS και την υποκειμενική ευκολία εισαγωγής των λεπίδων και της προώθησης του DLT. Δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές στα χαρακτηριστικά των ασθενών, ενώ σε όλους τους ασθενείς η διασωλήνωση του DLT ήταν επιτυχής κατά την πρώτη προσπάθεια. Ο χρόνος διάρκειας ήταν σημαντικά μικρότερος στην ομάδα Airtraq DL ($17,2 \pm 0,9$ sec, εύρος= $9,6-29,4$ sec) από ό, τι στην ομάδα AWS-200 ($21,6 \pm 1,1$ sec,

εύρος= $13,1-33,9$ sec) ($p=0,005$). Σε ασθενείς που δεν αναμένονταν να έχουν δυσκολία στην αναπνευστική οδό, η διασωλήνωση του DLT με το Airtraq DL απαιτούσε σημαντικά λιγότερο χρόνο από ό, τι με το AWS-200. Τέλος, δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές σε άλλα αποτελέσματα.⁸

Οι Belze et al., το 2017 σε τυχαιοποιημένη συγκριτική μελέτη διερεύνησαν τη διασωλήνωση με το Airtraq (AT) & με το GlideScope, με τραχειοσωλήνα διπλού αυλού σε ασθενείς με προβλεπόμενο ή γνωστό δύσκολο αεραγωγό.⁹ Αξιολογήθηκαν ενήλικες ασθενείς, που είχαν προγραμματιστεί για εκλεκτική θωρακική χειρουργική επέμβαση, που απαιτήθηκε τοποθέτηση τραχειακού σωλήνα διπλού αυλού, ενώ οι ασθενείς αξιολογήθηκαν προεγχειρητικά με τη βαθμολογία κινδύνου Arné. Το δείγμα διακρίθηκε σε δυο ομάδες, όπου εφαρμόστηκαν οι δυο μέθοδοι GlideScope ($n=36$) και Airtraq ($n=36$) αντίστοιχα. Αξιολογήθηκε το συνολικό ποσοστό επιτυχίας της τραχειακής διασωλήνωσης μετά από δύο προσπάθειες, τα ποσοστά επιτυχίας στην πρώτη προσπάθεια, η διάρκεια της διασωλήνωσης, η ανάγκη για λαρυγγική πίεση, η βαθμολογία Cormack-Lehane & οι παρενέργειες. Στη μελέτη συμπεριλήφθηκαν 72 ασθενείς. Δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στα συνολικά ποσοστά επιτυχίας της τραχειακής διασωλήνωσης [ομάδα GlideScope 31/36 (86%) έναντι

ομάδας Airtraq 34/36 (94%), $p=0,43$] ούτε στις παρενέργειες μεταξύ των ομάδων. Δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στην οπτικοποίηση της γλωττίδας με χρήση του βαθμού Cormack-Lehane ($p=0,18$) ή στο χρόνο διασωλήνωσης [ομάδα GlideScope 67sec (49-90) έναντι της ομάδας Airtraq 81sec (59-101), $p=0,28$]. Όλοι οι ασθενείς με προηγούμενο ιστορικό δύσκολης διασωλήνωσης διασωληνώθηκαν με επιτυχία. Οι συγγραφείς κατέληξαν ότι δεν υπάρχει διαφορά στα ποσοστά επιτυχίας της τραχειακής διασωλήνωσης με σωλήνα διπλού αυλού σε ασθενείς με προβλεπόμενο ή γνωστό δύσκολο αεραγωγό όταν χρησιμοποιείται συσκευή GlideScope ή Airtraq.⁹

Οι Li et al. το 2017 διερεύνησαν την κλινική χρησιμότητα του λαρυγγοσκοπίου Airtraq σε 9 ασθενείς με δύσκολη λαρυγγική έκθεση (DLE) που υποβλήθηκαν σε επεμβάσεις μικροχειρουργικής για καλοήθεις βλάβες φωνητικών χορδών.¹⁰ Οι 9 ασθενείς διασωληνώθηκαν με χρήση λαρυγγοσκοπίου Airtraq. Αξιολογήθηκαν η έκθεση του λάρυγγα, η λαρυγγική απεικόνιση, οι βλάβες στις φωνητικές χορδές & άλλες επιπλοκές. Η έκθεση του λάρυγγα βελτιώθηκε αξιοσημείωτα με το λαρυγγοσκόπιο Airtraq σε σύγκριση με το παραδοσιακό λαρυγγοσκόπιο. Υπό την εξαιρετική λαρυγγική απεικόνιση που παρέχεται από το Airtraq, η φωνοχειρουργική

πραγματοποιήθηκε επιτυχώς χωρίς βλάβες στις φωνητικές χορδές, χωρίς σοβαρές επιπλοκές, σε όλες τις περιπτώσεις με DLE. Το λαρυγγοσκόπιο Airtraq μπορεί να βελτιώσει την έκθεση του λάρυγγα και προσφέρει μια χρήσιμη επιλογή για λαρυγγικές επεμβάσεις σε ασθενείς με DLE, σε σύγκριση με συμβατικό λαρυγγοσκόπιο.¹⁰

Ο Gaszynski το 2016 σε 9 παχύσαρκους ασθενείς, οι οποίοι είχαν προγραμματιστεί για βαριατρική χειρουργική επέμβαση, συνέκρινε σε 4 συσκευές διασωλήνωσης, την καλύτερη εικόνα έκθεσης της γλωττίδας.¹¹ Το McGrath χρησιμοποιήθηκε σε όλους τους ασθενείς. Αξιολόγησαν το ποσοστό διάνοιξης της γλωττίδας. Το King Vision (KV) χρησιμοποιήθηκε σε 3 ασθενείς, το βίντεο-λαρυγγοσκόπιο APA σε 2 ασθενείς και το Airtraq Avant με μια βιντεοκάμερα σε 4 ασθενείς. Όλοι οι ασθενείς διασωληνώθηκαν με τις αντίστοιχες συσκευές που μελετήθηκαν. Όλες οι εικόνες που ελήφθησαν αναλύθηκαν χρησιμοποιώντας την κλίμακα POGO. Η βαθμολογία POGO για το MGM ήταν καλύτερη από αυτή για το KV και το APA αλλά συγκρίσιμη με το Airtraq. Οι εικόνες επεξεργάστηκαν ηλεκτρονικά και η καλύτερη έκθεση του λάρυγγα ήταν από τη συσκευή Airtraq.¹¹

Οι Lee et al., το 2016 πραγματοποίησαν διασταυρούμενη μελέτη σε προπλάσματα & ασθενείς.¹² Χρησιμοποίησαν τρισδιάστατη εκτύπωση για να δημιουργήσουν

προσαρμογείς ώστε να συνδέσουν ένα smartphone με κάμερα στο προσοφθάλμιο του λαρυγγοσκοπίου Airtraq. Αυτό το σύστημα χαμηλού κόστους επέτρεψε σε μια ομάδα να δει ταυτόχρονα τη λαρυγγοσκόπηση στην οθόνη του smartphone και επίσης να επιτρέψει τη μετάδοση εικόνων. Στη μελέτη ανδρικών συμμετέχοντες διασωλήνωσαν το πρόπλασμα (επιτυχία διασωλήνωσης 37 (93%) με το smartphone & χωρίς το smartphone). Στη μελέτη ασθενών 30 ασθενείς (21-80 ετών) υποβλήθηκαν σε γενική αναισθησία & τραχειακή διασωλήνωση συμπεριλαμβανομένης της μετάδοσης εικόνας & της επικοινωνίας με έναν απομακρυσμένο εκπαιδευτή. Συνολικά αξιολογήθηκαν 40 ασκούμενοι αναισθησιολόγοι, που δεν είχαν χρησιμοποιήσει στο παρελθόν το Airtraq και το σύστημα Smarttraq, για τη λαρυγγοσκόπηση και τη τραχειακή διασωλήνωση σε 30 ασθενείς. Αξιολόγησαν την επιτυχία της λαρυγγοσκόπησης, το χρόνο λαρυγγοσκόπησης, διασωλήνωσης και επικοινωνίας με το σύστημα Airtraq smartphone και χωρίς αυτό. Οι 8 ασθενείς είχαν μια τροποποιημένη βαθμολογία Mallampati 3 & 4. Το σύστημα Smarttraq του smartphone επέτρεψε τη διδασκαλία, ώστε τόσο ο εκπαιδευόμενος, όσο και ο εκπαιδευτής μπορούσαν να δουν ταυτόχρονα το λάρυγγα, ενώ παράλληλα δεν αύξησε

