



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

## Πτυχιακή εργασία

«Πνευμονία σχετιζόμενη με τον αναπνευστήρα (VAP) : Ο ρόλος  
του νοσηλευτή στην πρόληψη και τη φροντίδα ασθενών στη  
Μονάδα Εντατικής Θεραπείας»

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΒΟΥΒΑΛΗΣ Α.Μ. 18710/825

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ: ΕΛΠΙΝΙΚΗ ΛΑΪΟΥ

ΙΩΑΝΝΙΝΑ 2022

## Ευχαριστίες

---

*Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια των σπουδών μου στο Τμήμα Νοσηλευτικής της Σχολής Επιστημών Υγείας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων.*

*Πρωτίστως, με την ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω την εισηγήτρια μου Δρ. Ελπινίκη Λαΐου για την πολύτιμη βοήθεια και τις ουσιώδεις συμβουλές, όλο αυτό το διάστημα ώστε να υλοποιηθεί η εργασία. Επιπλέον, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένεια μου και τους φίλους μου που με βοήθησαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.*

*Τέλος, τη συγγραφή της εργασίας και την ολοκλήρωση των σπουδών μου την οφείλω στους γονείς μου, που με προσωπικές θυσίες, την οικονομική αλλά και συναισθηματική στήριξη τους, κατάφερα να ολοκληρώσω τις σπουδές μου.*

## Περίληψη

**Εισαγωγή** Ως πνευμονία σχετιζόμενη με τον αναπνευστήρα [ventilator associated pneumonia (VAP)], ορίζεται η πνευμονία που εκδηλώνεται τουλάχιστον **48** ώρες μετά την ενδοτραχειακή διασωλήνωση και την έναρξη του μηχανικού αερισμού ενός ασθενή, χωρίς να υπάρχουν ενδείξεις πνευμονίας κατά τη στιγμή της διασωλήνωσης. Αποτελεί μια πολύπλοκη νόσο όπου ο ρόλος του νοσηλευτή στην πρόληψη και τη θεραπεία είναι καταλυτικός.

**Σκοπός** Αντικείμενο της παρούσας εργασίας ήταν η ανασκόπηση και παρουσίαση σύγχρονων επιστημονικών μελετών και βιβλιογραφίας σχετικά με τη διαχείριση της VAP στη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας [ΜΕΘ].

**Υλικό και Μέθοδος** Πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική αναζήτηση στην ηλεκτρονική βάση δεδομένων PubMed, χρησιμοποιώντας συνδυασμούς των λέξεων – κλειδιών "*ventilator associated pneumonia*", *nurs\**, *intensive care*, *prevention*, *management* και *knowledge*. Το τελικό δείγμα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης της παρούσας εργασίας αποτέλεσαν 14 επιστημονικά άρθρα δημοσιευμένα στην αγγλική γλώσσα τη χρονική περίοδο 2011- 2020.

**Αποτελέσματα** Η σύγχρονη ερευνητική βιβλιογραφία αναδεικνύει το μέγεθος και την πολυπλοκότητα του προβλήματος και τον ιδιαίτερο ρόλο του νοσηλευτικού προσωπικού στην πρόληψη και διαχείριση της VAP, δίνοντας έμφαση στην ανάγκη εφαρμογής των μέτρων πρόληψης. Μέσα από τη βιβλιογραφία που ανασκοπήθηκε διαφαίνεται ότι η πρόληψη αποτελεί στόχο πρώτης προτεραιότητας για τη διαχείριση της VAP. Ωστόσο τα επίπεδα γνώσης και συμμόρφωσης των νοσηλευτών σε μέτρα πρόληψης της VAP φάνηκε να ποικίλλουν.

**Συμπεράσματα** Η πρόληψη της VAP αποτελεί στόχο πρώτης προτεραιότητας για τους επιστήμονες νοσηλευτές στις ΜΕΘ. Ωστόσο απαιτούνται συνεχιζόμενη εκπαίδευση των νοσηλευτών για τη διαχείριση της VAP και περαιτέρω ερευνητικές μελέτες για τη δημιουργία παρεμβάσεων που προάγουν την αποτελεσματική νοσηλευτική διαχείριση της.

**Λέξεις κλειδιά** Πνευμονία σχετιζόμενη με τον αναπνευστήρα, νοσηλευτές, Μονάδα Εντατικής Θεραπείας, πρόληψη, διαχείριση

## Abstract

**Introduction** [Ventilator-associated pneumonia (VAP)] is defined as pneumonia that occurs at least **48** hours after intratracheal intubation and the onset of mechanical ventilation in a patient, with no signs of pneumonia at the time of intubation. It is a complex disease and the role of the nurse in the prevention and treatment of VAP is catalytic and important.

**Aim** In the present work, through scientifically substantiated studies and literature, the management of VAP in the Intensive Care Unit [ICU] is reviewed.

**Methodology** A bibliographic research was performed in the electronic database PubMed, using combinations of the keywords "*ventilator associated pneumonia*", *nurs\**, *intensive care*, *prevention*, *management*, *knowledge*. The final sample of the present study consisted of 14 scientific articles published in English during the period 2011-2020.

**Results** The modern research literature highlights the size and complexity of the problem and the special role of the nursing staff in the prevention and management of VAP, emphasizing the need to apply prevention measures. The reviewed literature shows that prevention is a top priority for VAP management. However, the levels of knowledge and compliance of nurses regarding VAP prevention measures seemed to vary.

**Conclusions** The prevention of VAP is a top priority goal for nurse scientists who work in ICUs. However, continuing training of nurses is required for the management of VAP and further research studies are needed to create interventions that promote its effective nursing management.

**Keywords** Ventilator associated pneumonia, nurses, Intensive Care Unit, prevention, management

## Πίνακας Περιεχομένων

Ευχαριστίες .....	2
Περίληψη.....	3
Abstract.....	4
Πίνακας Περιεχομένων.....	5
Συνοπμογραφίες.....	7
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>9</b>
1.1 Ανατομία αναπνευστικού συστήματος.....	10
1.2 Ανατομία των πνευμόνων.....	10
1.3 Φυσιολογία των πνευμόνων.....	14
1.3.1 Πνευμονικός αερισμός.....	15
1.3.2 Όγκοι και χωρητικότητες των πνευμόνων.....	16
1.3.3 Ανταλλαγή των αερίων.....	18
1.3.4 Μεταφορά των αερίων του αίματος.....	18
1.4 Λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος.....	19
1.5 Πηγές παθογόνων μικροοργανισμών στις ΜΕΘ.....	20
1.6 Ενδοτραχειακή διασωλήνωση.....	20
1.6.1 Ενδοτραχειακοί σωλήνες.....	22
<b>2. Πνευμονία σχετιζόμενη με τον Αναπνευστήρα.....</b>	<b>23</b>
2.1 Ορισμός.....	23
2.2 Επιδημιολογία.....	23
2.3 Παθογένεση.....	25
2.4 Αίτια και παράγοντες κινδύνου .....	26
2.5 Διάγνωση – Κλινική εικόνα VAP.....	29
2.6 Θεραπεία VAP .....	33
<b>3. Ο ρόλος του νοσηλευτή στην πρόληψη και διαχείριση της VAP.....</b>	<b>36</b>
3.1 Γενικά μέτρα πρόληψης.....	36
3.1.1 Μη επεμβατικός μηχανικός αερισμός.....	36
3.1.2 Ενδοτραχειακή διασωλήνωση.....	36
3.1.3 Αναρρόφηση υπογλωττιδικών εκκρίσεων.....	37
3.1.4 Έλεγχος πίεσης του cuff.....	37
3.1.5 Εκλεκτική απολύμανση του στοματοφάρυγγα και του πεπτικού συστήματος.....	38
3.1.6 Προβιοτικά.....	38

3.1.7 Απολύμανση και αντισηψία.....	39
3.1.8 Εντερική σίτιση.....	39
3.1.9 Κινητική θεραπεία.....	40
3.2 Δέσμη μέτρων πρόληψης για ασθενείς υπό μηχανικό αερισμό.....	40
3.2.1 Ανύψωση του κρεβατιού.....	41
3.2.2 Στοματοφαρυγγική υγιεινή.....	43
3.2.3 Προφύλαξη από την εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση.....	44
3.2.4 Προφύλαξη από έλκη από stress.....	44
3.2.5 Απογαλακτισμός και αποσωλήνωση.....	47
3.2.6 Πρωτόκολλο πρόληψης VAP στα πλαίσια του COVID-19.....	48
4. ΣΚΟΠΟΣ.....	48
5. ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ.....	49
5.1 Στρατηγική ηλεκτρονικής αναζήτησης.....	49
5.2 Κριτήρια επιλεξιμότητας.....	49
5.3 Επιλογή μελετών.....	50
5.4 Εξαγωγή και σύνθεση δεδομένων.....	50
6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	52
6.1 Παρεμβάσεις διαχείρισης της VAP.....	57
6.1.1 Επίδραση της στοματικής φροντίδας στην εμφάνιση της VAP.....	57
6.1.2 Πεποιθήσεις νοσηλευτικού προσωπικού μετά την εφαρμογή πρωτοκόλλου στοματικής υγιεινής βασισμένης σε αποδεικτικά στοιχεία.....	59
6.2 Συμμόρφωση των νοσηλευτών στις οδηγίες πρόληψης της VAP.....	61
6.3 Επίπεδο γνώσεων και εκπαίδευση.....	64
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	67
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	70

## Συντομογραφίες

- ARDS [Acute Respiratory Distress Syndrome]** Σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας
- ATS [American Thoracic Society]** Αμερικανική Εταιρεία Θώρακος
- BAL [Bronchoalveolar Lavage]** Βρογχοκυψελιδική έκπλυση
- CDC [Centers for Disease Control and prevention]** Κέντρα Ελέγχου Νοσημάτων και Πρόληψης
- CHF [Congestive Heart Failure]** Συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια
- CHG [Chlorhexidine Gluconate]** Γλυκονική χλωρεξιδίνη
- CPIS [Clinical Pulmonary Infection Score]** Κλινικό σκορ πνευμονικής λοίμωξης
- DVT [Deep Vein Thrombosis]** Εν τω βάθει φλεθρόμβωση
- EBP [Evidence based practice]** Πρακτική βασισμένη σε αποδείξεις
- ERV [Expiratory Reserve Volume]** Εκπνευστικός εφεδρικός όγκος
- ESBL [Extended Spectrum Beta Lactamases]** Βήτα- λακταμάσες εκτεταμένου φάσματος (εντεροβακτηρίδια)
- FASTHUG [Feeding – Analgesia – Sedation – Thromboembolic prophylaxis – elevation of the Head of the bed – Ulcer prophylaxis – Glucose control]** Σίτιση – Αναλγησία - Καταστολή - Προφύλαξη για εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση - Κλίση κρεβατιού - Προφύλαξη από γαστρικό έλκος - Έλεγχος γλυκόζης
- FRC [Functional Residual Capacity]** Λειτουργική υπολειπόμενη χωρητικότητα
- H2RAs [H2 receptor antagonists]** Ανταγωνιστές H2 υποδοχέων ισταμίνης
- IC [Inspiratory Capacity]** Εισπνευστική χωρητικότητα
- ICU [Intensive Care Unit]** Μονάδα Εντατικής Θεραπείας
- IHI [Institute for Healthcare Improvement]** Ινστιτούτο για τη βελτίωση φροντίδας της υγείας
- IRV [Inspiratory Reserve Volume]** Εισπνευστικός εφεδρικός όγκος
- MDR [Multi Drug Resistance]** Αντοχή παθογόνων σε πολλά φάρμακα
- mini-BAL [mini-Bronchoalveolar Lavage]** Βρογχοκυψελιδική έκπλυση
- MRSA [Methicillin resistant Staplylococcus aureus]** Χρυσίζων σταφυλόκοκκος ανθεκτικός στη μεθικιλίνη
- NIPPV [Noninvasive positive-pressure ventilation]** Μη Επεμβατικός αερισμός θετικής πίεσης
- PEEP [Positive End Expiratory Pressure]** Θετική τελοεκπνευστική πίεση
- PPI [Proton Pump Inhibitors]** Αναστολείς της αντλίας πρωτονίων
- PSB [Protected Specimen Brush]** Προστατευμένη βούρτσα δείγματος

**RAAS [Renin – Angiotensin – Aldosterone System]** Σύστημα Ρενίνης – Αγγειοτενσίνης-Αλδοστερόνης

**RV [Residual Volume]** Υπολειπόμενος όγκος

**SDD [Selective Digestive Decontamination]** Εκλεκτική απολύμανση του πεπτικού συστήματος

**SOD [Selective Oropharyngeal Decontamination]** Εκλεκτική απολύμανση της στοματοφαρυγγικής οδού

**SUP [Stress Ulcer Prevention]** Προφύλαξη από έλκος από stress

**TLC [Total Lung Capacity]** Ολική πνευμονική χωρητικότητα

**TPB [Theory of Planned Behavior]** Θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς

**TV [Tidal Volume]** Αναπνεόμενος όγκος

**VAP [Ventilator Associated Pneumonia]** Πνευμονία Σχετιζόμενη με τον αναπνευστήρα

**VC [Vital Capacity]** Ζωτική χωρητικότητα

**ΜΕΘ** Μονάδα Εντατικής Θεραπείας

**ΜΣΑΦ** Μη Στεροειδή Αντιφλεγμονώδη Φάρμακα

**ΧΑΠ** Χρόνια Αποφρακτική Πνευμονοπάθεια



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πνευμονική λοίμωξη οφειλόμενη στο μηχανικό αερισμό [VAP] αποτελεί τη συχνότερη ενδονοσοκομειακή λοίμωξη που αναπτύσσεται σε ασθενείς των Μονάδων Εντατικής Θεραπείας [ΜΕΘ], τουλάχιστον 48 ώρες μετά τη διασωλήνωση και την έναρξη του μηχανικού αερισμού (Parazian et al, 2020). Η VAP αποτελεί συνήθη επιπλοκή σε διασωληνωμένους ασθενείς που τελούν υπό μηχανικό αερισμό σε ΜΕΘ και δημιουργείται όταν παθογόνα βακτήρια προερχόμενα από το στοματοφάρυγγα ή τον αναπνευστικό σωλήνα, που συνδέει τον ασθενή με τον αναπνευστήρα, τα οποία προχωρούν δια μέσου της μηχανικής αναπνοής και εγκαθίσταται στους πνεύμονες. Παρά την πρόσφατη ερευνητική πρόοδο, η επιδημιολογία και τα διαγνωστικά κριτήρια για τη VAP εξακολουθούν να είναι αμφιλεγόμενα, περιπλέκοντας την ερμηνεία των μελετών θεραπείας, πρόληψης και των αποτελεσμάτων τους (Parazian et al, 2020).

Σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, φαίνεται να εφαρμόζονται ορισμένα τεκμηριωμένα προληπτικά μέτρα, ωστόσο, πολλά από τα τεκμήρια σχετικά με τον καλύτερο τρόπο πρόληψης της VAP έχουν αμφισβητηθεί πρόσφατα (Parazian et al, 2020). Ειδικότερα, η στοματική φροντίδα με χλωρεξιδίνη και η προφύλαξη από το έλκος από stress μπορεί να είναι επιβλαβής, ενώ τα νέα δεδομένα επιβεβαιώνουν το μακροχρόνιο φόβο ότι η στοματική και πεπτική απολύμανση μπορεί να είναι αναποτελεσματική στις ΜΕΘ, με υψηλά ποσοστά αντοχής στα αντιβιοτικά ενώ η υπογλωττιδική αναρρόφηση ενδέχεται να μην μειώνει τη διάρκεια της μηχανικής αναπνοής ή τη διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ (De Jonge et al, 2018).