σημαντικά τον απαιτούμενο χρόνο για τη διασωλήνωση. Η αποτυχία διασωλήνωσης τραχείας εντός 60sec από το συμμετέχοντα σε πρόπλασμα χαρακτηρίστηκε ως αποτυχημένη προσπάθεια. Οι χρόνοι της λαρυγγοσκόπησης και της διασωλήνωσης τραχείας και επικοινωνίας με το σύστημα Airtraq smartphone ήταν 18,8sec ($\pm 10,8$) με το smartphone και 11,9sec ($\pm 11,4$) χωρίς το smartphone. Οι χρόνοι για τη διασωλήνωση ήταν 36,7sec ($\pm 17,8$) και 31,2sec ($\pm 17,7$) με και χωρίς το smartphone. Οι ασκούμενοι αναισθησιολόγοι μπορούσαν να δουν το λάρυγγα και στους 30 ασθενείς και ο απομακρυσμένος εκπαιδευτής ήταν σε θέση να λάβει τις εικόνες και να απαντήσει στην ορθότητα της λαρυγγοσκόπησης και της εισαγωγής του τραχειοσωλήνα. Ο συνολικός χρόνος για τη διαδικασία της λαρυγγοσκόπησης, μετάδοσης της πρώτης εικόνας και απόκρισης και της τραχειακής διασωλήνωσης ήταν 82,7sec ($\pm 33,7$). Η τραχειακή διασωλήνωση στα 90sec ήταν επιτυχής σε 19 ασθενείς (63%). Συμπερασματικά, η χρήση ενός smartphone με το Airtraq μπορεί να διευκολύνει την καθοδήγηση και την επικοινωνία της λαρυγγοσκόπησης με το Airtraq.¹²

Οι Yi et al., το 2015 σε τυχαίοποιημένη προοπτική συγκριτική κλινική μελέτη συνέκριναν τη χρήση του Macintosh Airtraq (AT) και του GlideScope.¹³ Το τυχαίοποιημένο δείγμα 70 ασθενών με

προβλεπόμενο φυσιολογικό αεραγωγό, οι οποίοι προγραμματίστηκαν για θωρακικές χειρουργικές επεμβάσεις, με διασωλήνωση με διπλό αυλό, χωρίστηκε σε δυο ομάδες, όπου και διασωληνώθηκαν είτε με το λαρυγγοσκόπιο Airtraq (ομάδα A, n=35), είτε με το GlideScope (ομάδα G, n=35). Αξιολόγησαν το χρόνο διασωλήνωσης, τη βαθμολογία Cormack-Lehane, τη μέση αρτηριακή πίεση, τον καρδιακό ρυθμό και το μετεγχειρητικό πονόλαιμο. Ο χρόνος διασωλήνωσης της ομάδας A ήταν μικρότερος από αυτόν της ομάδας G ($36,6 \pm 20,2$ sec έναντι $54,6 \pm 25,7$ sec, $p=0,002$). Η βαθμολογία Cormack-Lehane (I/II/III/IV) ήταν σημαντικά καλύτερη στην ομάδα A (33/2/0/0 έναντι 28/7/0/0, $p=0,042$) της ομάδας G. Η μέση αρτηριακή πίεση και ο καρδιακός ρυθμός αυξήθηκαν σε υψηλότερα επίπεδα κατά τη διάρκεια της διασωλήνωσης με το GlideScope και διατηρήθηκαν σε υψηλότερα επίπεδα για 3min ακόμη και μετά τη διασωλήνωση. Η επιτυχία της πρώτης προσπάθειας διασωλήνωσης και οι κλίμακες δυσκολίας διασωλήνωσης ήταν συγκρίσιμες μεταξύ των δύο ομάδων. Οι αριθμοί των ασθενών που παρουσίασαν μετεγχειρητικό πονόλαιμο ήταν παρόμοιοι (6 έναντι 8) στις δύο ομάδες. Σε σύγκριση με το GlideScope, το ειδικά σχεδιασμένο λαρυγγοσκόπιο Airtraq μπορεί να είναι πιο κατάλληλο για διασωλήνωση με σωλήνα διπλού αυλού σε ασθενείς με προβλεπόμενο φυσιολογικό αεραγωγό.¹³

Οι Mont et al., το 2012 σε τυχαioποιημένη μελέτη συνέκριναν την τραχειακή διασωλήνωση με τη συσκευή Airtraq με τη ρινοτραχειακή διασωλήνωση σε σχέση με εκείνη του λαρυγγοσκοπίου Macintosh, σε 200 ασθενείς με προγραμματισμένη γναθοχειρουργική επέμβαση.¹⁴ Ανάλογα με την προεγχειρητική αξιολόγηση των αεραγωγών, οι ασθενείς κατανεμήθηκαν σε αναμενόμενες εύκολες ή δύσκολες ομάδες διασωλήνωσης, με βάση το άνοιγμα του στόματος (2,5cm), το τροποποιημένο εύρος Mallampati, το ιστορικό δύσκολης διασωλήνωσης, την ύπαρξη εμφανούς όγκου ή οιδήματος. Οι ασθενείς κατανεμήθηκαν τυχαία στην τεχνική Macintosh ή ρινοτραχειακή μέσω Airtraq. Όλες οι εύκολες διασωληνώσεις έγιναν με επιτυχία με την τελευταία τεχνική. Αξιολόγησαν το ποσοστό επιτυχίας της διασωλήνωσης, την προβολή της γλωττίδας (βαθμολογία Cormack-Lehane), το μέσο χρόνο διασωλήνωσης και τον αριθμό ελιγμών βελτιστοποίησης. Στη δύσκολη ομάδα διασωλήνωσης, το ποσοστό επιτυχίας ήταν υψηλότερο για τη συσκευή Airtraq (n=47 από 50 έναντι n=33 από 50, $p<0,01$), η προβολή της επιγλωττίδας ήταν καλύτερη Cormack-Lehane 1/2/3/4 grades: 29/17/1/3 vs 5/11/18/16, $p<0,01$), ο μέσος χρόνος διασωλήνωσης ήταν μικρότερος (n=45 (46sec) έναντι n=77 (47sec), $p<0,01$) και ο αριθμός των ελιγμών βελτιστοποίησης μειώθηκε με τη ρινοτραχειακή Airtraq σε

σύγκριση με την τεχνική Macintosh, αντίστοιχα.¹⁴

Οι Ranieri et al., το 2012 συνέκριναν τη διασωλήνωση με το λαρυγγοσκόπιο Macintosh και με το Airtraq, όταν αυτά χρησιμοποιούνται σε παχύσαρκους ασθενείς σε κεκλιμένη θέση.¹⁵ Εκατόν τριάντα δύο παχύσαρκοι ασθενείς τοποθετήθηκαν στην κεκλιμένη θέση για να διασωληνωθούν, χρησιμοποιώντας είτε το λαρυγγοσκόπιο Macintosh, είτε το λαρυγγοσκόπιο Airtraq. Αξιολόγησαν το χρόνο διασωλήνωσης, την προβολή της γλωττίδας (βαθμολογία Cormack-Lehane), την επιτυχία της διασωλήνωσης & τη μέση αρτηριακή πίεση. Οι μέσες τιμές διασωλήνωσης (SD) ήταν 37sec (23) και 14sec (3) για το Macintosh και το Airtraq, αντίστοιχα ($p<0,001$). Σε σύγκριση με το λαρυγγοσκόπιο Macintosh, το λαρυγγοσκόπιο Airtraq παρείχε βελτιωμένη εικόνα των φωνητικών χορδών, όπως εκτιμήθηκε από τη βαθμολογία Cormack-Lehane. Ένας μόνο ασθενής στην ομάδα του Macintosh είχε μια αποτυχημένη διασωλήνωση και η διασωλήνωσή του πραγματοποιήθηκε με τη συσκευή Airtraq. Για τους παχύσαρκους ασθενείς, η Airtraq προσφέρει ταχύτερη τραχειακή διασωλήνωση από το λαρυγγοσκόπιο Macintosh. Επίσης, μετά από τραχειακή διασωλήνωση, η μέση αρτηριακή πίεση, 3min μετά την τραχειακή διασωλήνωση, ήταν