Παρά τα μέτρα πρόληψης που βασίζονται σε πρωτόκολλα, στην κλινική εφαρμογή φαίνεται να υπάρχουν σημαντικά κενά που διερευνώνται για τη συμβολή τους στη συχνότητα εμφάνισης της VAP. Ορισμένα από τα κενά, αφορούν τα εμπόδια και τους περιορισμούς που συναντούν οι νοσηλευτές στην κλινική πράξη. Είναι σημαντικό το νοσηλευτικό προσωπικό που εμπλέκεται με την εντατική φροντίδα να διαθέτει προηγμένες δεξιότητες και γνώσεις ώστε να παρέχει ολιστική φροντίδα με κύριο μέλημα τη μείωση της συχνότητας των δευτερογενών λοιμώξεων και ως εκ τούτου της VAP (Parazian et al, 2020).

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματεύεται τη VAP, την πρόληψη και τη διαχείρισή της. Πιο συγκεκριμένα, ο σκοπός της βιβλιογραφικής ανασκόπησης της παρούσας εργασίας ήταν η διερεύνηση συγχρόνων επιστημονικών δεδομένων της διεθνούς βιβλιογραφίας σχετικά με το ρόλο των νοσηλευτών στην πρόληψη και τη διαχείριση της VAP μετά τη διασωλήνωση ασθενών.

### 1.1 Ανατομία του Αναπνευστικού Συστήματος

Η **εξωτερική αναπνοή**, δηλαδή η πρόσληψη οξυγόνου από τον αέρα και η απελευθέρωση του διοξειδίου του άνθρακος από το αίμα αποτελεί την πρωταρχική λειτουργία των οργάνων του αναπνευστικού συστήματος (Platzer et al, 2011). Το σύνολο αυτής της διαδικασίας τροφοδοτεί τον οργανισμό με οξυγόνο καθώς ο εισπνεόμενος αέρας φθάνει στις πνευμονικές κυψελίδες διαμέσου της αναπνευστικής οδού, η οποία αποτελείται από τη μύτη και τη ρινική κοιλότητα, το φάρυγγα, το λάρυγγα, την τραχεία και τα πολυάριθμα τμήματα του βρογχικού δέντρου (Platzer et al, 2011).

Το αναπνευστικό σύστημα διακρίνεται αδρά σε δύο τμήματα, σε άνω και κάτω αναπνευστική οδό. Η ρίνα, οι παραρρίνιοι κόλποι, η στοματική κοιλότητα και ο φάρυγγας συνιστούν την ανώτερη αναπνευστική οδό ή αλλιώς **ανώτερο αναπνευστικό σύστημα**, ενώ ο λάρυγγας, η τραχεία, οι βρόγχοι και οι πνεύμονες συνιστούν την κατώτερη αναπνευστική οδό ή αλλιώς το **κατώτερο αναπνευστικό σύστημα** (Platzer et al, 2011).

### 1.2 Ανατομία των πνευμόνων

Οι **πνεύμονες** αποτελούν τα ζωτικά όργανα της αναπνοής ενώ η κύρια λειτουργία τους είναι η οξυγόνωση του αίματος μέσω της μεταφοράς του εισπνεόμενου αέρα σε στενή επαφή με το φλεβικό αίμα στα πνευμονικά τριχοειδή (Moore et al, 2016). Το ζεύγος των πνευμόνων, έχει σχήμα ημικώνου και εντοπίζεται στη θωρακική κοιλότητα εκατέρωθεν του μεσοθωρακίου ενώ στην υπεζωκοτική κοιλότητα, η οποία επενδύεται από μια μεμβράνη αποκαλούμενη ως ορώδη μεμβράνη, εσωκλείονται οι πνεύμονες (Platzer et al, 2011).

Οι πνεύμονες καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο τμήμα της θωρακικής κοιλότητας και αποτελούν το βασικό όργανο της αναπνοής και διαχωρίζονται σε δεξιό και αριστερό πνεύμονα από το μεσοθωράκιο (Moore et al, 2016). Ο αριστερός πνεύμονας, διαιρείται σε **τρεις** λοβούς ενώ ο δεξιός σε **δύο** λοβούς αντίστοιχα (Γιωτάκη, 2014).

Κάθε πνεύμονας ανατομικά περιλαμβάνει (Moore et al, 2016):

- μια κορυφή [το αμβλύ άνω άκρο του πνεύμονα που ανέρχεται πάνω από το επίπεδο της πρώτης πλευράς μέσα στη ρίζα του λαιμού και το οποίο καλύπτεται από τον τραχηλικό υπεζωκότα].
- μια βάση [που είναι η κοίλη κάτω επιφάνεια του πνεύμονα, που επικάθεται και προσαρμόζεται πάνω στον ομόπλευρο θόλο του διαφράγματος].
- τους λοβούς [που χωρίζονται με τις σχισμές].
- τρεις επιφάνειες [πλευρική, μεσοθωρακική και διαφραγματική].
- τρία χείλη [πρόσθιο, κάτω και οπίσθιο].

Αναλυτικότερα, ο **δεξιός πνεύμονας** παρουσιάζει μία δεξιά λοξή σχισμή και μια οριζόντια σχισμή, οι οποίες τον διαιρούν σε τρεις λοβούς: στον άνω, στον μέσο και στον κάτω. Ο δεξιός πνεύμονας είναι μεγαλύτερος και βαρύτερος από τον αριστερό, αλλά είναι βραχύτερος και ευρύτερος επειδή ο δεξιός θόλος του διαφράγματος είναι ψηλότερος και η καρδιά και το περικάρδιο προβάλλουν περισσότερο προς τα αριστερά. Το πρόσθιο χείλος του δεξιού πνεύμονα είναι σχετικά ευθύ (Moore et al, 2016).

Ο **αριστερός πνεύμονας**, έχει μία μονήρη αριστερή λοξή σχισμή που τον διαιρεί σε δύο αριστερούς λοβούς, τον άνω και τον κάτω. Το πρόσθιο χείλος του αριστερού πνεύμονα έχει μία βαθιά καρδιακή εντομή, μία οδόντωση που είναι αποτέλεσμα της εντομής της κορφής της καρδιάς προς το αριστερό μέρος. Ακόμη, η αεροφόρος οδός κάτω και πέραν του λάρυγγος συνιστά το τραχειοβρογχικό δένδρο, ενώ η τραχεία τοποθετημένη μέσα στο άνω μεσοθωράκιο, συνιστά τον κορμό του δένδρου. Η τραχεία διχάζεται κατά το εγκάρσιο θωρακικό επίπεδο σε δύο κύριους βρόγχους, έναν για κάθε πνεύμονα (Moore et al, 2016).

Εκτός από κορυφή και βάση, κάθε πνεύμονας διαθέτει ρίζα και πύλη. Η ρίζα του πνεύμονα σχηματίζεται από το σύνολο των αγγείων και των βρόγχων που εισέρχονται και εξέρχονται από τον πνεύμονα στη μεσότητα της έσω επιφάνειας του. Τα στοιχεία της ρίζας συνδέουν τους πνεύμονες με την καρδιά και την τραχεία και διατάσσονται παρομοίως στο δεξιό και αριστερό πνεύμονα (Platzer et al, 2011). Η πύλη βρίσκεται στην έσω επιφάνεια κάθε πνεύμονα και αποτελεί το σημείο πρόσφυσης της ρίζας στον πνεύμονα (Moore et al, 2016).

Κάθε πνεύμονας διαθέτει τρεις επιφάνειες, την πλευρική, την μεσοθωρακική και τη διαφραγματική. Η **πλευρική επιφάνεια** του πνεύμονα είναι μεγάλη, λεία και κυρτή. Σχετίζεται με τον πλευρικό υπεζωκότα, ο οποίος την χωρίζει από τις πλευρές, τους πλευρικούς χόνδρους και τους εσώτατους μεσοπλεύριους μύς. Η **μεσοθωρακική επιφάνεια** του πνεύμονα είναι κοίλη επειδή σχετίζεται με το μεσοθωράκιο, το οποίο περιέχει το περικάρδιο και την καρδιά. Επιπλέον η μεσοθωρακική επιφάνεια περιλαμβάνει την πύλη, η οποία δέχεται τη ρίζα του πνεύμονα. Η **διαφραγματική επιφάνεια** του πνεύμονα είναι επίσης κοίλη και σχηματίζει τη βάση του πνεύμονα, η οποία κάθεται πάνω στο θόλο του διαφράγματος (Moore et al, 2016).

Ο κάθε πνεύμονας περιβάλλεται από ορογόνο υμένα που ονομάζεται **υπεζωκότας**. Ο υπεζωκότας αποτελείται από τον περισπλάχνιο υπεζωκότα ή πνευμονικό υπεζωκότα και από τον τοιχωματικό υπεζωκότα, ο οποίος επενδύει το χώρο της θωρακικής κοιλότητας μέσα στον οποίο βρίσκονται οι πνεύμονες. Ο περισπλάχνιος και ο τοιχωματικός υπεζωκότας ενώνονται στην πύλη του πνεύμονος. Ανάμεσα στα δύο πέταλα του υπεζωκότα υπάρχει μια σχισμοειδής κοιλότητα, γνωστή ως υπεζωκοτική κοιλότητα, που περιέχει λίγα κυβικά χιλιοστά ορώδους υγρού το οποίο δρα και ελαττώνει την τριβή επιτρέποντας ολισθαίνουσες κινήσεις των πνευμόνων κατά την αναπνοή (Platzer et al, 2011).

Στην μικροσκοπική ανατομική οι πνεύμονες αποτελούνται αδρά από το βρογχικό δένδρο, τα αγγεία, τα νεύρα και από συνδετικό ιστό, ενώ ο ρόλος του βρογχικού δένδρου είναι η μεταφορά του αέρα ανάμεσα στα μέρη του κάθε πνεύμονα (Platzer et al, 2011). Μέσα στους πνεύμονες, οι βρόγχοι διακλαδίζονται κατά έναν σταθερό τρόπο για να σχηματίσουν τους κλάδους του τραχειοβρογχικού δένδρου (Moore et al, 2016). Οι κλάδοι του τραχειοβρογχικού δένδρου είναι στοιχεία της ρίζας κάθε πνεύμονα, που αποτελείται από κλάδους των πνευμονικών αρτηριών και φλεβών

καθώς επίσης και των βρόγχων (Moore et al, 2016). Κάθε κύριος βρόγχος διαιρείται σε δευτερογενείς λοβαίους βρόγχους, δύο αριστερά και τρεις δεξιά, καθένας από τους οποίους αερίζει έναν λοβό του πνεύμονα. Κάθε λοβαίος βρόγχος διαιρείται σε τμηματικούς βρόγχους οι οποίοι αερίζουν τα βρογχοπνευμονικά τμήματα (Moore et al, 2016).

Πέρα από τους βρόγχους υπάρχουν είκοσι με εικοσιπέντε γενεές διακλαδιζόμενων αγωγών βρογχιολίων, τα οποία απολήγουν ως τελικά βρογχιόλια. Τα βρογχιόλια σχηματίζουν τους κυψελιδικούς πόρους και σάκους όπου υπάρχουν οι κυψελίδες. Στις κυψελίδες επιτελείται η λειτουργία της αναπνοής, δηλαδή η ανταλλαγή οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακος (Moore et al, 2016).

Κάθε πνεύμονας διαθέτει λειτουργικά αγγεία, τα πνευμονικά αγγεία, τα οποία ανήκουν στην πνευμονική κυκλοφορία, όπως επίσης και τροφοφόρα αγγεία που προέρχονται από τη συστηματική κυκλοφορία (Platzer et al, 2011). Έτσι στους πνεύμονες υπάρχουν δύο ειδών αιμοφόρα αγγεία, τα πνευμονικά [πνευμονικές αρτηρίες και φλέβες] με τα οποία εξυπηρετείται η ανταλλαγή των αερίων και η οξυγόνωση του αίματος καθώς επίσης και τα βρογχικά με τα οποία τρέφεται ο ίδιος ο πνεύμονας (Γιωτάκη, 2014). Οι **αρτηρίες των πνευμόνων** είναι δύο ειδών **πνευμονικές** και **βρογχικές** (Platzer et al, 2011: Moore et al, 2016).

Οι πνευμονικές αρτηρίες, δεξιά για τον δεξιό πνεύμονα και αριστερά για τον αριστερό αντίστοιχα, εκφύονται από το στέλεχος της πνευμονικής αρτηρίας και μεταφέρουν πτωχά οξυγονωμένο φλεβικό αίμα, για οξυγόνωση. Αντίστοιχα, οι πνευμονικές φλέβες εξέρχονται από τις πύλες των πνευμόνων και μεταφέρουν το οξυγονωμένο αίμα και πάλι στην καρδιά. Πάνω από την πύλη του αριστερού πνεύμονα φέρεται το αορτικό τόξο. Τέλος, οι βρογχικές αρτηρίες χορηγούν αίμα για τη διατροφή των δομών που σχηματίζουν τη ρίζα των πνευμόνων, τους εριστικούς ιστούς των πνευμόνων και για τον σπλαχνικό υπεζωκότα ενώ οι βρογχικές φλέβες παροχετεύουν μέρος του αίματος που παρέχεται από τις βρογχικές αρτηρίες στο βρογχικό δένδρο, ενώ μέρος του αίματος παροχετεύεται και από τις πνευμονικές φλέβες (Moore et al, 2016).

### 1.3 Φυσιολογία των πνευμόνων

Το αναπνευστικό σύστημα με την διαδικασία ανταλλαγής του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακος μεταξύ της ατμόσφαιρας και του αίματος συμβάλλει στην ομοιόσταση του οργανισμού, καθώς το αίμα μεταφέρει το οξυγόνο και το διοξείδιο μεταξύ του αναπνευστικού συστήματος και των ιστών (Sherwood, 2016). Η καίρια λειτουργία των πνευμόνων είναι η αναπνοή, η οποία εξασφαλίζει την τροφοδότηση των κυττάρων με οξυγόνο και την αποβολή του διοξειδίου, που παράγεται από το μεταβολισμό των κυττάρων (Sherwood, 2016). Ειδικότερα, το αναπνευστικό σύστημα είναι συνδεδεμένο με το εξωτερικό περιβάλλον μέσω του ανώτερου αεραγωγού, που διακλαδίζεται προς τα κάτω σε μικρότερους σωληνίσκους, πριν την περιοχή ανταλλαγής των αερίων δηλαδή στις κυψελίδες. Η λειτουργία των πνευμόνων υποστηρίζεται από ανατομικά χαρακτηριστικά που χρησιμεύουν τόσο στην έκπτυξη όσο και στην σύμπτυξη των πνευμόνων, επιτρέποντας με αυτό τον τρόπο την κίνηση των αερίων από και προς το υπόλοιπο σώμα (Barrett et al, 2014). Η δομή του αναπνευστικού συστήματος περιλαμβάνει το θωρακικό τοίχωμα, τους αναπνευστικούς μύες, όπου ο κύριος ρόλος τους είναι να αυξάνουν και να μειώνουν αντίστοιχα τον όγκο της θωρακικής κοιλότητας, τις περιοχές του εγκεφάλου που ελέγχουν τους αναπνευστικούς μύες και τα νεύρα που συνδέουν τον εγκέφαλο με τους μύες.

Τέλος, ο πνεύμονας υποστηρίζει την πνευμονική κυκλοφορία, η οποία επιτρέπει την μεταφορά των αερίων σε άλλα όργανα και ιστούς στο σώμα. Η αναπνοή, με την οποία επιτυγχάνεται η πρόσληψη του οξυγόνου και η απομάκρυνση του διοξειδίου του άνθρακος από τον οργανισμό, είναι ο βασικός ρόλος του πνεύμονα (Barrett et al, 2014). Για να επιτευχθεί η λειτουργία της αναπνοής είναι βασικός ο συντονισμός τεσσάρων ομάδων μηχανισμών. Έτσι, η αναπνοή περιλαμβάνει τέσσερα στάδια τα οποία είναι (Sherwood, 2016):

- Ο πνευμονικός αερισμός, δηλαδή η είσοδος και η έξοδος του ατμοσφαιρικού αέρα στις πνευμονικές κυψελίδες. Ο αερισμός των πνευμόνων ρυθμίζεται με βάση τις μεταβολικές ανάγκες του οργανισμού για πρόσληψη οξυγόνου και αποβολή διοξειδίου.

- Η διάχυση, που επιτυγχάνεται παθητικά με την ανταλλαγή του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα μεταξύ του αέρα των κυψελίδων και του αίματος των πνευμονικών τριχοειδών.
- Η μεταφορά του οξυγόνου και του διοξειδίου του άνθρακα μέσω του αίματος μεταξύ των πνευμόνων και των ιστών.
- Η ανταλλαγή οξυγόνου και διοξειδίου μεταξύ των κυττάρων των ιστών και του αίματος των τριχοειδών στη συστηματική κυκλοφορία, που γίνεται επίσης παθητικά με τη διάχυση τους.

Αξιοσημείωτο είναι, ότι το αναπνευστικό σύστημα δεν συμμετέχει σε όλα τα στάδια της αναπνοής αλλά μόνο στον αερισμό και στην ανταλλαγή οξυγόνου και διοξειδίου του άνθρακα μεταξύ του αίματος και των πνευμόνων. Αντίθετα, τα δύο τελευταία στάδια διεκπεραιώνονται αποκλειστικά από το κυκλοφορικό σύστημα (Sherwood, 2016).

### 1.3.1 Πνευμονικός αερισμός

Ο πνευμονικός αερισμός αποτελεί τη διεργασία κίνησης αέρα εντός και εκτός των πνευμόνων μέσω των αναπνευστικών κινήσεων του θώρακα, τη λεγόμενη **εισπνοή** και **εκπνοή**. Οι δύο αυτές φάσεις αποτελούν την **αναπνοή** η οποία επαναλαμβάνεται φυσιολογικά 12 έως 20 φορές το λεπτό (LeMone et al, 2014).

#### Εισπνοή και Εκπνοή

Κατά την εισπνοή [1 έως 1,5 sec], η είσοδος αέρα διαμέσου των αναπνευστικών οδών προκαλεί διεύρυνση της θωρακικής κοιλότητας, ανυψώνοντας το θωρακικό κλωβό και μετακινώντας το στέρνο προς τα εμπρός και ακολούθως την παθητική διεύρυνση των πνευμόνων και των κυψελίδων, δημιουργώντας μια διαφορά πίεσης μεταξύ ατμοσφαιρικού και κυψελιδικού αέρα. Συγκεκριμένα, οι πνεύμονες εκπτύσσονται και ο ενδοπνευμονικός όγκος αυξάνεται, ελαττώνοντας την ενδοπνευμονική πίεση σε επίπεδα ελαφρώς χαμηλότερα της ατμοσφαιρικής (LeMone et al, 2014). Η εισπνοή επιτελείται πάντα με **ενεργητικό μηχανισμό**, με τη σύσπαση των εισπνευστικών μυών. Στην εισπνοή το διάφραγμα έλκει τις κάτω επιφάνειες των πνευμόνων προς τα κάτω, ενώ οι πλευρές κινούνται προς τα έξω με αποτέλεσμα να αυξάνονται και οι τρεις διαστάσεις του θώρακα (LeMone et al, 2014).

Η εκπνοή [2 έως 3 sec], είναι κατά κύριο λόγο παθητική διεργασία και οφείλεται στην ελαστικότητα των πνευμόνων, δηλαδή την αναστολή της δράσης των αναπνευστικών μυών, οι οποίοι επανέρχονται στην αρχική τους θέση (LeMone et al, 2014). Η εκπνοή είναι παθητική με την έννοια ότι κανένας από τους μύς που μειώνουν τον ενδοθωρακικό όγκο δεν συσπώνται ωστόσο, χρειάζεται κάποια σύσπαση των εισπνευστικών μυών κατά το πρώιμο στάδιο της εκπνοής (Barrett et al, 2014). Συγκεκριμένα, οι εισπνευστικοί μύες χαλαρώνουν, το διάφραγμα ανυψώνεται προς τα επάνω, οι έξω μεσοπλεύριοι μύες προς τα μέσα ενώ οι πνεύμονες συμπύσσονται. Τόσο η θωρακική όσο και η ενδοϋπεζωκοτική πίεση αυξάνονται συμπιέζοντας τις κυψελίδες (LeMone et al, 2014).

### 1.3.2 Όγκοι και Χωρητικότητες των πνευμόνων

Η **ολική χωρητικότητα** του πνεύμονα διαιρείται σε τμήματα, τα οποία καλούνται ως **όγκοι** και **χωρητικότητες** των πνευμόνων (Γιωτάκη, 2014 : Barrett et al, 2014). Μια σημαντική παράμετρος αξιολόγησης της λειτουργικότητας των πνευμόνων αποτελεί η μέτρηση του όγκου του αέρα που μεταφέρεται κατά τη διάρκεια της εισπνοής ή της εκπνοής, ενώ οι χωρητικότητες αναφέρονται ως υποδιαιρέσεις που περιέχουν δύο ή περισσότερους όγκους (Barrett et al, 2014).

#### Πνευμονικοί όγκοι

Οι όγκοι διακρίνονται σε (Γιωτάκη, 2014):

- Αναπνεόμενος [Tidal Volume, **TV**] είναι ο όγκος του αέρα που διακινείται με κάθε ήρεμη αναπνοή, κατά την εισπνοή η εκπνοή ( $500\text{cm}^3$ ).
- Εισπνευστικός [Inspiratory Reserve Volume, **IRV**] είναι ο επιπλέον όγκος αέρα που μπορεί να εισπνευστεί, πέρα από τον αναπνεόμενο ( $3000\text{cm}^3$ ).
- Εκπνευστικός [Expiratory Reserve Volume, **ERV**] είναι ο μέγιστος όγκος αέρα που εκπνέεται με ήρεμη εκπνοή ( $1500\text{cm}^3$ ).
- Υπολειπόμενος [Residual Volume, **RV**] είναι ο όγκος του αέρα που παραμένει εντός των πνευμόνων μετά το τέλος της πλέον βαθιάς εκπνοής ( $1200\text{cm}^3$ ).



## Πνευμονικές χωρητικότητες

Οι χωρητικότητες των πνευμόνων, προέρχονται από το συνδυασμό δύο η περισσότερων όγκων αέρα και διακρίνονται σε (Γιωτάκη, 2014):

- Ολική πνευμονική χωρητικότητα [Total Lung Capacity, **TLC**] είναι ο όγκος του αέρα που περιέχεται μέσα στους πνεύμονες μετά το τέλος μιας μεγίστης βαθιάς εισπνοής. Η ολική χωρητικότητα είναι το άθροισμα όλων των πνευμονικών όγκων, δηλαδή του **αναπνεόμενου + εισπνευστικού εφεδρικού + εκπνευστικού εφεδρικού + υπολειπόμενου αέρα** και ανέρχεται περίπου σε  $6000 \text{ cm}^3$ .
- Ζωτική Χωρητικότητα [Vital Capacity, **VC**] είναι η μέγιστη ποσότητα του αέρα που εξέρχεται από τους πνεύμονες μετά από μια βαθιά εκπνοή, αφού πρώτα έχει προηγηθεί μια βαθιά εισπνοή. Υπολογίζεται προσθέτοντας τον εισπνευστικό υπολειπόμενο όγκο, τον αναπνεόμενο όγκο και τον εκπνευστικό υπολειπόμενο όγκο και ανέρχεται περίπου σε  $4800 \text{ cm}^3$ .
- Εισπνευστική χωρητικότητα [**IC**] είναι το άθροισμα του αναπνεόμενου όγκου αέρα και του εισπνεόμενου εφεδρικού όγκου αέρα και εκφράζει τη μέγιστη ποσότητα αέρα που είναι δυνατόν να εισπνευστεί και ανέρχεται σε  $3500 \text{ cm}^3$ .
- Λειτουργική υπολειπόμενη χωρητικότητα [Functional Residual Capacity, **FRC**] είναι το ποσό του αέρα που παραμένει στους πνεύμονες μετά το τέλος της συνήθους εκπνοής. Επιπλέον, είναι ίση με το άθροισμα του εκπνεόμενου εφεδρικού και του υπολειπόμενου όγκου και ο υπολογισμός της θεωρείται ως η σταθερότερη παράμετρος σε σχέση με τους υπόλοιπους πνευμονικούς όγκους και χωρητικότητες. Αποτελεί την ποσότητα του αέρα που παραμένει στους πνεύμονες μετά το πέρας μιας εκπνοής σε κατάσταση ηρεμίας και ανέρχεται σε  $2400 \text{ cm}^3$ .

### 1.3.3 Ανταλλαγή των αερίων

Η διαδικασία της εναλλασσόμενης εισόδου και εξόδου αέρα στους πνεύμονες, με σκοπό την ανανέωση του παλιού αέρα των κυψελίδων, ονομάζεται **αναπνοή** (Sherwood, 2016). Η ανταλλαγή των αερίων γίνεται μέσω των κυψελιδικών μεμβρανών με παθητική διάχυση (Sherwood, 2016 : Γιωτάκη, 2014). Έτσι, η ανταλλαγή αερίων ανάμεσα σε αίμα και ιστούς συνιστά την εσωτερική αναπνοή, ενώ η ανταλλαγή ανάμεσα σε αίμα και περιβάλλον συγκροτεί την εξωτερική αναπνοή (Sherwood, 2016). Η ανταλλαγή αυτή συμβαίνει λόγω της διαφοράς πίεσης των αερίων εκατέρωθεν της μεμβράνης, δηλαδή ανάμεσα στον κυψελιδικό αέρα και στο αίμα των πνευμονικών τριχοειδών (Γιωτάκη, 2014). Το οξυγόνο διαχέεται πρώτα μεταξύ των κυψελίδων και του αίματος και στη συνέχεια μεταξύ του αίματος και των ιστών λόγω της διαβάθμισης της μερικής πίεσης του, που δημιουργείται από τη συνεχή κατανάλωση οξυγόνου από τα κύτταρα, ενώ η διάχυση του διοξειδίου του άνθρακα εξελίσσεται κατά την αντίθετη κατεύθυνση, δηλαδή από τους ιστούς στο αίμα και στη συνέχεια από το αίμα στις κυψελίδες, εξαιτίας της διαβάθμισης της μερικής πίεσης που δημιουργείται από τη συνεχή παραγωγή διοξειδίου από τα κύτταρα (Sherwood, 2016). Έτσι, τα αέρια διαχέονται από τις κυψελίδες στο αίμα των πνευμονικών τριχοειδών και αντίθετα, διαμέσου της κυψελιδοτριχοειδικής μεμβράνης (Barrett et al, 2014). Η ταχύτητα ανταλλαγής των αερίων δια μέσου της μεμβράνης εξαρτάται από το εμβαδόν της επιφάνειας, από το πάχος της μεμβράνης μέσω της οποίας επιτελείται η διάχυση και τη διαλυτότητα του αερίου στο υγρό της μεμβράνης (Sherwood, 2016).

### 1.3.4 Μεταφορά των αερίων του αίματος

Το οξυγόνο που παραλαμβάνει το αίμα από τους πνεύμονες μεταφέρεται στους ιστούς, όπου χρησιμοποιείται από τα κύτταρα ενώ το διοξείδιο που παράγεται από τα κύτταρα μεταφέρεται στους πνεύμονες από όπου θα αποβληθεί στη συνέχεια στον ατμοσφαιρικό αέρα (Sherwood, 2016). Καθώς τα αέρια δεν είναι πολύ διαλυτά στο αίμα, εκτός από την απλή διάλυση τους, είναι απαραίτητοι ειδικοί μηχανισμοί για τη μεταφορά τους (Sherwood, 2016). Έτσι, το αίμα μεταφέρει το οξυγόνο και το διοξείδιο ως διαλυμένα αέρια και ως χημικά συνδεδεμένα με την αιμοσφαιρίνη, ενώ το διοξείδιο του άνθρακα μετατρέπεται και μεταφέρεται ως **διττανθρακικό άλας** (LeMone et al, 2014). Ωστόσο, η ποσότητα και των δύο αερίων που μεταφέρονται από

και προς τους ιστούς θα ήταν ανεπαρκής αν το 99% του οξυγόνου που διαλύεται στο αίμα δεν συνδεόταν με την αιμοσφαιρίνη, δηλαδή την πρωτεΐνη που μεταφέρει το οξυγόνο (Barrett et al, 2014). Συγκεκριμένα, 99% του οξυγόνου μεταφέρεται στο αίμα δεσμευμένο με την αιμοσφαιρίνη με τη μορφή **οξυαιμοσφαιρίνης** ενώ το υπόλοιπο 1% με 2% μεταφέρεται ως **διαλυμένο στο πλάσμα** (LeMone et al, 2014). Αντίθετα, το διοξείδιο του άνθρακα μεταφέρεται από τα συστηματικά τριχοειδή στο αίμα κατά 30% με την αιμοσφαιρίνη, 10% διαλυμένο και 60% ως διττανθρακικό ιόν το οποίο ύστερα από αντιδράσεις αποβάλλεται στις κυψελίδες (Sherwood, 2016).

#### 1.4 Λοιμώξεις του Αναπνευστικού συστήματος

Οι λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος είναι οι συχνότερες λοιμώξεις του ανθρώπινου οργανισμού σε παγκόσμια κλίμακα και αυτό επιβεβαιώνεται από τον τεράστιο αριθμό μικροοργανισμών που εισέρχεται και εξέρχεται καθημερινά στο αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου. Οι λοιμώξεις του αναπνευστικού συστήματος διακρίνονται ανάλογα με την κατανομή τους σε δύο κατηγορίες, του **ανώτερου** και του **κατώτερου** αναπνευστικού, ενώ ανάλογα με την αιτιολογία διακρίνονται σε ιογενείς και μικροβιακές λοιμώξεις (Γιωτάκη, 2014).