χαμηλότερη για τα άτομα της ομάδας Airtraq.¹⁵

Οι Sarensen & Holm-Knudsen, το 2012 σε τυχαioποιημένη πιλοτική μελέτη συνέκριναν τη χρήση και την ασφάλεια του βίντεο-λαρυγγοσκοπίου Storz Berci-Kaplan (SVL) με το οπτικό βίντεο-λαρυγγοσκόπιο Airtraq (AOL) (για τραχειακή διασωλήνωση σε παιδιά ηλικίας <2 ετών, που είχαν κανονική αξιολόγηση των αεραγωγών).¹⁶ Η αρχική υπόθεση ήταν ότι το SVL θα είχε καλύτερο ποσοστό επιτυχίας από το Airtraq. Συμπεριλήφθηκαν 10 παιδιά (1 μηνός-2 ετών) που τυχαioποιήθηκαν 1:1 από λίστα που δημιουργήθηκε από υπολογιστή και που είχαν προγραμματισμένη χειρουργική επέμβαση για σχιστίες χείλους, γνάθου και υπερώας. Για τη βαθμολογία Cormack-Lehane (CL) χρησιμοποιήθηκε ένα λαρυγγοσκόπιο Macintosh. Η ροή βίντεο καταγράφηκε μαζί με τον ήχο σε πραγματικό χρόνο. Αξιολόγησαν το ποσοστό επιτυχίας της διασωλήνωσης, το χρόνο από την έναρξη της λαρυγγοσκόπησης έως την βαθμολογία Cormack-Lehane και την τοποθέτηση του σωλήνα μπροστά από τη γλωττίδα. Η διαφορά στο χρόνο για τη βαθμολογία CL μεταξύ των συσκευών SVL-AOL ήταν 4,5sec ($p=0,0449$). Η διαφορά στο χρόνο μεταξύ των συσκευών SVL-AOL για την εισαγωγή του ETT μπροστά από τη γλωττίδα ήταν 11,6sec ($p=0,0015$). Ο χρόνος έως την ενδοτραχειακή διασωλήνωση ήταν 29sec για SVL και 15,8sec

για το AOL. Καμία διαφορά στο ποσοστό επιτυχίας της ενδοτραχειακής διασωλήνωσης δεν μπορούσε να καθοριστεί σε αυτό το δείγμα των 10 παιδιών <2 ετών με κανονική εκτίμηση των αεραγωγών που είχε προγραμματιστεί για εκλεκτική χειρουργική επέμβαση. Ωστόσο, η συσκευή Airtraq έδειξε πολλά πλεονεκτήματα που σχετίζονται με το χρόνο σε σχέση με το Storz. Και οι δύο συσκευές θεωρήθηκαν ασφαλείς σε όλες τις διασωληνώσεις.¹⁶

Οι Schalte et al., το 2011 διερεύνησαν τη σκοπιμότητα και τις αιμοδυναμικές επιπτώσεις της τραχειακής διασωλήνωσης με το οπτικό λαρυγγοσκόπιο Airtraq, σε καρδιοχειρουργικούς ασθενείς υψηλού κινδύνου που είχαν προγραμματιστεί για bypass στεφανιαίας αρτηρίας.¹⁷ Το δείγμα που χρησιμοποίησαν είχε 123 ασθενείς που προγραμματίστηκαν για επιλεκτική μεταμόσχευση bypass στεφανιαίας αρτηρίας, μετά από έμφραγμα μυοκαρδίου και υποβλήθηκαν σε διασωλήνωση με το Airtraq. Όλες οι διασωληνώσεις τραχείας πραγματοποιήθηκαν από 6 αναισθησιολόγους εκπαιδευμένους στη χρήση του λαρυγγοσκοπίου Airtraq. Αξιολόγησαν την επιτυχία της διασωλήνωσης, το χρόνο διασωλήνωσης, το καρδιακό ρυθμό και τη μέση αρτηριακή πίεση. Το συνολικό ποσοστό επιτυχίας ήταν 100%. Πέντε ασθενείς διασωληνώθηκαν στη 2η ή 3η προσπάθεια. Ο μέσος χρόνος

διασωλήνωσης ήταν 24,3sec (εύρος 16-128sec). Ο καρδιακός ρυθμός, η αρτηριακή πίεση του αίματος και το SpO₂ δεν μεταβλήθηκαν σημαντικά. Μικρές επιπλοκές παρατηρήθηκαν σε 6 ασθενείς (4,8%) και συγκεκριμένα δύο αλλοιώσεις των χειλιών και τέσσερις μικρές επιφανειακές βλεννογονικές αιμορραγίες. Η διάρκεια της διασωλήνωσης και ο αριθμός των προσπαθειών ήταν ανεξάρτητες από τη βαθμολογία του Δείκτη Μάζας Σώματος (BMI) και Mallampati. Η τραχειακή διασωλήνωση με το Airtraq κατέληξε σε μία ελάχιστη αλλά σημαντική αύξηση του καρδιακού ρυθμού ($p<0.029$) και μείωση της μέσης αρτηριακής πίεσης του αίματος (ΜΑΠ) ($p<0.001$), ένα λεπτό μετά τη διασωλήνωση. Στα 5min μετά τη διασωλήνωση, δεν μπορούσαν να ανιχνευθούν σημαντικές αλλαγές στον καρδιακό ρυθμό και τη ΜΑΠ σε σύγκριση με τις τιμές αναφοράς. Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα κατέδειξαν ότι η τραχειακή διασωλήνωση με το Airtraq είναι εφικτή, γρήγορη και σε καρδιολογικούς ασθενείς υψηλού κινδύνου. Η χρήση του Airtraq επέτρεψε τη διατήρηση μιας σταθερής αιμοδυναμικής κατάστασης.¹⁷

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σύμφωνα με τους Mont et al, για δύσκολες ρινικές διασωληνώσεις, η ρινοτραχειακή Airtraq είναι πιο αποτελεσματική από το λαρυγγοσκόπιο Macintosh.¹⁴ Οι συγγραφείς

αναφέρουν, πώς με τη συσκευή Airtraq απαιτούνται λιγότερες διορθωτικές κινήσεις κατά τη διάρκεια της διασωλήνωσης. Πράγματι, ο χρόνος, που απαιτείται για τη διασωλήνωση σε δύσκολα σενάρια ασθενών, διαφέρει σημαντικά, όταν η διασωλήνωση γίνεται με Airtraq συγκριτικά με το λαρυγγοσκόπιο Macintosh.¹⁸ Οι καρδιοπαθείς είναι μια ομάδα υψηλού κινδύνου, αρκετά ευαίσθητη και απαιτείται η διατήρηση της ισορροπίας των ζωτικών σημείων τους. Η διασωλήνωση θα πρέπει να καταλαμβάνει μικρό χρονικό διάστημα, ενώ παράλληλα ο ασθενής παραμένει σε σταθερή κατάσταση.¹⁹ Με βάση τους Schalte et al., τα αποτελέσματα καταδεικνύουν ότι, η καθημερινή τραχειακή διασωλήνωση με το Airtraq είναι εφικτή, γρήγορη ακόμα και σε καρδιολογικούς ασθενείς υψηλού κινδύνου.¹⁷ Η χρήση του Airtraq επιτρέπει τη διατήρηση μιας σταθερής αιμοδυναμικής κατάστασης. Οι συγγραφείς επισημαίνουν πως είναι περιορισμένες οι μελέτες για την επικαιροποίηση των ενδείξεων χρήσης της συσκευής Airtraq σε καρδιολογικούς ασθενείς υψηλού κινδύνου και με δύσκολο αεραγωγό. Η καμπυλότητα των πτερυγίων του λαρυγγοσκοπίου και οι υψηλής ευκρίνειας οπτικές ίνες βοηθούν στην ευθυγράμμιση του φάρυγγο-λαρυγγικού άξονα, μειώνοντας τη δύναμη ανύψωσης και τους χρόνους διασωλήνωσης. Αυτό οδηγεί σε μείωση της αιμοδυναμικής απόκρισης στη διασωλήνωση.

Πιθανώς να ωφελούνται οι ασθενείς με υπέρταση και ισχαιμική νόσο, από τα χαμηλότερα αιμοδυναμικά ερεθίσματα που προκαλούνται.¹⁷ Το λαρυγγοσκόπιο AT είναι καλύτερο από το MC όσον αφορά την ευκολία διασωλήνωσης σε ασθενείς που υποβλήθηκαν σε χειρουργική επέμβαση, χωρίς όμως να αποφεύγεται η επίπτωση του πονόλαιμου.⁷

Οι καρδιοπαθείς ασθενείς έχουν περισσότερες πιθανότητες να αναπτύξουν αιμοδυναμική αστάθεια είτε κατά την αναισθησία, είτε κατά την ενδοτραχειακή διασωλήνωση. Η χρήση του Airtraq συγκριτικά με το Macintosh υπερτερεί στην καλύτερη διατήρηση της αιμοδυναμικής ισορροπίας των ασθενών αυτών.²⁰

Ωστόσο, το Airtraq έδειξε πολλά πλεονεκτήματα που σχετίζονται με το χρόνο διασωλήνωσης σε σχέση με το βίντεο-λαρυγγοσκόπιο του Storz, με βάση τη μελέτη των Sarensen et al.¹⁶ Επισημαίνεται πως, είναι αναγκαίο να πραγματοποιηθούν περισσότερες μελέτες σε μικρά παιδιά με δύσκολους αεραγωγούς, προκειμένου να τεκμηριωθεί η χρησιμότητα αυτών των συσκευών σε αυτές τις ηλικίες. Από τις μελέτες φαίνεται ότι η χρήση του Airtraq ενδείκνυται για τη διεκπεραίωση δύσκολων διασωληνώσεων σε παιδιά μικρής ηλικίας, καθώς υπερτερεί λόγω της γρήγορης τοποθέτησης.²¹

Σε περιπτώσεις που η σπονδυλική στήλη είναι ακινητοποιημένη, η συσκευή Airtraq μειώνει τον κίνδυνο αποτυχίας της διασωλήνωσης. Συγγραφείς υποστηρίζουν ότι δεν βρέθηκαν ενδείξεις για συγκεκριμένες συστάσεις στη χρήση των άλλων συσκευών, ενώ φαίνεται ότι υπάρχει έλλειψη στοιχείων για τη χρησιμότητά τους.²² Πράγματι, η διερεύνηση της βιβλιογραφίας οδηγεί σε ένα μικρό αριθμό ενδείξεων, αναφορικά με τη διασωλήνωση ατόμων, τα οποία έχουν υποστεί σοβαρό τραύμα στη σπονδυλική στήλη ή και στον εγκέφαλο. Η χρήση του Airtraq σε τέτοιες περιπτώσεις μειώνει αισθητά το χρόνο διασωλήνωσης, βελτιώνει τις συνθήκες του ασθενή κατά τη διασωλήνωση και προσφέρει μεγαλύτερη σταθερότητα στους σπόνδυλους χωρίς να απαιτείται η εκτενής κίνησή τους.²³

Για τους παχύσαρκους ασθενείς, η συσκευή Airtraq προσφέρει ταχύτερη τραχειακή διασωλήνωση και χαμηλότερα επίπεδα αρτηριακής πίεσης πριν και μετά τη διασωλήνωση από το λαρυγγοσκόπιο Macintosh, σύμφωνα με τους Ranieri et al.¹⁵ Επιπλέον, τονίζεται η σημασία της απόκτησης επαρκών δεξιοτήτων διαχείρισης των συσκευών αυτών, για πιο αποτελεσματική χρήση τους. Ο κατασκευαστής συστήνει τη χρήση της συσκευής Airtraq πάνω από 10 φορές πριν από την πραγματική διασωλήνωση.¹⁵ Η χρήση του Airtraq ενδείκνυται σε παχύσαρκους ασθενείς καθώς

αποτελεί μια μέθοδο ενδοτραχειακής διασωλήνωσης, η οποία είναι ασφαλής για την ευαίσθητη αυτή ομάδα.²⁴

Σε σύγκριση με το GlideScope, το ειδικά σχεδιασμένο λαρυγγοσκόπιο Airtraq μπορεί να είναι πιο κατάλληλο για διασωλήνωση με σωλήνες διπλού αυλού σε ασθενείς με προβλεπόμενο φυσιολογικό αεραγωγό. Τα βίντεο-λαρυγγοσκόπια προσφέρουν καλύτερη έκθεση του λάρυγγα και της επιγλωττίδας, σε σχέση με το συμβατικό λαρυγγοσκόπιο. Το λαρυγγοσκόπιο Airtraq έχει ενσωματωμένη θέση υποδοχής και διολίσθησης του τραχειοσωλήνα και αυτό εξηγεί τους καλύτερους χρόνους διασωλήνωσης σε σχέση με το λαρυγγοσκόπιο GlideScope. Οι μεγαλύτεροι χρόνοι διασωλήνωσης ευθύνονται για μεγαλύτερες αιμοδυναμικές αποκρίσεις. Θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η εκμάθηση της χρήσης των συσκευών. Η ποικιλία των ικανοτήτων και δεξιοτήτων διασωλήνωσης με διάφορα λαρυγγοσκόπια μπορεί να προκαλέσει προκαταλήψεις σε πολλούς αναισθησιολόγους.¹³ Το Airtraq ενδείκνυται ακόμη και σε περιπτώσεις δύσκολης διασωλήνωσης με σωλήνες διπλού αυλού, είτε με δύσκολο αεραγωγό, είτε με πιθανά δύσκολο αεραγωγό, ενώ τα στοιχεία σύγκρισης με το GlideScope είναι αρκετά περιορισμένα, καθώς οι Belze et al. υποδεικνύουν ότι, η διασωλήνωση πραγματοποιείται επιτυχώς και χωρίς καμία

διαφορά και με τις δυο μεθόδους.⁹ Μελλοντικά θα πρέπει να σχεδιαστούν περισσότερες μελέτες, προκειμένου να διακρίνουν τις διαφορές μεταξύ των μεθόδων, αν αυτές υπάρχουν και είναι σημαντικές.²⁵ Υπάρχουν και μελέτες, όπου δεν παρατηρήθηκε διαφορά στα ποσοστά επιτυχίας της τραχειακής διασωλήνωσης με σωλήνα διπλού αυλού, σε ασθενείς με προβλεπόμενο ή γνωστό δύσκολο αεραγωγό, όταν χρησιμοποιείται συσκευή GlideScope ή Airtraq, όπως στην έρευνα των Belze et al.⁹ Σε ασθενείς που δεν αναμένεται να έχουν δυσκολία στην αναπνευστική οδό, η διασωλήνωση του DLT με το Airtraq DL απαιτεί σημαντικά λιγότερο χρόνο από ότι με το AWS-200. Ο μικρότερος χρόνος διασωλήνωσης με τη συσκευή Airtraq DL αποδίδεται στον καλύτερο σχεδιασμό του πλευρικού καναλιού.⁸

Αντίθετα, το Airtraq είχε υψηλότερο ποσοστό επιτυχίας και καλύτερη ορατότητα, ενώ συσχετίστηκε με λιγότερο οδοντιατρικό τραύμα από ότι οι άλλες συσκευές, σε ένα δύσκολο πρόπλασμα παιδιατρικής διασωλήνωσης, σύμφωνα με τους Owada et al.²⁶ Πράγματι η συσκευή Airtraq έχει συσχετισθεί με υψηλότερα ποσοστά επιτυχούς ενδοτραχειακής διασωλήνωσης, όπως επίσης και χαμηλότερων επιπέδων οδοντικών τραυματισμών κατά την τοποθέτηση.²⁷

Σύμφωνα με τους Li et al., το Airtraq παρέχει μια εξαιρετική λαρυγγική απεικόνιση, η οποία αποτελεί μεγάλο πλεονέκτημα για χειρουργικές επέμβασης φωνητικών χορδών χωρίς σοβαρές επιπλοκές, σε όλες τις περιπτώσεις με DLE.¹⁰

Η χρήση ενός smartphone σε συνδυασμό με το Airtraq μπορεί να διευκολύνει την καθοδήγηση και την επικοινωνία της λαρυγγοσκόπησης, ξεπερνώντας μερικούς από τους περιορισμούς σε πολυτραυματίες.¹² Οι εικόνες της λαρυγγικής εισόδου με τη συσκευή Airtraq μπορούν να επεξεργαστούν καλύτερα ηλεκτρονικά και να προσφέρουν ευκολία στη διασωλήνωση.

Στην παρούσα συστηματική ανασκόπηση, αρκετοί συγγραφείς αναφέρουν πως οι νέες συσκευές έχουν συγκεκριμένη καμπύλη εκμάθησης.^{13,15,17,18,26}

Πολλοί αναισθησιολόγοι, έμπειροι στη χρήση του λαρυγγοσκοπίου Macintosh, μπορεί στην πραγματικότητα να είναι αρχάριοι στη χρήση του βίντεο-λαρυγγοσκοπίου Airtraq. Η εμπειρία και εξοικείωση με τη συσκευή Airtraq μπορεί να οδηγήσει σε διαφορά στα αποτελέσματα, όταν πρόκειται για λιγότερο ή περισσότερο έμπειρους επαγγελματίες υγείας - χρήστες της συσκευής.