Ο όρος **πνευμονία** χρησιμοποιείται ως ευρεία έννοια, για να χαρακτηρίσει οποιαδήποτε κατάσταση που επιφέρει φλεγμονή των πνευμόνων. Οφείλεται σε διάφορα μικρόβια όπως ο πνευμονιόκοκκος, ο στρεπτόκοκκος, ο σταφυλόκοκκος και ο βάκιλος της ινφλουέντζας ή σε διάφορους ιούς. Ο βάκιλος της φυματίωσης προκαλεί ειδικό τύπο πνευμονίας. Η πνευμονία ανάλογα με τον αιτιολογικό παράγοντα διακρίνεται σε: **μικροβιακή πνευμονία**, **φυματιώδη πνευμονία** και **ιογενή πνευμονία** (Γιωτάκη, 2014).

## 1.5 Πηγές παθογόνων μικροοργανισμών στις ΜΕΘ

Το περιβάλλον των ΜΕΘ περιέχει πληθώρα παθογόνων μικροοργανισμών τα οποία μπορούν να φθάσουν στους πνεύμονες και να προκαλέσουν τη σχετιζόμενη με το μηχανικό αερισμό πνευμονία με δύο τρόπους, ενδογενώς και εξωγενώς (Josheph et al, 2010). Ενδογενείς πηγές λοίμωξης αποτελούν (Josheph et al, 2010):

- Ο στοματοφαρυγγικός αποικισμός.
- Ο γαστρικός αποικισμός.

ενώ οι εξωγενείς πηγές λοίμωξης αποτελούν (Josheph et al, 2010):

- σταγονίδια μολυσμένου ατμοσφαιρικού αέρα.
- μολυσμένος εξοπλισμός όπως βρογχοσκόπια, το κύκλωμα του αναπνευστήρα, νεφελοποιητές και καθετήρες αναρρόφησης.
- μολυσμένα χέρια και ρούχα ιατρονοσηλευτικού προσωπικού.
- μεταφορά παθογόνων από τον ένα ασθενή στον άλλο.

## 1.6 Ενδοτραχειακή Διασωλήνωση

Ενδοτραχειακή διασωλήνωση ορίζεται η εισαγωγή ενός σωλήνα απευθείας στην τραχεία, είτε από τη στοματική κοιλότητα [στοματοφαρυγγική διασωλήνωση] είτε από τη μύτη [ρινοτραχειακή διασωλήνωση]. Σε κάθε περίπτωση, ο ενδοτραχειακός σωλήνας εισάγεται απευθείας στο λάρυγγα ανάμεσα από τις φωνητικές χορδές, μέχρι την τραχεία. Η ενδοτραχειακή διασωλήνωση, ενδείκνυται σε ασθενείς που έχουν ανάγκη παρατεταμένου μηχανικού αερισμού (Browner et al, 2014). Θεωρείται η πιο ιδανική μέθοδος εξασφάλισης και διατήρησης απελευθερωμένου αεραγωγού όμως θα πρέπει να εφαρμόζεται από εκπαιδευμένο προσωπικό, με υψηλό επίπεδο δεξιοτήτων. Υπάρχουν ενδείξεις ότι χωρίς την απαραίτητη εκπαίδευση και εμπειρία ο επιπολασμός των επιπλοκών είναι ιδιαίτερα αυξημένος (Nolan et al, 2008).

Η ενδοτραχειακή διασωλήνωση απαιτεί ιδιαίτερους χειρισμούς ενώ κατά την προσέγγιση αυτή, επειδή γίνεται πολύ κοντά στον αεραγωγό του ασθενούς, ως ελάχιστο μέτρο προφύλαξης θεωρείται η χρήση γαντιών, ειδικών γυαλιών και μάσκας (Browner et al, 2014). Υπάρχουν δύο μέθοδοι εισαγωγής του ενδοτραχειακού σωλήνα, οι οποίες και οι δύο χρησιμοποιούν τους ίδιους ενδοτραχειακούς σωλήνες με πολύ μικρές διαφοροποιήσεις ως προς τα υλικά. Αυτές είναι οι (Browner et al, 2014):

- Ορατή μέθοδος
- Τυφλή μέθοδος

Η ορατή μέθοδος στηρίζεται στη χρήση του λαρυγγοσκοπίου που επιτρέπει άμεση οπτική επαφή με τις φωνητικές χορδές, έτσι ώστε να μπορεί να διέλθει ο τραχειοσωλήνας με ασφάλεια ανάμεσα από τις φωνητικές χορδές και να εισέλθει στην τραχεία. Αντίθετα, η τυφλή μέθοδος, χρησιμοποιεί ένα φωτεινό μεταλλικό οδηγό, με ένα ιδιαίτερα λαμπερό φως στο άκρο του, το οποίο είναι αντιληπτό όταν έχει τοποθετηθεί μέσα στην τραχεία. Όταν παρατηρείται φως στην εντομή του στέρνου, σημαίνει ότι ο μεταλλικός οδηγός βρίσκεται κάτω από τις φωνητικές χορδές στην τραχεία. Εντούτοις, επειδή οι φωνητικές χορδές δεν είναι πραγματικά ορατές η διαδικασία της διασωλήνωσης καλείται τυφλή.

Ο εξοπλισμός της ενδοτραχειακής διασωλήνωσης [ορατή και τυφλή] είναι ίδιος με μόνη διαφορά, το μεταλλικό οδηγό που εισάγεται στην τραχεία. Ειδικότερα, ο απαραίτητος εξοπλισμός για τη διεργασία της διασωλήνωσης είναι ο εξής (Browner et al, 2014):

- Προφυλακτικός εξοπλισμός
- Πλαστικός ενδοτραχειακός σωλήνας κατάλληλου μεγέθους
- Λαρυγγοσκόπιο με λαβή και λάμα [οπτική τεχνική]
- Μεταλλικός οδηγός [οπτική τεχνική] ή μεταλλικός οδηγός με φως [τυφλή τεχνική]
- Σύριγγα 10 ml
- Οξυγόνο που χορηγείται με ειδική μάσκα πριν και μετά τη διασωλήνωση
- Συσκευή αναρρόφησης με καθετήρες
- Λαβίδες Magill
- Πετσέτες για ανύψωση της κεφαλής

- Στηθοσκόπιο
- Υδατοδιαλυτή αλοιφή για ολισθηρότητα των καθετήρων ή των ενδοσκοπικών υλικών
- Αυτοκόλλητες ταινίες ή φακαρόλα για τη σταθεροποίηση του ενδοτραχειακού σωλήνα.

### 1.6.1 Ενδοτραχειακοί σωλήνες

Οι ενδοτραχειακοί σωλήνες αποτελούνται από διάφορα μεγέθη, που καθορίζονται από την εσωτερική διάμετρο του σωλήνα. Τα μεγέθη κυμαίνονται από 2,5 έως 9mm. Το κατάλληλο μέγεθος για τους ενήλικες άνδρες είναι 7,5 έως 8,5mm ενώ για τις ενήλικες γυναίκες είναι 6,5 έως 8mm. Ο ενδοτραχειακός σωλήνας περιλαμβάνει έναν υποδοχέα 15mm, που συνδέεται με τη μάσκα τύπου ambu, με βαλβίδα μίας κατεύθυνσης. Επιπλέον ο σωλήνας περιλαμβάνει ένα μπαλονάκι ελέγχου πίεσης τους αεροθαλάμου, προσαρμοσμένο πάνω στον ενδοτραχειακό σωλήνα, που δηλώνει πόσο καλά φουσκωμένος είναι ο αεροθάλαμος στο τελικό άκρο του σωλήνα (Browner et al, 2014).

Ο αεροθάλαμος βρίσκεται στο περιφερικό άκρο του σωλήνα και εκπνύσσεται με εισαγωγή αέρα, προκειμένου να απομονώνει αεροστεγώς την τραχεία και να αποφεύγεται η διαρροή κατά τον αερισμό των πνευμόνων με θετική πίεση, ενώ ταυτόχρονα μειώνεται η πιθανότητα εισρόφησης στοματοφαρυγγικών εκκρίσεων. Ο όγκος του αέρα του αεροθαλάμου εισάγεται με σύριγγα και δεν ξεπερνά τα 5 - 10 ml αέρα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να στεγανοποιεί την τραχεία, έτσι ώστε ο αέρας να προωθείται απευθείας στους πνεύμονες. Τέλος, η μικρή οπή στο τελικό άκρο του τραχειοσωλήνα, παράπλευρα της παρυφής, καλείται μάτι του Murphy και είναι υπεύθυνο για την αποτροπή της απόφραξης του σωλήνα (Browner et al, 2014).

## 2. Πνευμονία σχετιζόμενη με τον Αναπνευστήρα

### 2.1 Ορισμός

**Πνευμονία σχετιζόμενη με τον αναπνευστήρα [Ventilator associated pneumonia (VAP)],** ορίζεται ως η πνευμονία που εκδηλώνεται τουλάχιστον **48 ώρες** μετά τη **διασωλήνωση** και την έναρξη του μηχανικού αερισμού, χωρίς να υπάρχουν ενδείξεις πνευμονίας κατά τη στιγμή της διασωλήνωσης. Η VAP αναπτύσσεται ενώ ένας ασθενής λαμβάνει μηχανικό αερισμό, συνήθως αερισμό θετικής πίεσης που παραδίδεται μέσω ενδοτραχειακού σωλήνα για υποστήριξη, κατά τη διάρκεια μιας οξείας αναπνευστικής ανεπάρκειας (Osborn et al, 2014).

Η VAP στους διασωληνωμένους ασθενείς, ανάλογα με το χρόνο εμφάνισης της, διακρίνεται σε (ATS, 2005):

- **Πρώιμης έναρξης,** που εκδηλώνεται μέσα στις πρώτες 4 ημέρες μηχανικού αερισμού, προκαλείται κατά κύριο λόγο από ευαίσθητα στα αντιβιοτικά βακτήρια και είναι καλύτερης πρόγνωσης
- **Ώψιμης έναρξης,** που εκδηλώνεται από την 5η ημέρα μηχανικού αερισμού και μετά και σχετίζεται με πολυανθεκτική βακτηριακή αιτιολογία και αυξημένη νοσηρότητα και θνητότητα.

### 2.2 Επιδημιολογία

Η VAP αποτελεί τη δεύτερη πιο συχνή νοσοκομειακή λοίμωξη μετά από εκείνη της ουροποιητικής οδού, ενώ είναι μία από τις σημαντικότερες νοσοκομειακές λοιμώξεις στη ΜΕΘ, συμβάλλοντας έτσι στην αύξηση της θνησιμότητας και της νοσηρότητας. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, η VAP οδηγεί σε αύξηση της θνητότητας κατά 30%, ενώ ο κίνδυνος ανάπτυξης της είναι μεγαλύτερος κατά την 1η εβδομάδα νοσηλείας. Σε ασθενείς ΜΕΘ διεκδικεί την πρωτιά μεταξύ των νοσοκομειακών λοιμώξεων με ποσοστά που κυμαίνονται από 8%-68% (Osborn et al, 2014).

Επιπλέον, η VAP σχετίζεται με αύξηση του χρόνου νοσηλείας και συνεπώς του κόστους. Ο πρωταρχικός παράγοντας κινδύνου για την ανάπτυξη της βακτηριακής νοσοκομειακής πνευμονίας είναι ο μηχανικός αερισμός με την απαιτούμενη ενδοτραχειακή διασωλήνωση. Η επίπτωση της είναι υψηλότερη σε νοσηλευόμενους στις ΜΕΘ όπου και εμφανίζεται η μεγαλύτερη θνητότητα. Η νοσηρότητα και η θνητότητα αυξάνονται όταν ένας ενδοτραχειακός σωλήνας τοποθετείται στον αεραγωγό ενός ασθενούς (Osborn et al, 2014).

Η νοσοκομειακή πνευμονία είναι μια από τις πιο σοβαρές αρνητικές συνέπειες κατά την έναρξη του μηχανικού αερισμού. Υπολογίζεται ότι το 25% των ασθενών που νοσηλεύονται σε ΜΕΘ υπό μηχανική υποστήριξη εμφανίζουν νοσοκομειακή πνευμονία. Η θνησιμότητα κυμαίνεται από 24% έως 50% και στην περίπτωση ορισμένων υψηλού κινδύνου παθογόνων, η θνητότητα μπορεί να φτάσει και το 76%. Το ποσοστό της πνευμονίας για τους διασωληνωμένους ασθενείς είναι 3 έως 10 φορές μεγαλύτερο από εκείνο των ασθενών που δεν είναι διασωληνωμένοι. Συγχρόνως, το κόστος ανά εισαγωγή και η διάρκεια νοσηλείας είναι αυξημένη. Με δεδομένη αυτή την αυξημένη επίπτωση αλλά και τη βαρύτητα της πνευμονίας σε αυτήν την υποομάδα νοσηλευόμενων στις ΜΕΘ, θεωρείται ως ιδιαίτερη κατηγορία πνευμονίας (Osborn et al, 2014).

Επιπρόσθετα, σύμφωνα με νέα δεδομένα που προέκυψαν εξαιτίας της πανδημίας **COVID-19**, που προκαλείται από τον ιό SARS-CoV-2, οι ασθενείς με COVID-19 συχνά απαιτούν παρατεταμένο επεμβατικό μηχανικό αερισμό για αρκετές εβδομάδες. Συνεπώς, η μακρά διάρκεια επεμβατικού μηχανικού αερισμού αντιπροσωπεύει υψηλό κίνδυνο δευτερογενών νοσοκομειακών λοιμώξεων, κυρίως πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα. Η θνησιμότητα που οφείλεται στη VAP εξακολουθεί να συζητείται, ωστόσο πρόσφατες μελέτες υπολογίζουν ένα εύρος 4,4-9%. Συμπερασματικά, η συχνότητα εμφάνισης της VAP είναι μεγαλύτερη σε ασθενείς με λοίμωξη SARS CoV-2, εξαιτίας του παρατεταμένου μηχανικού αερισμού (Blonz et al, 2021).



## 2.3 Παθογένεση

Η πνευμονία αντιπροσωπεύει τη φλεγμονώδη απάντηση του ξενιστή στην εισβολή των παθογόνων μικροοργανισμών στο πνευμονικό παρέγχυμα του πνεύμονα. Το μέγεθος αυτής της ανοσολογικής απόκρισης εξαρτάται από τον τύπο και τη μολυσματικότητα του παθογόνου μικροοργανισμού αλλά και από την ικανότητα του ανοσοποιητικού του ξενιστή (Joseph et al, 2010).

Η παθογένεση της VAP εξαρτάται επομένως άμεσα από την κατάσταση του αμυντικού συστήματος του οργανισμού του εκάστοτε ασθενή. Συγκεκριμένα για να αναπτυχθεί νοσοκομειακή πνευμονία, πρέπει να συμβαίνει ένα από τα παρακάτω (ATS, 2005):

- Είσοδος παθογόνων μικροοργανισμών στο κατώτερο αναπνευστικό σύστημα σε βαθμό τέτοιο που εξουδετερώνεται η αμυντική δύναμη του οργανισμού.
- Αδύναμη δράση των αμυντικών μηχανισμών.

Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί οδηγούνται στο κατώτερο αναπνευστικό σύστημα με πολλαπλούς τρόπους (ATS, 2005):

- Μέσω της εισπνοής μολυσμένου αέρα.
- Μέσω αιματογενούς διασποράς [μετεγχειρητικοί άρρωστοι, άρρωστοι με ουροκαθετήρα ή φλεβοκαθετήρα για μεγάλο χρονικό διάστημα].
- Δια θωρακικού τραύματος [θωρακεκτομή].
- Με εξωγενή μετάδοση, είτε από περιβαλλοντικές πηγές είτε μέσω μεταβίβασης από εργαζομένους στον τομέα της υγείας και από έναν ασθενή στον άλλο.
- Μέσω εισρόφησης.