Μέσα από μελέτες διαπιστώθηκε ότι οι έμπειροι διασώστες παρουσίασαν μεγαλύτερα ποσοστά επιτυχούς διασωλήνωσης όταν χρησιμοποιούσαν το Airtraq (σε διασωλήνωση ενηλίκων) σε

σύγκριση με την παραδοσιακή διασωλήνωση. Παρατηρούνται υψηλά ποσοστά επιτυχίας διασωλήνωσης με τη χρήση του Airtraq, ακόμη και όταν οι συνθήκες διασωλήνωσης επιδεινώνονται. Οι επαγγελματίες υγείας που πραγματοποιούν τις ενδοτραχειακές διασωληνώσεις καλούνται να φέρουν σε πέρας τη διαδικασία σε μια πληθώρα διαφορετικών περιστατικών. Θα πρέπει να δημιουργούνται οι συνθήκες ώστε να είναι εκπαιδευμένοι κατάλληλα, έχοντας αναπτύξει στο μέγιστο τις ικανότητές τους.²⁸

Όλα τα άρθρα της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης που σχετίζονται με τη χρήση της συσκευής Airtraq κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το 100% όλων των προσπαθειών διασωλήνωσης ήταν επιτυχείς και πάνω από το ήμισυ του συνόλου των επαγγελματιών υγείας θεώρησαν ότι ήταν πιο εύκολη στη χρήση συγκριτικά με άλλες συσκευές. Η διασωλήνωση με τη συσκευή Airtraq είναι γρηγορότερη έναντι της παραδοσιακής μεθόδου, ενώ η ταχύτητα διασωλήνωσης, επηρεάζεται από την εξοικείωση, την εμπειρία και την εξάσκηση. Η διαδικασία διασωλήνωσης αποτελεί μια εκπαιδευτική διαδικασία για τους νεότερους επαγγελματίες υγείας, λόγω της ευκολίας της χρήσης της.

Περιορισμοί της μελέτης

Στους περιορισμούς της μελέτης συμπεριλαμβάνεται ο μικρός αριθμός μελετών σχετικών με τη διαχείριση του

αεραγωγού με συσκευή Airtraq σε πολυτραυματίες ασθενείς στο ΤΕΠ, που αποτελεί εμπόδιο στην ανάδειξη νέων και ισχυρών ενδείξεων. Καθώς τα κριτήρια εισαγωγής στη μελέτη περιλάμβαναν δημοσίευση στην αγγλική ή την ελληνική γλώσσα η γενίκευση των αποτελεσμάτων περιορίζεται. Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση συμπεριλαμβάνει μελέτες ενδοτραχειακής διασωλήνωσης σε πολυτραυματίες. Παρόλα αυτά, η έννοια του πολυτραυματία είναι αρκετά γενική, με αποτέλεσμα να συμπεριλαμβάνονται πολλές κατηγορίες τραύματος. Μελλοντικά θα μπορούσαν να διεξαχθούν μελέτες, οι οποίες να είναι πιο συγκεκριμένες στις ειδικές κατηγορίες ασθενών, προκειμένου να μας παρέχουν πιο στοχευμένα αποτελέσματα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Για τη διασωλήνωση ενός πολυτραυματία απαιτείται συνεχής διατήρηση της δεξιότητας της διασωλήνωσης. Η βίντεο-λαρυγγοσκόπηση με συσκευές Airtraq για διασωλήνωση ρουτίνας στους πολυτραυματίες αυξάνει την επιτυχία της διαδικασίας της διασωλήνωσης, σε σύγκριση με ένα συμβατικό λαρυγγοσκόπιο. Ειδικότερα, η συσκευή Airtraq, όπως φαίνεται από την παρούσα μελέτη, έχει σχεδιαστεί για να καθιστά δυνατή την ορατότητα του ανοίγματος της γλωττίδας χωρίς την ευθυγράμμιση του στόματος με το

φαρυγγικό και λαρυγγικό άξονα, σε ασθενείς με φυσιολογικό και δύσκολο αεραγωγό. Επομένως, σχετικά με την άμεση διασωλήνωση με τη συσκευή αυτή, το πλεονέκτημα του λαρυγγοσκοπίου Airtraq είναι οι ελάχιστοι χειρισμοί της θέσης της κεφαλής. Παρόλα αυτά, οι επαγγελματίες υγείας, οι οποίοι αναλαμβάνουν τις διαδικασίες διασωληνώσεων, θα πρέπει να εκπαιδεύονται επαρκώς, με απώτερο σκοπό την εξάσκηση και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων τους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Niforopoulou P, Pantazopoulos I, Demestihia T, Koudouna E, Xanthos T. Video-laryngoscopes in the adult airway management: a topical review of the literature. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2010;54(9):1050-1061.
2. Brown III CA, Kaji AH, Fantegrossi A, Carlson JN, April MD, Kilgo RW, et al. Video laryngoscopy compared to augmented direct laryngoscopy in adult emergency department tracheal intubations: a National Emergency Airway Registry (NEAR) study. *Academic Emergency Medicine* 2020;27(2):100-108.
3. Airtraq. Basic Information & Basic Intubation Technique [Online]. Available at: <https://www.airtraq.com> [Accessed 03 May 2020].
4. Airtraq. Training FAQ's [Online]. Available at: <https://www.airtraq.com> [Accessed 03 May 2020].
5. Baciarello M, Zasa M, Manferdini M E, Tosi M, Berti M, Fanelli G. The learning curve for laryngoscopy: Airtraq versus Macintosh laryngoscopes. *Journal of Anesthesia* 2012;26(4):516-524.
6. Saracoglu KT, Eti Z, Gogus FY. Airtraq optical laryngoscope: advantages and disadvantages. *Middle East J Anaesthesiol* 2013;22(2):135-141.
7. Sahoo AK, Majhi K, Mandal I. A comparative evaluation of hemodynamic response and ease of intubation using Airtraq and McCoy laryngoscope. *Anesthesia, Essays and Researches* 2019;13(3): 498-502.
8. Ajimi J, Nishiyama J, Masuda R, Shibata T, Suzuki T. Airtraq DL and AWS-200 for Double-lumen Endotracheal Tube Intubation: A Prospective Randomized Clinical Trial. *The Tokai Journal of Experimental and Clinical Medicine* 2018;43(4):161-167.
9. Belze O, Lepage E, Bazin Y, Kerourin P, Fusciardi J, Remérand F, Espitalier F. Glidescope versus Airtraq DL for double-lumen tracheal tube insertion in patients with a predicted or known difficult airway: a randomised study. *European Journal of Anaesthesiology (EJA)* 2017;34(7):456-463.
10. Li L, Xu T, Song Y, Yan Y, Ma F, Wang L. Airtraq laryngoscope: a solution for difficult laryngeal

- exposure in phonomicrosurgery. *Acta Oto-Laryngologica* 2017;137(6):635-639.
11. Gaszyński T. Comparison of the glottic view during video-intubation in super obese patients: a series of cases. *Therapeutics and Clinical Risk Management* 2016;12:1677-1682.
12. Lee DW, Thampi S, Yap EPH, Liu EHC. Evaluation of a smartphone camera system to enable visualization and image transmission to aid tracheal intubation with the Airtraq® laryngoscope. *Journal of Anesthesia* 2016;30(3):514-517.
13. Yi J, Gong Y, Quan X, Huang Y. Comparison of the Airtraq laryngoscope and the GlideScope for double-lumen tube intubation in patients with predicted normal airways: a prospective randomized trial. *BMC Anesthesiology* 2015;15(1):1-8.
14. St. Mont G, Biesler I, Pfortner R, Mohr C, Groeben H. Easy and difficult nasal intubation—a randomised comparison of Macintosh vs Airtraq® laryngoscopes. *Anaesthesia* 2012;67(2):132-138.
15. Ranieri Jr D, Filho SM, Batista S, do Nascimento Jr P. Comparison of Macintosh and Airtraq™ laryngoscopes in obese patients placed in the ramped position. *Anaesthesia* 2012;67(9): 980-985.
16. Sarensen MK, Holm-Knudsen R. Endotracheal intubation with airtraq [R] versus storz [R] videolaryngoscope in children younger than two years—a randomized pilot-study. *BMC Anesthesiology* 2012;12(1).
17. Schälte G, Scheid U, Rex S, Coburn M, Fiedler B, Rossaint R, Zorembo N. The use of the Airtraq® optical laryngoscope for routine tracheal intubation in high-risk cardio-surgical patients. *BMC Research Notes* 2011;4(1):425.
18. Gómez-Ríos MÁ, Pinegger S, de Carrillo Mantilla M, Vizcaino L, Barreto-Calvo P, Paech M, et al. A randomised crossover trial comparing the Airtraq® NT, McGrath® MAC and Macintosh laryngoscopes for nasotracheal intubation of simulated easy and difficult airways in a manikin. *Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)* 2016;66(3):289-297.
19. Rao PB, Singh N, Mohanty S, Pradhan CS. Perioperative management of a case of Paget's disease with dilated cardiomyopathy: A report. *Egyptian Journal of Anaesthesia* 2017;33(2):217-219.
20. Gavrilovska-Brzanov A, Al Jarallah M, Cogliati A, Mojsova-Mijovska M, Mijuskovic D, Slaveski D. Evaluation of the hemodynamic response to endotracheal intubation comparing the Airtraq® with Macintosh laryngoscopes in cardiac surgical patients. *Acta Informatica Medica* 2015;23(5):280-284.
21. Marouf HM, Khalil N. A Randomized Prospective Study Comparing C-Mac D-Blade, Airtraq, and Fiberoptic Bronchoscope for