Η ενδοτραχειακή διασωλήνωση έχει άμεσες επιδράσεις, οι οποίες επηρεάζουν τους τοπικούς αμυντικούς μηχανισμούς του ξενιστή καθώς διατηρεί την επιγλωττίδα ανοιχτή μεταβάλλοντας το αντανακλαστικό του βήχα και την κάθαρση του βλεννογόνου (Diaconu et al, 2018). Η παρουσία του ενδοτραχειακού σωλήνα αποτρέπει τον αποτελεσματικό βήχα και ενθαρρύνει την μικροεισρόφηση μολυσμένων φαρυγγικών περιεχομένων (Hunter, 2012). Εξαιτίας της

αναποτελεσματικότητας του αμυντικού μηχανισμού του ξενιστή, ο πιθανότερος μηχανισμός με τον οποίο οι παθογόνοι μικροοργανισμοί μπορούν να φτάσουν στο κατώτερο αναπνευστικό σύστημα είναι η εισρόφηση στοματοφαρυγγικών εκκρίσεων (Diaconu et al, 2018).

Στον μηχανικά αεριζόμενο διασωληνομένο ασθενή οι αμυντικοί μηχανισμοί είτε αναιρούνται είτε υπολειπόμενοι ενώ σημαντικές συνοσηρότητες επηρεάζουν σημαντικά το ανοσοποιητικό σύστημα του ξενιστή (Safdar et al, 2005). Τόσο η στοματοφαρυγγική χλωρίδα όσο και ο τραυματισμός των αεραγωγών κατά τη διάρκεια της διασωλήνωσης μπορεί να δημιουργήσει θέσεις δέσμησης βακτηρίων στην επιφάνεια του ενδοτραχειακού σωλήνα με αποτέλεσμα το σχηματισμό βακτηριακού βιοφίλμ (Diaconu et al, 2018). Επιπλέον, η λίμναση μολυσμένων εκκρίσεων πάνω από τη φουσκωμένη μανσέτα του ενδοτραχειακού σωλήνα [cuff] από το στοματοφάρυγγα ή το γαστρεντερικό σωλήνα στον υπογλωττικό χώρο είναι μια πηγή μικροεισρόφησης που οδηγεί σε αποικισμό βακτηρίων και κατ' επέκταση σε VAP (Diaconu et al, 2018). Έτσι, η συνεχής έκθεση του κατώτερου αναπνευστικού σε παθογόνους μικροοργανισμούς, σε συνδυασμό με το αδύναμο ανοσοποιητικό σύστημα, αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο ανάπτυξης VAP (Safdar et al, 2005)

#### 2.4 Αίτια & Παράγοντες κινδύνου VAP

Οι διασωληνωμένοι ασθενείς των ΜΕΘ κατέχουν υψηλά ποσοστά στοματοφαρυγγικής αποίκησης, συμπεριλαμβανομένων τόσο Gram-αρνητικών όσο και Gram-θετικών μικροοργανισμών (Josheph et al, 2010 : Waters & Muscedere, 2015). Η συνηθέστερη αιτιολογία είναι η εισρόφηση μολυσμένων στοματοφαρυγγικών εκκρίσεων. Σε ασθενείς που πραγματοποιείται διασωλήνωση, ο σιέλος είναι συχνά μολυσμένος με παθογόνους παράγοντες που φυσιολογικά δεν είναι παρόντες στη στοματική κοιλότητα (Osborn et al, 2014). Η αιτία μόλυνσης της σιέλου είναι πολυπαραγοντική, οφείλεται όμως κατά κύριο λόγο σε Gram-αρνητικά βακτήρια. Η έλλειψη επαρκούς φροντίδας της στοματικής κοιλότητας, η επηρεασμένη ανοσιακή κατάσταση που συνοδεύει μια κρίσιμη ασθένεια και η σχετική ξηροστομία είναι ορισμένοι παράγοντες που προδιαθέτουν τους ασθενείς για ανάπτυξη μολυσμένου σιέλου, που τελικά είναι υπεύθυνη για VAP (Osborn et al, 2014). Επιπλέον, η διάρκεια του μηχανικού αερισμού θεωρείται ως ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες

που καθορίζουν τη σύνθεση των παθογόνων για την ανάπτυξη VAP (Waters & Muscedere, 2015).

Η **πρώιμης έναρξης** VAP, προκαλείται συχνότερα από ευαίσθητους στα αντιβιοτικά μικροοργανισμούς (ATS, 2005). Για παράδειγμα, σε πρώιμη VAP [ $<5$  ημέρες μηχανικού αερισμού], τα *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* ή *Enterobacteriaceae* θεωρούνται κυρίαρχα παθογόνα. Αντίθετα, σε **όψιμης έναρξης** VAP, [ $> 5$  ημέρες μηχανικού αερισμού], πολυανθεκτικοί οργανισμοί, όπως η *Pseudomonas aeruginosa*, το *Acinetobacter*, και τα πολυανθεκτικά *Enterobacteriaceae* και *MRSA* θεωρούνται ότι υπερισχύουν (Waters & Muscedere, 2015).

Ωστόσο, η VAP όψιμης έναρξης είναι πιθανό να προκληθεί από παθογόνα ανθεκτικά σε πολλά φάρμακα [Multi – Drug – Resistant, **MDR**] που σχετίζονται με αυξημένη θνησιμότητα και νοσηρότητα των ασθενών. Παράγοντες κινδύνου που έχουν αναγνωριστεί για την παρουσία των πολυανθεκτικών σε φάρμακα μικροοργανισμών αποτελούν τα παρακάτω (ATS, 2005):

- Παρούσα νοσηλεία  $\geq 5$  ημερών.
- Λήψη αντιβιοτικών το τελευταίο τρίμηνο.
- Επιδημιολογικοί παράγοντες κινδύνου αντοχής στη ΜΕΘ [υψηλά ποσοστά αντίστασης των μικροοργανισμών στα αντιβιοτικά ή στη ΜΕΘ].
- Παρουσία νόσου ή και θεραπείας που προκαλεί ανοσοκαταστολή [αιματολογικά νοσήματα, ουδετεροπενία, χημειοθεραπεία, μεταμοσχευμένοι].
- Εισαγωγή στο νοσοκομείο για διάστημα  $\geq 2$  ημέρες τις τελευταίες 90 ημέρες.
- Διαμονή σε οίκο ευγηρίας ή σε ιδρύματα και κλινικές με χρόνιους πάσχοντες ασθενείς.
- Αιμοκάθαρση με έναρξη τουλάχιστον από μηνός.
- Ασθενείς υπό ενδοφλέβια κατ' οίκον θεραπεία.
- Φροντίδα τραυμάτων στο σπίτι.
- Μέλος του οικογενειακού περιβάλλοντος με πολυανθεκτικό παθογόνο.
- ΧΑΠ σταδίου IV.

## Κατηγορίες παραγόντων κινδύνου VAP

Όπως ήδη αναφέρθηκε, η VAP προκύπτει από τη μικροβιακή εισβολή στη κατώτερη αναπνευστική οδό, η οποία στη συνέχεια μπορεί να καταβάλλει την άμυνα του ξενιστή και να δημιουργήσει μόλυνση. Η χρήση του ενδοτραχειακού σωλήνα θεωρείται ο πιο σημαντικός παράγοντας κινδύνου, καθώς η εισρόφηση των εκκρίσεων του στοματοφάρυγγα που έχουν μολυνθεί από ενδογενή χλωρίδα γύρω από τη μανσέτα του ενδοτραχειακού σωλήνα αποτελεί την κύρια οδό εισβολής των παθογόνων (Timsit et al, 2017). Σε επίπεδο διεθνούς βιβλιογραφίας, έχουν προσδιοριστεί δύο ομάδες παραγόντων κινδύνου για VAP, συγκεκριμένα, παράγοντες που σχετίζονται με το μηχανικό αερισμό και πιο σπάνια παράγοντες που σχετίζονται με τον ασθενή όπως π.χ. προϋπάρχουσα πνευμονική νόσο.

Οι παράγοντες κινδύνου μπορούν να ενταχθούν σε τρεις κατηγορίες, όπως παρουσιάζονται στον **Πίνακα 1** σε αυτούς που σχετίζονται με την άμυνα του ξενιστή, σε αυτούς που σχετίζονται με τη νοσηλεία και σε εκείνους που σχετίζονται με τη φαρμακευτική αγωγή του διασωληνωμένου ασθενούς (Timsit et al, 2017).

**Πίνακας 1** Παράγοντες κινδύνου για εμφάνιση VAP

Παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση VAP		
Παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με την άμυνα του ξενιστή	Παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με τη νοσηλεία	Παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με τη φαρμακευτική αγωγή
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Προχωρημένη ηλικία</li><li>▪ Εγκαύματα</li><li>▪ Χρόνια ή προϋπάρχουσα πνευμονική νόσος [φυματίωση, χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, βρογχιολίτιδα] <b>β</b></li><li>▪ Κάπνισμα</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Βρογχοσκόπηση</li><li>▪ Επείγουσα διασωλήνωση <b>β</b></li><li>▪ Ενδοτραχειακή διασωλήνωση</li><li>▪ Εντερική σίτιση</li><li>▪ Συχνές αλλαγές του κυκλώματος του αναπνευστήρα</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Αντιόξινα <b>γ</b></li><li>▪ Αντιβιοτική θεραπεία τις προηγούμενες 90 μέρες <b>α</b></li><li>▪ Υπερβολική καταστολή</li><li>▪ Ανταγωνιστές των υποδοχέων H2</li><li>▪ Ανοσοκατασταλτικά φάρμακα <b>α</b></li><li>▪ Κορτικοστεροειδή</li><li>▪ Ενδοφλέβια ηρεμιστικά <b>β</b></li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Κώμα</li> <li>▪ Γαστρικός αποικισμός</li> <li>▪ Ανοσοκατασταλτική νόσος <b>α</b></li> <li>▪ Μειωμένη συνείδηση</li> <li>▪ Ανδρικό φύλο</li> <li>▪ Υποσιτισμός</li> <li>▪ Νευρολογική/νευρομυϊκή ασθένεια</li> <li>▪ Ανεπάρκεια οργάνων</li> <li>▪ Αποικισμός του στοματοφάρυγγα</li> <li>▪ Μετεγχειρητική οξεία αναπνευστική αδυναμία</li> <li>▪ Μετεγχειρητικοί παράγοντες</li> <li>▪ Μετατραυματικοί παράγοντες</li> <li>▪ Σηψαιμία</li> <li>▪ Ιγμορίτιδα</li> <li>▪ Τραύμα <b>γ</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Γαστρική εισρόφηση <b>β</b></li> <li>▪ Υψηλή συχνότητα αντίστασης στα αντιβιοτικά <b>α</b></li> <li>▪ Νοσηλεία <math>\geq 5</math> ημέρες <b>α</b></li> <li>▪ Μακροχρόνια νοσηλεία σε ΜΕΘ</li> <li>▪ Μακροχρόνια διασωλήνωση</li> <li>▪ Μηχανικός αερισμός</li> <li>▪ Πολλαπλές κεντρικές φλεβικές γραμμές <b>β</b></li> <li>▪ Ρινογαστρικός σωλήνας</li> <li>▪ Επαναδιασωλήνωση <b>γ</b></li> <li>▪ Ύπτια θέση σώματος</li> <li>▪ Χειρουργείο θώρακος</li> <li>▪ Τραχειοστομία <b>γ</b></li> <li>▪ Μεταφορά από ΜΕΘ σε άλλη τοποθεσία του νοσοκομείου</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Νευρομυϊκοί αναστολείς</li> <li>▪ Προηγούμενη έκθεση σε αντιβιοτικά, ιδιαίτερα σε τρίτη γενιά κεφαλοσπορίνες</li> <li>▪ Αναστολείς της αντλίας πρωτονίων</li> <li>▪ Μεταγγίσεις ερυθρών αιμοσφαιρίων</li> <li>▪ Προφύλαξη από έλκος από έλκος από stress</li> </ul>
--	--	--

Πηγή: Oliveira et al, 2014

**\*α** παράγοντες κινδύνου για πολυανθεκτικά παθογόνα.

**β** Ειδικοί παράγοντες κινδύνου πρώιμης έναρξης VAP.

**γ** Ειδικοί παράγοντες κινδύνου όψιμης έναρξης του VAP.

## 2.5 Διάγνωση – Κλινική εικόνα VAP

Η VAP είναι η πιο συχνή απειλητική για τη ζωή νοσοκομειακή λοίμωξη στις ΜΕΘ ενώ η διάγνωση της είναι δύσκολη επειδή τα ακτινολογικά ευρήματα και κλινικά σημεία της είναι ασαφή και θα μπορούσαν να σχετίζονται με διάφορες παθήσεις του

αναπνευστικού. Έτσι, η έγκαιρη διάγνωση για την πρόληψη έναρξης της θεραπείας παραμένει δύσκολη και αμφιλεγόμενη (Timsit et al, 2017). Καθώς η κλινική εκτίμηση και τα ακτινογραφικά ευρήματα μπορούν να υποδηλώσουν την ύπαρξη της, αλλά δεν μπορούν να την ορίσουν με σαφήνεια, απαιτείται περαιτέρω βακτηριολογική επιβεβαίωση (Timsit et al, 2017). Η διαγνωστική προσέγγιση βασίζεται συνήθως σε νέα ή επιδεινούμενα διηθήματα που εμφανίζονται στην ακτινογραφία θώρακος, σε σημάδια λοίμωξης και βακτηριολογικά στοιχεία πνευμονικής παρεγχυματικής λοίμωξης. Συγκεκριμένα, η διάγνωση στηρίζεται στην εμφάνιση ενός νέου ή εξελισσόμενου και εμμένοντος διηθήματος στην ακτινογραφία θώρακος, ή μέσω αρνητικής ακτινογραφίας στην αξονική τομογραφία θώρακα, σε συνδυασμό με την εμφάνιση δύο από τα ακόλουθα κλινικά σημεία (ATS, 2005):

- Πυρετός [ $>38^{\circ}\text{C}$ ].
- Λευκοκυττάρωση [ $>10.000$  λευκά] ή λευκοπενία [ $<4.000$  λευκά].
- Πυώδη απόχρεμψη.
- Συμβατά ακροαστικά ευρήματα.
- Επιδείνωση οξυγόνωσης.

Επίσης, υπάρχουν μεγάλες αντιπαραθέσεις σχετικά με τα βακτηριολογικά δείγματα που πρέπει να χρησιμοποιηθούν για τη διάγνωση της VAP (Timsit et al, 2017). Τη σημαντικότερη διαγνωστική εξέταση αποτελεί η λήψη υλικού από το κατώτερο αναπνευστικό [πτύελα, βρογχικές εκκρίσεις] και ο έλεγχός του μικροσκοπικά αλλά και με ποσοτικές καλλιέργειες. Η λήψη υλικού από τον διασωληνωμένο ασθενή γίνεται είτε μη επεμβατικά με απλή αναρρόφηση μέσα από τον τραχειοσωλήνα [τραχειοβρογχικές εκκρίσεις], είτε με επεμβατικές βρογχοσκοπικές τεχνικές [με βρογχοκυψελιδικό έκπλυμα – BAL ή χρήση προστατευμένης ψήκτρας – PSB] (ATS, 2005).