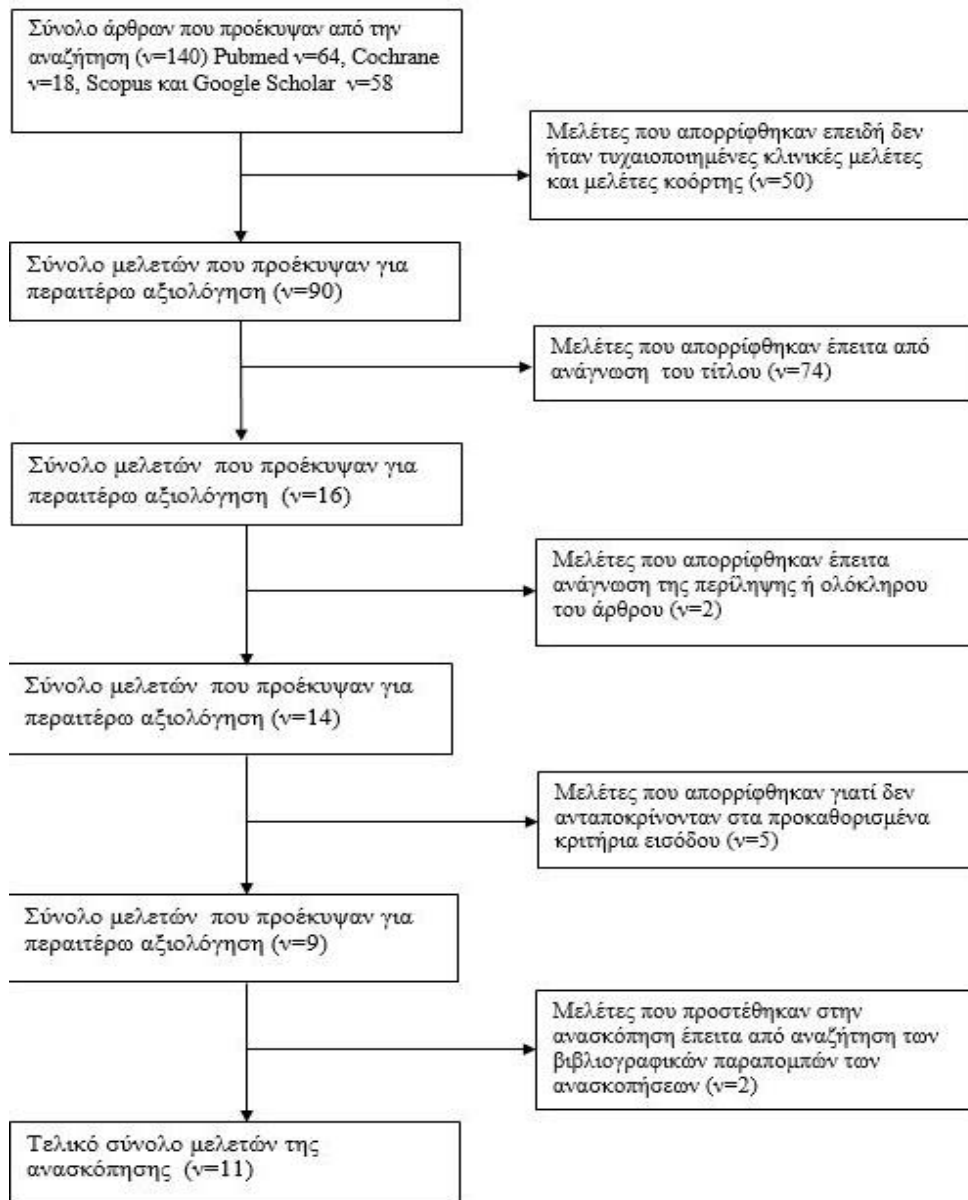
- Intubating Patients with Anticipated Difficult Airway. *J. Anesth. Clin. Res* 2017;8(10):766.
22. Suppan L, Tramèr MR, Niquille M, Groscurin O, Marti C. Alternative intubation techniques vs Macintosh laryngoscopy in patients with cervical spine immobilization: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BJA: British Journal of Anaesthesia* 2016;116(1):27-36.
23. Jung JY. Airway management of patients with traumatic brain injury/C-spine injury. *Korean Journal of Anesthesiology* 2015;68(3):213-219.
24. Alzeftawy AE, El-Daba AA. Awake orotracheal intubation using fiberoptic bronchoscope versus Airtraq laryngoscope in morbidly obese patients. *Ain-Shams Journal of Anaesthesiology* 2017;10(1):177-181.
25. Szarpak L, Karczewska K, Evrin T, Kurowski A, Czyzewski L. Comparison of intubation through the McGrath MAC, GlideScope, AirTraq, and Miller Laryngoscope by paramedics during child CPR: a randomized crossover manikin trial. *The American Journal of Emergency Medicine* 2015;33(7): 946-950.
26. Owada, G., Mihara, T., Inagawa, G., Asakura, A., Goto, T., & Ka, K. (2017). A comparison of the Airtraq®, McGrath®, and Macintosh laryngoscopes for difficult paediatric intubation: a manikin study. *PloS One*, 12(2), e0171889.
27. Saraçoğlu A, Dal D, Baygın Ö, Göğüş FY. Airtraq, LMA CTrach and Macintosh laryngoscopes in tracheal intubation training: A randomized comparative manikin study. *Turkish Journal of Anaesthesiology and Reanimation* 2016;44(2):76-80.
28. Gaszynski T. Intubation in prone position using AirTraq Avant videolaryngoscope. *Journal of Clinical Monitoring and Computing* 2019;33(1):173-174.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΙΚΟΝΑ 1. Συσκευή Airtraq Avant® (από: <https://www.airtraq.com/products/airtraq-avant-routine-intubations/>)



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1: Διαδικασία επιλογής άρθρων ανασκόπησης



ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Χαρακτηριστικά άρθρων της ανασκόπησης.

Συγγραφείς	Σκοπός	Υλικό & μέθοδος	Εργαλεία	Αποτελέσματα
Sahoo et al., 2019 ⁷	Σύγκριση ευκολίας διασωλήνωσης με Airtraq (AT) & McCoy (MC) σε ασθενείς που υποβλήθηκαν σε εκλεκτική επέμβαση.	60 ασθενείς & των δύο φύλων, 20-50 ετών AT (n=30) MC (n=30)	Αξιολογήθηκαν οι ακόλουθες παράμετροι διασωλήνωσης: ευκολία διασωλήνωσης (βαθμός I-IV), μέσος χρόνος λαρυγγοσκόπησης & διασωλήνωσης, βαθμός Cormack-Lehane & ποσοστό διάνοιξης της γλωττίδας (POGO). Τα ζωτικά σημεία όπως ο καρδιακός ρυθμός (HR) & η μέση αρτηριακή πίεση (MABP) αξιολογήθηκαν μόνο μετά τη φαρμακευτική αγωγή & λήφθηκε ως η βασική τιμή. Αυτές οι παράμετροι αξιολογήθηκαν πάλι σε 1, 3, 5 & 10min μετά από λαρυγγοσκόπηση & διασωλήνωση.	Στην ομάδα AT, ο μέσος χρόνος διασωλήνωσης ήταν $13,5 \pm 5,72 \text{sec}$ σε σύγκριση με τον αντίστοιχο χρόνο στην ομάδα MC ($p > 0,05$). Η βαθμολογία Cormack-Lehane & η βαθμολογία POGO ήταν καλύτερη στην ομάδα AT από αυτή της ομάδας MC. Η HR σε 1 λεπτό στην ομάδα AT ήταν $101,83 \pm 14,50$ & στην ομάδα MC ήταν $108,93 \pm 12,86$ ($p < 0,05$) & μετά από 3min ήταν $98,66 \pm 12,60$ & $111,53 \pm 11,67$ ($p < 0,05$), αντίστοιχα. Η MABP ήταν $107,17 \pm 9,03 \text{ mmHg}$ στην ομάδα AT σε σύγκριση με $116 \pm 10,12 \text{ mmHg}$ στην ομάδα MC ($p < 0,05$) σε 1 λεπτό μετά. Παράλληλα οι επιπτώσεις του πονόλαιμου ήταν παρόμοιες & στις δύο ομάδες. Το λαρυγγοσκόπιο AT είναι καλύτερο από το MC όσον αφορά την ευκολία διασωλήνωσης & την αιμοδυναμική σταθερότητα. Ωστόσο, οι επιπτώσεις του πονόλαιμου & στις δύο ομάδες ήταν παρόμοιες.
Ajimi et al., 2018 ⁸	Τυχαιοποιημένη προοπτική συγκριτική	Σε 60 ασθενείς που δεν	Αξιολογήθηκε ο χρόνος διασωλήνωσης, ο χρόνος έκθεσης, η	Σε όλους τους ασθενείς η διασωλήνωση του DLT ήταν επιτυχής κατά την

	κλινική μελέτη διερεύνησης της ευκολίας διασωλήνωσης με το Airtraq DL με Universal Adapter για Smartphones & του AWS-200, για διασωλήνωση με σωλήνα διπλού αυλού DLT.	αναμένονταν να έχουν δύσκολο αεραγωγό, το Airtraq DL με Universal Adapter για Smartphones (n=30) & το AWS-200 (n=30) χρησιμοποιήθηκαν τυχαία για διασωλήνωση με DLT.	προβολή της γλωττίδας με το Macintosh & τα βιντεολαρυγγοσκόπια μελέτης, ο αριθμός των προσπαθειών πριν από την επιτυχή διασωλήνωση, η βαθμολογία της κλίμακας δυσκολίας διασωλήνωσης IDS & η υποκειμενικά βαθμολογημένη ευκολία εισαγωγής της λεπίδας & η προώθηση του DLT.	πρώτη προσπάθεια. Ο χρονική διάρκεια ήταν σημαντικά μικρότερη στην ομάδα Airtraq DL (17,2±0,9sec, εύρος=9,6-29,4sec) από ό,τι στην ομάδα AWS-200 (21,6±1,1sec, εύρος=13,1-33,9sec) (p=0,005). Σε ασθενείς που δεν αναμένονταν να έχουν δυσκολία στην αναπνευστική οδό, η διασωλήνωση του DLT με το Airtraq DL απαιτούσε σημαντικά λιγότερο χρόνο από ό,τι με το AWS-200. Τέλος, δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές σε άλλα αποτελέσματα.
Belze et al., 2017 ⁹	Τυχαιοποιημένη συγκριτική μελέτη της διασωλήνωσης με το Airtraq (AT) & με το GlideScope, για διασωλήνωση με τραχειοσωλήνα διπλού αυλού σε ασθενείς με προβλεπόμενο ή γνωστό δύσκολο αεραγωγό.	72 ενήλικες ασθενείς. Το δείγμα διακρίθηκε σε δυο ομάδες, όπου εφαρμόστηκαν οι δυο μέθοδοι GlideScope (n=36) & Airtraq (n=36) αντίστοιχα.	Αξιολογήθηκε το συνολικό ποσοστό επιτυχίας της τραχειακής διασωλήνωσης μετά από δύο προσπάθειες, τα ποσοστά επιτυχίας στην πρώτη προσπάθεια, η διάρκεια της διασωλήνωσης, η ανάγκη για λαρυγγική πίεση, η βαθμολογία Cormack-Lehane & οι παρενέργειες.	Δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στα συνολικά ποσοστά επιτυχίας της τραχειακής διασωλήνωσης [ομάδα GlideScope 31/36 (86%) έναντι ομάδας Airtraq 34/36 (94%), p=0,43] ούτε στις παρενέργειες μεταξύ των ομάδων. Δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά στην οπτικοποίηση της γλωττίδας με χρήση του βαθμού Cormack-Lehane (p=0,18) ή στο χρόνο διασωλήνωσης [ομάδα GlideScope 67sec (49-90) έναντι ομάδας Airtraq 81sec (59-101), p=0,28]. Όλοι οι ασθενείς με προηγούμενο ιστορικό δύσκολης διασωλήνωσης με

επιτυχία. Οι συγγραφείς κατέληξαν ότι δεν υπάρχει διαφορά στα ποσοστά επιτυχίας της τραχειακής διασωλήνωσης με σωλήνα διπλού αυλού σε ασθενείς με προβλεπόμενο ή γνωστό δύσκολο αεραγωγό όταν χρησιμοποιείται συσκευή GlideScope ή Airtraq.

Li et al., 2017 ¹⁰	Διερεύνηση της κλινικής χρησιμότητας του λαρυγγοσκοπίου Airtraq σε ασθενείς με DLE.	9 ασθενείς με DLE που υποβλήθηκαν σε φωνομικροχειρουργική για καλοήθεις αλλοιώσεις των φωνητικών χορδών, διασωληνώθηκαν με λαρυγγοσκόπιο Airtraq	Αξιολογήθηκαν η έκθεση του λάρυγγα, λαρυγγική απεικόνιση, βλάβες στις φωνητικές χορδές & άλλες επιπλοκές.	Η έκθεση του λάρυγγα βελτιώθηκε αξιοσημείωτα με το λαρυγγοσκόπιο Airtraq σε σύγκριση με το παραδοσιακό λαρυγγοσκόπιο. Υπό την εξαιρετική λαρυγγική απεικόνιση που παρέχεται από το Airtraq, η φωνοχειρουργική πραγματοποιήθηκε επιτυχώς χωρίς βλάβες στις φωνητικές χορδές, χωρίς σοβαρές επιπλοκές, σε όλες τις περιπτώσεις με DLE. Το λαρυγγοσκόπιο Airtraq μπορεί να βελτιώσει την έκθεση του λάρυγγα & προσφέρει μια χρήσιμη επιλογή για λαρυγγικές επεμβάσεις σε ασθενείς με DLE, σε σύγκριση με συμβατικό λαρυγγοσκόπιο.
Gaszynski, 2016 ¹¹	Σύγκριση βίντεο-λαρυγγοσκοπίων McGrath (MAC MGM),	Σε 9 παχύσαρκους ασθενείς, οι οποίοι είχαν προγραμματι	Αξιολόγηση του ποσοστού διάνοιξης της γλωττίδας.	Η βαθμολογία POGO για το MGM ήταν καλύτερη από αυτή για το KV & το APA αλλά συγκρίσιμη με τη συσκευή Airtraq. Οι

	King Vision (KV), APA, & Airtraq Avant	στεί για βαριατρική χειρουργική επέμβαση, συνέκρινε σε 4 συσκευές διασωλήνωσης, το ποσοστό διάνοιξης της γλωττίδας.			εικόνες επεξεργάστηκαν ηλεκτρονικά & η καλύτερη έκθεση του λάρυγγα ήταν από τη συσκευή Airtraq.
Lee et al., 2016 ¹²	Αξιολόγηση της χρήσης smartphone με κάμερα στο προσοφθάλμιό του λαρυγγοσκοπίου Airtraq, στη διευκόλυνση της καθοδήγησης και της επικοινωνίας της λαρυγγοσκόπησης με το Airtraq.	Διασταυρούμενη μελέτη σε προπλάσματα & ασθενείς. Στη μελέτη προπλάσμάτων οι συμμετέχοντες διασωλήνωσαν το πρόπλασμα (επιτυχία διασωλήνωσης 37 (93%) με το smartphone & χωρίς το smartphone). Στη μελέτη ασθενών 30 ασθενείς (21-80 ετών) υποβλήθηκαν σε γενική αναισθησία & τραχειακή διασωλήνωση συμπεριλαμβανομένης της μετάδοσης εικόνας & της επικοινωνίας με έναν απομακρυσμέ	Αξιολόγηση της επιτυχίας της λαρυγγοσκόπησης, χρόνου λαρυγγοσκόπησης, διασωλήνωσης και επικοινωνίας με το σύστημα Airtraq smartphone & χωρίς αυτό.	της	Οι χρόνοι της λαρυγγοσκόπησης & της διασωλήνωσης της τραχείας και επικοινωνίας με το σύστημα Airtraq smartphone ήταν 18,8sec ($\pm 10,8$) με το smartphone & 11,9sec ($\pm 11,4$) χωρίς το smartphone. Οι χρόνοι για τη διασωλήνωση ήταν 36,7sec ($\pm 17,8$) & 31,2sec ($\pm 17,7$) με & χωρίς το smartphone. Οι αναισθησιολόγοι μπορούσαν να δουν το λάρυγγα & στους 30 ασθενείς & ο απομακρυσμένος εκπαιδευτής ήταν σε θέση να λάβει τις εικόνες & να απαντήσει στην ορθότητα της λαρυγγοσκόπησης & της εισαγωγής του τραχειοσωλήνα. Ο συνολικός χρόνος για τη διαδικασία της λαρυγγοσκόπησης, μετάδοσης της πρώτης εικόνας & απόκρισης & της τραχειακής διασωλήνωσης ήταν 82,7sec ($\pm 33,7$). Η τραχειακή διασωλήνωση στα 90sec ήταν επιτυχής

νο
εκπαιδευτή.