Πρόσφατες μελέτες δεν έχουν αποδείξει πλεονέκτημα των επεμβατικών τεχνικών είτε στη βελτίωση της ευαισθησίας και ειδικότητας της διαγνωστικής μεθόδου, είτε στη βελτίωση της έκβασης των ασθενών. Ως εκ τούτου, για την αρχική μικροβιολογική διάγνωση της VAP συνιστάται κατά προτίμηση η ποσοτική ή ακόμα και η ημι-ποσοτική καλλιέργεια τραχειοβρογχικών εκκρίσεων (Timsit et al, 2017). Οι κατευθυντήριες

οδηγίες της Αμερικανικής Εταιρείας Θώρακα [American Thoracic Society, **ATS**] και της Αμερικανικής Εταιρείας Λοιμωδών Νοσημάτων [Infectious Diseases Society of America, **IDSA**] συστήνουν τη δειγματοληψία υλικού από το κατώτερο αναπνευστικό για καλλιέργεια και μικροβιολογική ανάλυση, η οποία μπορεί να είναι είτε ποσοτική είτε ποιοτική (Kalanuria, 2014).

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, οι πρόσφατες κατευθυντήριες οδηγίες των ΗΠΑ ορίζουν ως κριτήρια για τη διάγνωση της VAP τη μη επεμβατική δειγματοληψία με ημιποσοτική καλλιέργεια, ενώ οι ευρωπαϊκές οδηγίες ορίζουν τη λήψη δειγμάτων με ποσοτικές καλλιέργειες για τη βελτίωση της ακρίβειας των αποτελεσμάτων. Παρά την ασυμφωνία αυτή και οι δύο κατευθυντήριες οδηγίες συμφωνούν ότι ένα βακτηριολογικό δείγμα για να θεωρηθεί αξιόπιστο, πρέπει η λήψη των δειγμάτων να γίνει πριν από την έναρξη οποιασδήποτε αντιμικροβιακής αγωγής ή τουλάχιστον 72 ώρες μετά την τελευταία αλλαγή της. Αναντίρρητα, είναι αναγκαίο η λήψη να πραγματοποιείται πριν από οποιαδήποτε θεραπεία προκειμένου να μειωθεί η έκθεση σε αντιβιοτικά (Timsit et al, 2017).

Η λήψη των δειγμάτων από το κατώτερο αναπνευστικό σύστημα πραγματοποιείται με πολλαπλούς τρόπους όπως (ATS, 2005):

- **Ενδοτραχειακή αναρρόφηση**, που αποτελεί την ευκολότερη μέθοδο για την απόκτηση του δείγματος.
- **Βρογχοκυψελιδική εκπλύση [BAL]**, που απαιτεί βρογχοσκοπική καθοδήγηση.
- **Βρογχοκυψελιδική πλύση [mini-BAL]**, που πραγματοποιείται «τυφλά», δηλαδή, χωρίς βρογχοσκοπική καθοδήγηση.
- **Με προστατευμένη βούρτσα δείγματος [PSB]**, όπου χρησιμοποιείται μια βούρτσα στην άκρη του καθετήρα, η οποία τρίβεται στο βρογχικό τοίχωμα.

Έπειτα από τη λήψη, τα δείγματα αποστέλλονται για χρώση κατά Gram, καλλιέργεια και έλεγχο ευαισθησίας ενώ η διαδικασία αυτή παρέχει σημαντικές ενδείξεις για τον τύπο του παθογόνου μικροοργανισμού (ATS, 2005). Τα αποτελέσματα της καλλιέργειας μπορεί να είναι ποιοτικής, ημιποσοτικής ή και ποσοτικής αξίας ενώ είναι σημαντικά για την καθοδήγηση του θεράποντα ιατρού και την επιλογή της κατάλληλης αντιβιοτικής αγωγής (Joseph et al, 2010). Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες της

Αμερικανικής Εταιρείας Θώρακα, ο καλύτερος τρόπος για την εξακρίβωση του παθογόνου μικροοργανισμού με σκοπό την επιλογή του καλύτερου αντιβιοτικού, αποτελούν η χρήση βρογχοσκοπικού βακτηριολογικού υλικού και η ποσοτική καλλιέργεια (ATS, 2005).

Ένα κοινώς αποδεκτό και εύκολο στη χρήση του εργαλείο που μπορεί να προβλέψει την παρουσία του VAP είναι το κλινικό σκορ πνευμονικής λοίμωξης [Clinical Pulmonary Infection Score, CPIS] (Kalanuria, 2014). Το CPIS λαμβάνει υπόψη κλινικά, φυσιολογικά, μικροβιολογικά και ακτινογραφικά ευρήματα που επιτρέπουν σε μια αριθμητική τιμή να προβλέπει την παρουσία ή την απουσία VAP (Kalanuria, 2014). Ο υπολογισμός προκύπτει με βάση τον Πίνακα 2 και κυμαίνεται μεταξύ 0 και 12, όπου μια αριθμητική τιμή  $\geq 6$  υποδηλώνει μια μεγάλη πιθανότητα ύπαρξης VAP (Kalanuria, 2014). Η VAP πρέπει να λαμβάνεται υπόψη όταν προκύπτει βαθμολογία CPIS > 6 ή εναλλακτικά, με πνευμονική διήθηση και τουλάχιστον δύο από τα ακόλουθα: πυρετός, λευκοκυττάρωση και πυώδεις εκκρίσεις (Kalanuria, 2014).

**Πίνακας 2** Κλινική βαθμολογία πνευμονικής λοίμωξης

Κλινικό σκορ πνευμονικής λοίμωξης CPIS		
Αξιολογήσιμοι παράγοντες	Τιμή/Αποτέλεσμα	Σκορ
Θερμοκρασία	36.5 - 38.4 °c	0
	38.5 - 38.5 °c	1
	$\leq 36$ ή $\geq 39$ °c	2
Λευκά Αιμοσφαίρια [κύτταρα/mm <sup>3</sup> ]	4,000-11,000/mm <sup>3</sup>	0
	<4,000 ή > 11,000/mm <sup>3</sup>	1
	$\geq 500$ κύτταρα ζώνης	2
Βρογχικές εκκρίσεις [υποκειμενική οπτική κλίμακα]	Καθόλου	0
	Ήπιες/μη πυώδεις	1
	Πυώδεις	2
Ακτινολογικά ευρήματα [στην ακτινογραφία θώρακος, με εξαίρεση ασθενείς με CHF και ARDS*]	Χωρίς διήθημα	0



	Διάχυτο/ ανομοιογενές διήθημα	1
	Εντοπισμένο διήθημα	2
Καλλιέργεια δείγματος ενδ/κής αναρρόφησης	Χωρίς ευρήματα	0
	Μέτρια ή μεγάλη ανάπτυξη	1
	Μέτρια ή μεγάλη ανάπτυξη και παθογόνο που συνάδει με χρώση Gram	2
Κατάσταση οξυγόνωσης [ορίζεται ως το κλάσμα PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ]	> 240 ή ARDS	0
	≤ 240 και απουσία ARDS	2
*ARDS [σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας] CHF [συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια]		

Πηγή: Kalanuria, 2014

## 2.6 Θεραπεία VAP

Αναμφισβήτητα, η θνητότητα από πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα είναι υψηλή, παρ' όλα αυτά είναι δυνητικά ιάσιμη μέσω της χορήγησης αντιμικροβιακών. Η χορήγηση αντιμικροβιακού παράγοντα έγκαιρα ενάντια στον παθογόνο μικροοργανισμό έχει καθοριστική σημασία για την πρόγνωση της πνευμονίας. Κατά κύριο λόγο, η αρχική αντιμετώπιση της VAP βασίζεται σε εμπειρικές επιλογές, ωστόσο, μια ακατάλληλη αρχική επιλογή αντιβιοτικών σχετίζεται με αυξημένη θνησιμότητα ενώ παράλληλα πολλαπλασιάζει τις πιθανότητες θανάτου (Timsit et al, 2017 : Waters & Muscedere, 2015).

Η εμπειρική αγωγή καθορίζεται με βάση παράγοντες κινδύνου για την πιθανότητα παρουσίας πολυανθεκτικών μικροβίων και τη διάρκεια νοσηλείας στο νοσοκομείο ή/και μηχανικού αερισμού [πρώιμη ή όψιμη πνευμονία]. Δεδομένου όμως ότι δεν υπάρχει καθολικό θεραπευτικό σχήμα για την αντιμετώπιση της VAP, η θεραπεία με αντιβιοτικά πρέπει να είναι ειδική και να περιορίζεται στο χρόνο (ATS, 2005: Waters & Muscedere, 2015).

Ένα σημαντικό εργαλείο για την έναρξη της θεραπευτικής προσέγγισης, αποτελεί το επικαιροποιημένο αντιβιογράμμα, το οποίο αναφέρεται σε τοπικά βακτηριολογικά δεδομένα και ευαισθησία των ΜΕΘ. Επιπρόσθετα, είναι σημαντικό τόσο για την καθοδήγηση του θεράποντα ιατρού όσο και την έναρξη της βέλτιστης εμπειρικής θεραπείας (ATS, 2005). Η χορήγηση εμπειρικής θεραπείας πρέπει να ξεκινήσει όσο το δυνατόν νωρίτερα όταν υπάρχει υποψία για VAP, με σκοπό την καλύτερη δυνατή έκβαση της νόσου (Waters & Muscedere, 2015).

Η επιλογή του κατάλληλου αντιβιοτικού εξαρτάται σημαντικά και από τη διάρκεια του μηχανικού αερισμού. Η VAP πρώιμης έναρξης εμφανίζεται κατά τις πρώτες τέσσερις ημέρες από παθογόνα ευαίσθητα στην αντιβιοτική θεραπεία και είναι πιο εύκολο να θεραπευτούν. Η VAP όψιμης έναρξης, που εμφανίζεται πέντε ή περισσότερες ημέρες μετά την έναρξη του μηχανικού αερισμού, οφείλεται συχνότερα σε παθογόνα που είναι ανθεκτικά στα αντιβιοτικά για παράδειγμα, MRSA και πρέπει να αντιμετωπίζονται με πιο ισχυρά αντιβιοτικά ή και συνδυασμούς αντιβιοτικών (Kalanuria et al, 2014).

Η VAP όψιμης έναρξης απαιτεί αντιβιοτικά ευρέως φάσματος ενώ η πρώιμης έναρξης μπορεί να αντιμετωπιστεί με αντιβιοτικά περιορισμένου φάσματος (Kalanuria et al, 2014). Σε περιπτώσεις μόλυνσης με *P. aeruginosa*, συνιστάται πάντα συνδυαστική θεραπεία εξαιτίας του υψηλού ποσοστού αντοχής στη μονοθεραπεία. Εντούτοις, τα είδη **Acinetobacter** ανταποκρίνονται καλύτερα στις καρβαπενέμες [επίσης δραστικές έναντι των θετικών **ESBL Enterobacteriaceae**], την κολιστίνη, τη πολυμυξίνη Β και την αμπικιλλίνη/σουλβακτάμη (Kalanuria et al, 2014).

Ωστόσο, η μακρά διάρκεια της θεραπείας με αντιβιοτικά αποτελεί αναγνωρισμένο παράγοντα κινδύνου για την εμφάνιση πολυανθεκτικών βακτηρίων - **MDR**. Οι λοιμώξεις που προκαλούνται από αυτά τα στελέχη σχετίζονται με υψηλά ποσοστά θνησιμότητας και νοσηρότητας (Nseir et al, 2014). Παρόλο που οι πολυανθεκτικοί μικροοργανισμοί συνδέονται συνήθως με την εμφάνιση όψιμης έναρξης VAP, πρόσφατα στοιχεία δείχνουν ότι σχετίζονται όλο και περισσότερο με VAP πρώιμης έναρξης (Kalanur et al, 2014). Στην περίπτωση που ο ασθενής βρίσκεται σε μηχανικό αερισμό για λιγότερο από 3-5 ημέρες και δεν υπάρχουν παράγοντες κινδύνου για ανάπτυξη λοίμωξης ανθεκτικής σε πολλαπλά φάρμακα [π.χ. MRSA, *P. aeruginosa* και βήτα-λακταμάσες εκτεταμένου φάσματος], η μονοθεραπεία με φθοριοκινολόνη, κεφαλοσπορίνη τρίτης γενιάς ή αναστολέας πενικιλίνης + βήτα-λακταμάσης, θεωρείται ότι παρέχει κατάλληλη αντιμικροβιακή κάλυψη (Waters & Muscedere, 2015).

Σε διαφορετική περίπτωση, αν ο ασθενής βρίσκεται σε παρατεταμένο μηχανικό αερισμό > 3-5 ημέρες, και υπάρχουν παράγοντες κινδύνου για λοίμωξη από πολυανθεκτικά μικρόβια ή υπάρχει ιστορικό προηγούμενης λοίμωξης από πολυανθεκτικά μικρόβια, η θεραπεία θα πρέπει να περιλαμβάνει ένα συνδυασμό αντιβιοτικών που παρέχει κάλυψη για αυτούς τους οργανισμούς, συμπεριλαμβανομένων των ψευδομονάδων. Το σχήμα της αντιβιοτικής θεραπείας θα πρέπει να περιλαμβάνει απαραίτητα κεφαλοσπορίνες τέταρτης γενιάς και μία αμινογλυκοσίδη ή φλουοροκινολόνη, καθώς επίσης μια εκ των: αντιψευδομοναδική πενικιλίνη, αντιψευδομοναδική κεφαλοσπορίνη, ιμιπενέμη – σιλαστίνη ή αζτρεονάμη.

Σε πολλά ιδρύματα όπου υπάρχει σημαντική αντοχή στα αντιβιοτικά, για να διασφαλιστεί ότι η εμπειρική κάλυψη είναι κατάλληλη, απαιτείται διπλή αντιψευδομονωτική κάλυψη για να διασφαλιστεί ότι όλα τα υπεύθυνα παθογόνα είναι ευαίσθητα σε τουλάχιστον ένα από τα αντιβιοτικά. Σε ιδρύματα ή ΜΕΘ με υψηλά ποσοστά MRSA ή όπου υπάρχουν παράγοντες κινδύνου για MRSA, η θετική κατά Gram κάλυψη θα πρέπει να περιλαμβάνει είτε βανκομυκίνη είτε λινεζολίδη (Waters & Muscedere, 2015).

Τέλος, ο ρόλος των εισπνεόμενων αντιβιοτικών στο πλαίσιο της αποτυχίας των συστηματικών αντιβιοτικών είναι ασαφής. Η συνήθης διάρκεια της θεραπείας για πρώιμης έναρξης VAP είναι οκτώ ημέρες ενώ στην περίπτωση της όψιμης έναρξης VAP ή εάν υπάρχουν υποψίες για πολυανθεκτικά παθογόνα, η θεραπεία διαρκεί 14 ημέρες (Kalanuria et al, 2014). Η σωστή και συνετή ισορροπία της θεραπείας με αντιβιοτικά χρησιμοποιώντας αντιβιοτική διαχείριση βελτιστοποιεί την αντιμικροβιακή θεραπεία, εξασφαλίζει οικονομική αποδοτικότητα και περιέχει βακτηριακή αντοχή (Nseir et al, 2014).