σε 19 ασθενείς (63%). Η χρήση smartphone με το Airtraq μπορεί να διευκολύνει την καθοδήγηση & την επικοινωνία της λαρυγγοσκόπησης με το Airtraq.

Yi et al., 2015 ¹³	Τυχαίοποιημένη προοπτική συγκριτική κλινική μελέτη της χρήσης διπλού αυλού Airtraq (AT) & GlideScope σε ασθενείς με προγραμματισμένη θωρακική χειρουργική επέμβαση.	70 ασθενείς (18-75 ετών) A (n=35) G (n=35)	Αξιολόγηση του χρόνου διασωλήνωσης, της βαθμολογίας Cormack-Lehane, της μέσης αρτηριακής πίεσης, του καρδιακού ρυθμού & του μετεγχειρητικού πονόλαιμου.	Ο χρόνος διασωλήνωσης της ομάδας A ήταν μικρότερος από αυτόν της ομάδας G (36,6±20,2sec έναντι 54,6±25,7sec, p=0,002). Η βαθμολογία Cormack-Lehane (I/II/III/IV) ήταν σημαντικά καλύτερη στην ομάδα A (33/2/0/0 έναντι 28/7/0/0, p=0,042). Η μέση αρτηριακή πίεση & ο καρδιακός ρυθμός αυξήθηκαν σε υψηλότερα επίπεδα κατά τη διάρκεια της διασωλήνωσης με το GlideScope & διατηρήθηκαν σε υψηλότερα επίπεδα για 3min ακόμη & μετά τη διασωλήνωση. Η επιτυχία της πρώτης προσπάθειας διασωλήνωσης & οι κλίμακες δυσκολίας διασωλήνωσης ήταν συγκρίσιμες μεταξύ των δύο ομάδων. Οι αριθμοί των ασθενών που παρουσίασαν μετεγχειρητικό πονόλαιμο ήταν παρόμοιοι (6 έναντι 8) στις δύο ομάδες. Σε σύγκριση με το GlideScope, το ειδικά
-------------------------------	---	--	---	---

σχεδιασμένο
λαρυγγοσκόπιο Airtraq
μπορεί να είναι πιο
κατάλληλο για
διασωλήνωση με
σωλήνα διπλού αυλού σε
ασθενείς με
προβλεπόμενο
φυσιολογικό αεραγωγό.

Mont et al., 2012 ¹⁴	Τυχαιοποιημέ νη συγκριτική μελέτη της διασωλήνωση ς με τη συσκευής Airtraq (AT) και με τη συσκευή Macintosh σε ασθενείς με προγραμματι σμένη γναθοχειρουρ γική επέμβαση.	200 ασθενείς κατανεμήθηκ αν σε δύο ομάδες: εύκολη ρινική διασωλήνωση (n=100), δύσκολη ρινική διασωλήνωση (n=100), που δημιουργήθη καν από λίστα με τυχαία επιλογή από υπολογιστή	Αξιολόγηση ποσοστού επιτυχίας της διασωλήνωσης, της προβολής της γλωττίδας (βαθμολογία Cormack-Lehane), μέσου χρόνου διασωλήνωσης & του αριθμού ελιγμών βελτιστοποίησης.	Στην δύσκολη ομάδα διασωλήνωσης, το ποσοστό επιτυχίας ήταν υψηλότερο για τη συσκευή Airtraq (n=47 από 50 έναντι n=33 από 50, p<0,01), η προβολή της επιγλωττίδας ήταν καλύτερη στη βαθμολογία Cormack- Lehane 1/2/3/4 grades: 29/17/1/3 vs 5/11/18/16, p<0.01), ο μέσος χρόνος διασωλήνωσης ήταν μικρότερος (n=45 (46sec) έναντι n=77 (47sec), p<0,01) & ο αριθμός των ελιγμών βελτιστοποίησης μειώθηκε με τη ρινοτραχειακή Airtraq σε σύγκριση με τη τεχνική Macintosh, αντίστοιχα.
Ranieri et al., 2012 ¹⁵	Σύγκριση διασωλήνωση ς με Airtraq (AT) & Macintosh σε παχύσαρκους ασθενείς σε κεκλιμένη θέση που υποβλήθηκαν σε βαριατρική χειρουργική	132 ασθενείς μετά από τυχαία επιλογή στην αίθουσα του χειρουργείου (18-60 ετών). Macintosh (n=64) Airtraq (n=68)	Αξιολόγηση του χρόνου διασωλήνωσης, της προβολής της γλωττίδας (βαθμολογία Cormack-Lehane), της επιτυχίας της διασωλήνωσης & της μέσης αρτηριακής πίεσης.	Οι μέσες τιμές του χρόνου διασωλήνωσης (SD) ήταν 37sec (23) & 14sec (3) για το Macintosh & το Airtraq, αντίστοιχα (p<0,001). Σε σύγκριση με το λαρυγγοσκόπιο Macintosh, το Airtraq παρείχε βελτιωμένη εικόνα των φωνητικών χορδών, όπως εκτιμήθηκε από τη

επέμβαση.

βαθμολογία Cormack-Lehane. Ένας μόνο ασθενής στην ομάδα του Macintosh είχε μια αποτυχημένη διασωλήνωση & η διασωλήνωση του πραγματοποιήθηκε με τη συσκευή Airtraq. Για τους παχύσαρκους ασθενείς, η Airtraq προσφέρει ταχύτερη τραχειακή διασωλήνωση από το λαρυγγοσκόπιο Macintosh. Επίσης, μετά από τραχειακή διασωλήνωση, η μέση αρτηριακή πίεση, 3min μετά την τραχειακή διασωλήνωση, ήταν χαμηλότερη για άτομα της ομάδας Airtraq.

Sarensen & Holm-Knudsen, 2012 ¹⁶	Τυχαιοποιημένη πιλοτική μελέτη σύγκρισης & της χρήσης & της ασφάλειας του βίντεο-λαρυγγοσκοπίου Storz Berci-Kaplan (SVL) & του βίντεο-λαρυγγοσκοπίου Airtraq Optical (AOL), σε ασθενείς με προγραμματισμένη χειρουργική επέμβαση για σχιστίες χείλους,	10 παιδιά μεταξύ 1 μηνός & 2 ετών που τυχαιοποιήθηκαν 1:1 από λίστα που δημιουργήθηκε από υπολογιστή.	Αξιολόγηση του ποσοστού επιτυχίας της διασωλήνωσης, του χρόνου διασωλήνωσης, της προβολής της γλωττίδας (βαθμολογία Cormack-Lehane) & της τοποθέτησης του σωλήνα μπροστά από τη γλωττίδα.	Η διαφορά στο χρόνο για τη βαθμολογία Cormack-Lehane μεταξύ των συσκευών (SVL-AOL) ήταν 4,5sec (p=0,0449). Η διαφορά στο χρόνο μεταξύ των συσκευών (SVL-AOL) για την εισαγωγή του ETT μπροστά από τη γλωττίδα ήταν 11,6sec (p=0,0015). Ο χρόνος έως την ενδοτραχειακή διασωλήνωση ήταν 29,0sec για το SVL & 15,8sec για το AOL
---	--	---	---	--

γνάθου &
υπερώας.

Schalte et al., 2011 ¹⁷	Διερεύνηση της σκοπιμότητας και των αιμοδυναμικών επιπτώσεων της τραχειακής διασωλήνωσης με το οπτικό λαρυγγοσκόπιο Airtraq, σε καρδιοχειρουργικούς ασθενείς υψηλού κινδύνου που είχαν προγραμματιστεί για bypass στεφανιαίας αρτηρίας.	123 ασθενείς, (64 άντρες & 59 γυναίκες)	Αξιολόγηση επιτυχίας διασωλήνωσης, χρόνου διασωλήνωσης, καρδιακού ρυθμού, μέσης αρτηριακής πίεσης.	Το συνολικό ποσοστό επιτυχίας ήταν 100%. Ο μέσος χρόνος διασωλήνωσης ήταν 24,3sec (εύρος 16-128sec). Η τραχειακή διασωλήνωση με το Airtraq κατέληξε σε μία ελάχιστη αλλά σημαντική αύξηση του καρδιακού ρυθμού ($p<0.029$) & μείωση της μέσης αρτηριακής πίεσης του αίματος ($p<0.001$) ένα λεπτό μετά τη διασωλήνωση. Στα 5min μετά τη διασωλήνωση, δεν μπορούσαν να ανιχνευθούν σημαντικές αλλαγές στον καρδιακό ρυθμό & τη MAP σε σύγκριση με τις τιμές αναφοράς. Η χρήση του Airtraq επέτρεψε τη διατήρηση μιας σταθερής αιμοδυναμικής κατάστασης.
------------------------------------	---	---	--	--