### 3. Ο ρόλος του νοσηλευτή στην πρόληψη και διαχείριση της VAP

#### 3.1 Γενικά μέτρα πρόληψης

##### 3.1.1 Μη επεμβατικός μηχανικός αερισμός

Η αποφυγή διασωλήνωσης και ο περιορισμός της διάρκειας του μηχανικού αερισμού μπορεί να μειώσει την εμφάνιση της VAP. Η χρήση μη επεμβατικού αερισμού θετικής πίεσης [NIPPV] είναι ένας σημαντικός τρόπος, είτε για την αποφυγή της ανάγκης για διασωλήνωση είτε για τον τερματισμό του μηχανικού αερισμού όσο το δυνατόν νωρίτερα. Σε μια μετα-ανάλυση που περιελάμβανε 12 μελέτες, το ποσοστό πνευμονίας σε ασθενείς ενώ ήταν σε NIPPV ήταν χαμηλότερο από ό, τι σε μηχανικά αεριζόμενους ασθενείς σε 2 και 10 %, αντίστοιχα. Επιπλέον, η χρήση μη επεμβατικού αερισμού θετικής πίεσης χρησιμοποιείται ως στρατηγική απογαλακτισμού από μηχανικό αερισμό, κυρίως σε ασθενείς με ΧΑΠ, ενώ μπορεί να μειώσει το ποσοστό VAP χωρίς να αυξήσει τον κίνδυνο επακόλουθης διασωλήνωσης (Waters & Muscedere, 2015).

##### 3.1.2 Ενδοτραχειακή διασωλήνωση

Οι κατευθυντήριες οδηγίες υποστηρίζουν ότι η ενδοτραχειακή διασωλήνωση θα πρέπει κατά προτίμηση να γίνεται με στοματοφαρυγγικούς και στοματογαστρικούς σωλήνες, αφού η δια του στόματος διασωλήνωση έχει συνδεθεί με χαμηλότερη επίπτωση VAP. Μια συσκευή που έχει αποδειχθεί ότι μειώνει τον κίνδυνο, είναι ένα είδος τραχειοσωλήνα που διαθέτει μία επιπλέον θύρα και επιτρέπει τη συνεχή

αναρρόφηση των εκκρίσεων πάνω από τον αεροθάλαμο cuff. Οι εκκρίσεις συγκεντρώνονται στο σημείο αυτό και η εν λόγω αναρρόφηση τους εμποδίζει την είσοδο τους στους πνεύμονες με αποτέλεσμα την πρόληψη της πνευμονίας (Osborn et al, 2014).

Οι νεότεροι επάργυροι τραχειοσωλήνες έχουν επιστημονικά αποδειχθεί ως συσκευή πρόληψης της VAP, για ασθενείς σε κίνδυνο με διασωλήνωση περισσότερο από 24 ώρες. Σε μία κλινική δοκιμή που συνέκρινε την επάργυρη συσκευή με έναν σωλήνα χωρίς επένδυση, το ποσοστό των ασθενών που ανέπτυξαν μικροβιολογικά επιβεβαιωμένη πνευμονία μειώθηκε κατά 36% σε όσους χρησιμοποιήθηκε ο επάργυρος ενδοτραχειακός σωλήνας (Osborn et al, 2014).

### 3.1.3 Αναρρόφηση υπογλωττιδικών εκκρίσεων

Η χρήση ενδοτραχειακών σωλήνων με υπογλωττιδικές εκροές έκκρισης μπορεί να περιορίσει την εισρόφηση των στοματοφαρυγγικών εκκρίσεων (Waters & Muscedere, 2015). Η εισρόφηση των εκκρίσεων που συσσωρεύονται γύρω από τον ενδοτραχειακό σωλήνα των μηχανικά αεριζόμενων ασθενών μπορεί να οδηγήσει σε VAP. Επομένως, η αναρρόφηση των υπογλωττιδικών εκκρίσεων αποτελεί μια σημαντική διενέργεια από την πλευρά του νοσηλευτή καθώς μπορεί να βοηθήσει στην πρόληψη. Μια πρόσφατη μετα-ανάλυση διαπίστωσε ότι η αναρρόφηση των υπογλωττιδικών εκκρίσεων μείωνε τον κίνδυνο για VAP κατά 45% σε σύγκριση με τους ασθενείς που δεν υποβλήθηκαν σε αναρρόφηση (Boltey et al, 2017).

### 3.1.4 Έλεγχος πίεσης του cuff

Μία επιπλέον σύσταση στις κατευθυντήριες οδηγίες των μέτρων πρόληψης είναι ο έλεγχος της πίεσης του αεροθάλαμου cuff. Με γνώμονα την παραπάνω αρχή, ο νοσηλευτής θα πρέπει να ελέγχει καθημερινά και διατηρεί την πίεση του cuff μεταξύ 20 και 30 cm H<sub>2</sub>O (Osborn et al, 2014). Η διατήρηση της πίεσης του cuff, με αυτοματοποιημένα ή συνεχή μέσα, δυνητικά μπορεί να μειώσει την εισρόφηση των στοματοφαρυγγικών εκκρίσεων και συνεπώς της VAP (Waters & Muscedere, 2015).

### 3.1.5 Εκλεκτική απολύμανση του στοματοφάρυγγα και του πεπτικού συστήματος

Η εκλεκτική απολύμανση του στοματοφάρυγγα [Selective Oropharyngeal Decontamination, **SOD**] αφορά στην εντερική χορήγηση αντιμικροβιακών παραγόντων ενώ η εκλεκτική απολύμανση του πεπτικού συστήματος [Selective Digestive Decontamination, **SDD**] αφορά στην χορήγηση τους παρεντερικά. Ωστόσο και οι δύο αποτελούν προφυλακτικές αντιβιοτικές παρεμβάσεις ασθενών ΜΕΘ. Η εκλεκτική απολύμανση του πεπτικού συστήματος περιλαμβάνει τοπικά αντιβιοτικά που εφαρμόζονται καθημερινά στο στόμα και στο στομάχο καθ' όλη τη διάρκεια της εισαγωγής στη ΜΕΘ, σε συνδυασμό με μια σύντομη πορεία ενδοφλέβιων αντιβιοτικών. Αντίθετα η εκλεκτική απολύμανση του στοματοφάρυγγα εφαρμόζει αντιβιοτικά μόνο στο στόμα. Και οι δύο αυτές μέθοδοι συνεπάγονται καθημερινή χορήγηση τοπικών αντιβιοτικών κατά τη διάρκεια της παραμονής των ασθενών στη ΜΕΘ και η χρήση τους έχει αποδειχθεί ότι μειώνει τη συχνότητα VAP και βελτιώνει την επιβίωση των ασθενών. Η παρατεταμένη χρήση αντιβιοτικών συνδέεται γενικά με αυξημένο κίνδυνο αντοχής στα αντιβιοτικά, ειδικά σε ασθενείς σε κρίσιμη κατάσταση στη ΜΕΘ. Ωστόσο, οι εκλεκτικές απολύμανσεις του στοματοφάρυγγα και του πεπτικού συστήματος δεν έχουν συσχετιστεί με αυξημένη αντίσταση βακτηρίων που αποικίζουν την πεπτική οδό. Υπάρχουν όμως κάποιες ανησυχίες αναφορικά με την ανθεκτικότητα στα αντιβιοτικά, καθώς δεν έχει εξακριβωθεί απόλυτα (De Jonge et al, 2018).

### 3.1.6 Προβιοτικά

Τα προβιοτικά είναι βιώσιμοι οργανισμοί με ωφέλιμη επίδραση στην υγεία του ξενιστή που επιτυγχάνεται με τον αποικισμό και την αλλαγή της μικροβιακής χλωρίδας σε ένα μέρος του ξενιστή όπως η στοματική κοιλότητα ή το έντερο. Ο μηχανισμός τους ευνοεί την ανάπτυξη ευεργετικών βακτηρίων για τον οργανισμό με ταυτόχρονη μείωση των δυνητικών παθογόνων (Morrow et al, 2010). Υπάρχουν πρώιμες ενδείξεις ότι τα προβιοτικά μπορεί να είναι ασφαλή και αποτελεσματικά στη μείωση της επίπτωσης της VAP. Μια πρόσφατη μελέτη διαπίστωσε ότι η επίπτωση της VAP ήταν σημαντικά χαμηλότερη ύστερα από τη λήψη προβιοτικών, αλλά υπήρχε αβεβαιότητα ως προς την επίδρασή τους στη θνησιμότητα, τις ημέρες μηχανικού αερισμού και τη διάρκεια παραμονής στη ΜΕΘ (Waters & Muscedere, 2015).

### 3.1.7 Απολύμανση και αντισηψία

Εκτός των μέτρων που ήδη έχουν αναφερθεί, οι κατευθυντήριες οδηγίες συνιστούν επίσης ένα από τα πιο κοινά αλλά συγχρόνως και βασικά μέτρα πρόληψης των νοσοκομειακών λοιμώξεων που δεν είναι άλλο παρά η υγιεινή και απολύμανση του ευρύτερου περιβάλλοντος του νοσοκομείου, των επαγγελματιών υγείας και των ιατρικών συσκευών που χρησιμοποιούνται (ATS, 2005). Αναμφίλεκτα, η τήρηση των κατευθυντήριων γραμμών για την υγιεινή των χεριών, θεωρείται ένα από τα πιο διαχρονικά μέτρα πρόληψης των νοσοκομειακών λοιμώξεων ενώ αξίζει να αναφερθεί το ιδιαίτερα χαμηλό κόστος. Χαρακτηριστικά, η υγιεινή των χεριών, μειώνει τη συχνότητα των μεταδιδόμενων μέσω των χεριών λοιμώξεων, ενώ η χρήση γαντιών βοηθά στην αποφυγή μόλυνσης. Το νοσηλευτικό προσωπικό θα πρέπει να χρησιμοποιεί γάντια με το σωστό τρόπο, και να απολυμαίνει τα χέρια του μετά την αφαίρεση τους. Καίριος χαρακτηρίζεται ο καθαρισμός και αποστείρωση ή απολύμανση των επαναχρησιμοποιήσιμων συσκευών που χρησιμοποιούνται καθώς βοηθά στην πρόληψη της μετάδοσης της λοίμωξης. Τέλος, οι μολυσμένες εκκρίσεις πρέπει να απομακρύνονται προσεκτικά από τα κυκλώματα του αναπνευστήρα ώστε να αποφευχθεί η είσοδος τους στον ενδοτραχειακό σωλήνα ή τους συνδεδεμένους νεφελοποιητές χορήγησης φαρμάκων (Osborn et al, 2014).

### 3.1.8 Εντερική σίτιση

Η εντερική σίτιση θεωρείται παράγοντας κινδύνου στην ανάπτυξη πνευμονίας, εξαιτίας της αύξησης του κινδύνου εισρόφησης γαστρικού περιεχομένου στους κατώτερους αεραγωγούς (ATS, 2005). Ωστόσο, η εντερική διατροφή μπορεί να χορηγηθεί από το στόμα ή μέσω ενός σωλήνα σίτισης Levin και βοηθά στη διατήρηση της ακεραιότητας του εντέρου, στη ρύθμιση του στρες και της συστηματικής ανοσολογικής απόκρισης και στη μείωση της σοβαρότητας της νόσου. Η εντερική διατροφή μπορεί επίσης να μειώσει τη μετατόπιση των βακτηρίων και τις μολυσματικές επιπλοκές διατηρώντας τη δομική ακεραιότητα του εντέρου. Επιπλέον, η εντερική διατροφή θεωρείται αποτελεσματικό μέσο για την προφύλαξη από έλκος από stress, αν και μπορεί να αυξήσει το γαστρικό pH και να αυξήσει θεωρητικά τα ποσοστά νοσοκομειακών λοιμώξεων ή να εξουδετερώσει τις επιδράσεις των προστατευτικών παραγόντων του έλκους (Toews et al, 2018).

### 3.1.9 Κινητική Θεραπεία

Η ακινησία των διασωληνωμένων ασθενών επηρεάζει σημαντικά τη βλεννοκροσσωτή κάθαρση. Ως εκ τούτου, η γαστρική παλινδρόμηση και η εισρόφηση μπορούν να οδηγήσουν σε VAP. Η σωστή τοποθέτηση του ασθενή [διατήρηση της κεφαλής του κρεβατιού μεταξύ 30-45 μοίρες] και η ενθάρρυνση της πρώιμης κινητικότητας των μηχανικά αεριζόμενων ασθενών βοηθούν σημαντικά στην πρόληψη της VAP (Boltey et al, 2017).

Η διατήρηση της κεφαλής του κρεβατιού σε ύψος μεταξύ 30-45 μοίρες [ημι-καθιστή θέση] συνιστάται για τη μείωση της παλινδρόμησης και τον επακόλουθο κίνδυνο για VAP (Boltey et al, 2017). Η κινητική θεραπεία θεωρείται ότι βελτιώνει την κίνηση των εκκρίσεων και έτσι αποφεύγεται η συσσώρευση βλέννας στους πνεύμονες. Τα πρωτόκολλα πρώιμης κινητικότητας περιλαμβάνουν: το κρέμασμα στην άκρη του κρεβατιού, το να στέκεται ο ασθενής στην άκρη του κρεβατιού και το επιτόπου βάδην. Για την επίτευξη καλύτερων αποτελεσμάτων για τους ασθενείς, συστήνεται ο συντονισμός από φυσιοθεραπευτές και εργοθεραπευτές (Boltey et al, 2017).

### 3.2 Δέσμη μέτρων πρόληψης για ασθενείς υπό μηχανικό αερισμό

Αναμφίλεκτα, η σε βάθος κατανόηση της παθογένεσης της πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα, αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της πρόληψης καθώς μόνο με μεθοδευμένο τρόπο και πολυδιάστατη στρατηγική οι επιστήμονες νοσηλευτές μπορούν να την επιτύχουν. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, παρατηρείται μια συγκρατημένη μείωση στα ποσοστά VAP, ύστερα από την εφαρμογή μιας δέσμης από μέτρα. Η «δέσμη μέτρων» [bundle], αποτελεί ένα σύνολο από τεκμηριωμένες πρακτικές που πρέπει να γίνονται συλλογικά και συστηματικά με κύριο γνώμονα τη βελτίωση της υγείας των διασωληνωμένων ασθενών. Το Ινστιτούτο για τη Βελτίωση Φροντίδας της Υγείας [Institute for Healthcare Improvement, IHI] συνιστά τέσσερις στρατηγικές αποκαλούμενες «δέσμη μέτρων» με σκοπό την προστασία των ασθενών που διατελούν υπό μηχανικό αερισμό (Pruitt & Jacobs, 2006):

- Διατήρηση ημι-καθιστής θέσης του κρεβατιού στους 30 έως 45 μοίρες.
- Φροντίδα στοματικής κοιλότητας με χλωρεξιδίνη.
- Προφύλαξη από εν τω βάθει φλεβοφθρόμβωση.



- Προφύλαξη από το έλκος από stress.
- Καθημερινή διακοπή της καταστολής και αξιολόγηση για απογαλακτισμό από το μηχανικό αερισμό.

Μια επιπλέον δέσμη μέτρων πρόληψης αποτελεί η μέθοδος **FASTHUG** [**F**eeding – **A**nalgesia – **S**edation – **T**hromboembolic prophylaxis – elevation of the **H**ead of the bed – **U**lcer prophylaxis – **G**lucose control] κατά την οποία πραγματοποιείται καθημερινή αξιολόγηση των ακόλουθων παραμέτρων: σίτιση, αναλγησία, καταστολή, προφύλαξη για εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση, κλίση κρεβατιού, προφύλαξη από γαστρικό έλκος και τέλος έλεγχος γλυκόζης. Εφαρμόζοντας την παραπάνω δέσμη μέτρων, έχει παρατηρηθεί μια σημαντική μείωση εμφάνισης VAP καθώς και μείωση των ποσοστών θνησιμότητας. Επιπλέον, η παρέμβαση βρέθηκε ικανή να σταθμίσει το κόστος των ΜΕΘ αλλά και τη διάρκεια νοσηλείας, γεγονός που δηλώνει μια καθολική βελτίωση στην ποιότητα περίθαλψης των διασωληνομένων (Ferreira et al, 2016).

### 3.2.1 Ανύψωση του κρεβατιού

Η ανύψωση της κεφαλής του κρεβατιού για την πρόληψη της παλινδρόμησης των γαστρικών εκκρίσεων στους πνεύμονες είναι η πιο συνηθισμένη επέμβατική μέθοδος για την πρόληψη της VAP. Η ανύψωση της κεφαλής του κρεβατιού έχει ως βλέψη την αποφυγή της ύπτιας θέσης, η οποία αποτελεί σημαντικό παράγοντα κινδύνου για την εμφάνιση της VAP, προκειμένου να αποφευχθεί η γαστροοισοφαγική παλινδρόμηση με επακόλουθη εισρόφηση στο κατώτερο αναπνευστικό σύστημα (Pruitt & Jacobs, 2006). Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις η ημι- καθιστή θέση αποτελεί αντένδειξη, όπως σε ασθενείς που είναι αιμοδυναμικά ασταθείς, έχουν ασταθή κατάγματα στη σπονδυλική στήλη ή είναι νοσηρά παχύσαρκοι (Waters & Muscedere, 2015).

Η διατήρηση της κεφαλής του κρεβατιού στις 30 έως 45 μοίρες, μειώνει τον κίνδυνο εισρόφησης του γαστρικού περιεχομένου του ασθενούς ή στοματοφαρυγγικών και ρινοφαρυγγικών εκκρίσεων. Επιπρόσθετα, ο ασθενής μπορεί να αναπνέει ευκολότερα, καθώς η ανύψωση της κεφαλής του κρεβατιού επιτρέπει μέσω της βαρύτητας μια μείωση στο έργο του διαφράγματος και μπορεί να αφήσει τα κοιλιακά όργανα να ξεκουραστούν χαμηλότερα στην κοιλιακή κοιλότητα. Ως

αποτέλεσμα, το διάφραγμα μπορεί να κινηθεί πιο εύκολα και βαθιά κατά τη διάρκεια της εισπνοής. Σύμφωνα με ερευνητικά δεδομένα, η ανύψωση της κεφαλής 30 έως 45 μοίρες μπορεί να μειώσει τα ποσοστά VAP κατά 18% (Pruitt & Jacobs, 2006).

Όσον αφορά στη θέση του ασθενούς, η διεθνής βιβλιογραφία συνιστά ανύψωση της κεφαλής του κρεβατιού μεταξύ 30 έως 45 μοίρες, ωστόσο μια πρόσφατη μελέτη υποστηρίζει πως η ανύψωση της κεφαλής του κρεβατιού πρέπει να έχει κλίση 45 μοιρών (Güner & Kutlutürkan, 2021). Η ημι- καθιστή θέση των 45 μοιρών φαίνεται να επιτυγχάνει ενθαρρυντικά αποτελέσματα όπως σημαντικά χαμηλότερη συχνότητα εμφάνισης VAP (Waters & Muscedere, 2015 : Güner & Kutlutürkan, 2021). Ωστόσο, ορισμένοι ερευνητές έχουν διατυπώσει την υπόθεση ότι η τοποθέτηση ασθενών σε πλάγια θέση Trendelenburg μπορεί να είναι ένας καλύτερος τρόπος για την πρόληψη της VAP, μέσω της επίδρασης της βαρύτητας για τη μεταφορά των στοματικών εκκρίσεων μακριά από τους πνεύμονες. Μια πρόσφατη μελέτη επιβεβαίωσε αυτήν την υπόθεση, αλλά η τυχαιοποιημένη αυτή κλινική δοκιμή τερματίστηκε νωρίς λόγω της υπερβολικής εμφάνισης ανεπιθύμητων ενεργειών μεταξύ ασθενών που τυχαιοποιήθηκαν στη πλάγια θέση Trendelenburg (Papazian et al, 2020).

Εν κατακλείδι, η ουσιαστική και αποτελεσματική νοσηλευτική διεργασία για την πρόληψη της VAP θεωρείται ότι μπορεί να μειώνει σημαντικά τη συχνότητα της. Η ημι-καθιστή θέση των 45 μοιρών αποτελεί μια μη φαρμακολογική παρέμβαση που μπορούν να εφαρμόσουν όλοι οι νοσηλευτές ανεξάρτητα, με σκοπό τη μείωση του κινδύνου VAP σε σχεδόν οποιοδήποτε κλινικό περιβάλλον (Güner & Kutlutürkan, 2021). Η διατήρηση των μηχανικά αεριζόμενων ασθενών σε ημι- καθιστή θέση όσο το δυνατόν πιο κοντά στις 45 μοίρες συνιστάται ότι θα πρέπει να αποτελεί στόχο για την επιτυχία της πρόληψης (Güner & Kutlutürkan, 2021).

### 3.2.2 Στοματοφαρυγγική υγιεινή

Η στοματική υγιεινή χρησιμοποιώντας στοματικό διάλυμα χλωρεξιδίνης θεωρείται ότι προσφέρει σημαντικό όφελος στην πρόληψη της VAP (Waters & Muscedere, 2015). Ειδικότερα, η πιθανή συμβολή της στοματικής υγιεινής στην πρόληψη της VAP θεωρείται ότι επιτυγχάνεται μέσω της εξάλειψης των μολυσμένων παθογόνων του στόματος. Η συσσώρευση στοιχείων για την αποτελεσματικότητα της στοματικής φροντίδας με γλυκονική χλωρεξιδίνη [CHG] στην πρόληψη της VAP οδήγησε στην υιοθέτηση της στοματικής φροντίδας με CHG ως χρυσού προτύπου για διασωληνωμένους ασθενείς. Πρόσφατα, ωστόσο, έχουν αναφερθεί πιθανές δυσοίωνες επιδράσεις της CHG στον βλεννογόνο του στόματος και μειωμένη βακτηριακή ευαισθησία. Ακόμη, η στοματική φροντίδα με CHG έχει πιθανά συσχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο θνησιμότητας. Αν και η τελευταία συσχέτιση προκύπτει από αναδρομικές μελέτες ή μετα-αναλύσεις, έχουν ξεκινήσει δίκαιες εκκλήσεις για ενδελεχή επαναξιολόγηση του καθιερωμένου αυτού χρυσού προτύπου (Labeau et al, 2021).

Ωστόσο, η στοματική φροντίδα δε χρειάζεται να μειώσει τον κίνδυνο πνευμονίας για να θεωρηθεί ζωτικής σημασίας. Όπως και σε υγιή άτομα η στοματική φροντίδα είναι απαραίτητη, έτσι κρίνεται αναγκαία και για κάθε ασθενή της ΜΕΘ, διασωληνωμένο ή μη. Τα οφέλη που προκύπτουν από την κατάλληλη στοματική φροντίδα είναι πολλαπλά καθώς καταπολεμά τη δυσφορία που προκαλείται από την ξηροστομία, τον πονόλαιμο ή τα εξελκωμένα χείλη, ενώ αποτρέπει την τερηδόνα και τη φθορά των δοντιών, τη βακτηριακή ή την καντιντιακή στοματίτιδα, την ουλίτιδα και την περιοδοντίτιδα που έχει συσχετιστεί με συστηματικές ασθένειες όπως βακτηριαμία, ρευματοειδή αρθρίτιδα και καρδιαγγειακές παθήσεις, συμπεριλαμβανομένου του εγκεφαλικού επεισοδίου. Η στοματική φροντίδα είναι ιδιαίτερα σημαντική για την πρόληψη της VAP, έτσι μια πιθανή μείωση του κινδύνου για πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα θα πρέπει μάλλον να θεωρηθεί ως ευνοϊκή ενέργεια της στοματικής φροντίδας και όχι ως πρωταρχικός στόχος (Labeau et al, 2021).

Εν κατακλείδι, αν και θεωρείται χρυσό πρότυπο, υπάρχει αμφισβήτηση σχετικά με την αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια της στοματικής υγιεινής με χλωρεξιδίνη. Σε μετα-ανάλυση διπλών τυφλών τυχαιοποιημένων δοκιμών δεν βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ της στοματικής φροντίδας με χλωρεξιδίνη και χαμηλότερων ποσοστών VAP, ενώ πιο ανησυχητικό είναι ότι ορισμένες μελέτες παρατήρησης ανέφεραν ότι η στοματική φροντίδα με χλωρεξιδίνη μπορεί να αυξήσει τα ποσοστά θνησιμότητας, ίσως επειδή ορισμένοι ασθενείς μπορεί να εισροφήσουν κάποιο από τα αντισηπτικά που προκαλούν οξεία πνευμονική βλάβη (Parazian et al, 2020).

### 3.2.3 Προφύλαξη από την εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση

Η εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση [DVT] αποτελεί μια από τις πιθανές επιπλοκές του μηχανικού αερισμού εξαιτίας της αυξημένης φλεβικής στάσης των κάτω άκρων. Η προφύλαξη από αυτή συμπεριλαμβάνεται στις δέσμες μέτρων προφύλαξης που όπως προαναφέρθηκε πρέπει να γίνονται συλλογικά και συστηματικά με κύριο γνώμονα τη βελτίωση της υγείας των διασωληνωμένων ασθενών ενώ είναι αναγκαία και για όλους τους καθιστικούς ασθενείς. Ωστόσο το Ινστιτούτο IHI τονίζει ότι οι ασθενείς σε κρίσιμη κατάσταση διατρέχουν ιδιαίτερα υψηλό κίνδυνο για εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση, πνευμονική εμβολή και παρατεταμένη παραμονή στο νοσοκομείο. Η προφύλαξη περιλαμβάνει τη χορήγηση αντιπηκτικής αγωγής, ενώ σε ασθενείς που διατρέχουν υψηλό κίνδυνο αιμορραγίας [ή σε περιπτώσεις όπου αντενδείκνυνται τα αντιπηκτικά], χρησιμοποιούνται μηχανικοί μέθοδοι προφύλαξης, όπως διαλείπουσες συσκευές συμπίεσης, κάλτσες βαθμιαίας συμπίεσης και αντλίες φλεβικού ποδιού για την πρόληψη της φλεβικής στάσης (Pruitt & Jacobs, 2006).

### 3.2.4 Προφύλαξη από έλκη από stress

Τα έλκη του stress θεωρούνται ως επιφανειακή βλάβη στη βλεννώδη επένδυση του στομάχου ή των εντέρων που μπορεί να προκύψει ως αποτέλεσμα σοκ, σήψης ή τραύματος. Ανάλογα με τη σοβαρότητα, οι πληγείσες περιοχές μπορεί να αρχίσουν να αιμορραγούν σε διάφορους βαθμούς. Η γαστρεντερική αιμορραγία από το έλκος του stress αποτελεί σημαντική πιθανότητα στους ασθενείς των ΜΕΘ και για αυτό το λόγο η προφύλαξη από αυτή αποτελεί ένα από τα σημαντικά συστατικά της δέσμης μέτρων

προφύλαξης καθώς συνδέεται με αυξημένα ποσοστά θνησιμότητας. Η γαστρεντερική αιμορραγία από το έλκος του stress συνδέεται με δύο ανεξάρτητους παράγοντες κίνδυνου και η προφύλαξη συνιστάται σε ασθενείς με διαταραχή της πήξης του αίματος και σε ασθενείς που χρειάζονται μηχανικό αερισμό για περισσότερο από 48 ώρες (Toews et al, 2018).

Μεγάλο ενδιαφέρον γι' αυτή την παρέμβαση παρουσιάζει ο μηχανισμός δράσης των φαρμάκων που χρησιμοποιούνται για την προφύλαξη έλκους stress, καθώς καταστέλλουν την παραγωγή γαστρικού οξέος. Τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται συνήθως για την καταστολή του οξέος περιλαμβάνουν αναστολείς της αντλίας πρωτονίων [PPI] και H<sub>2</sub> ανταγωνιστές υποδοχέων ισταμίνης [H<sub>2</sub>RA] (Gurta et al, 2020). Η αύξηση του γαστρικού pH που προκαλείται από τους αναστολείς PPI ή H<sub>2</sub>RA μπορεί να ευνοήσει τον γαστρικό αποικισμό από παθογόνα και επακόλουθη παλινδρόμηση στο φάρυγγα και την τραχεία μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο VAP (El-Ella et al, 2021). Το μειονέκτημα της προφύλαξης από έλκος stress έγκειται στο γεγονός ότι πολλές από τις παρεμβάσεις που χρησιμοποιούνται για την καταστολή του γαστρικού οξέος αυξάνουν το pH του γαστρικού περιεχομένου, τροποποιούν τη γαστρική χλωρίδα δημιουργώντας ευνοϊκό περιβάλλον αποικισμού παθογόνων. Ο αυξημένος κίνδυνος ανάπτυξης VAP που σχετίζεται με την προφύλαξη από έλκος stress μπορεί να αντισταθμίσει τα πιθανά οφέλη μιας τέτοιας θεραπείας. (Toews et al, 2018).

Η προφύλαξη από έλκος stress [Stress Ulcer Prevention, **SUP**] έχει χρησιμοποιηθεί εκτενώς σε σοβαρά άρρωστους ασθενείς για την πρόληψη της αιμορραγίας του άνω γαστρεντερικού σωλήνα. Ωστόσο, ένας μεγάλος αριθμός ασθενών σε ΜΕΘ συνεχίζουν να λαμβάνουν φάρμακα καταστολής οξέων για προφύλαξη από έλκος stress αν και αυτή η ευρέως διαδεδομένη χρήση φαρμάκων είναι πλέον μια ξεπερασμένη πρακτική. Με την πάροδο του χρόνου, αυτά τα φάρμακα έχουν μελετηθεί λεπτομερώς και έχουν συγκριθεί μεταξύ τους για βραχυπρόθεσμα, μακροπρόθεσμα οφέλη όσο και για αρνητικές επιπτώσεις και η επισήμανση στα φάρμακα καταστολής οξέων έχει αλλάξει και αντικατοπτρίζει τους αυξημένους κινδύνους που σχετίζονται με τη χρήση τους (Gurta et al, 2020).

Στους ασθενείς των ΜΕΘ, η ανάπτυξη έλκους από stress είναι αρκετά υψηλή, αλλά η συχνότητα κλινικά σημαντικής γαστρεντερικής αιμορραγίας είναι χαμηλή (Gupta et al, 2020). Στους ασθενείς της ΜΕΘ, οι κύριες αιτίες ισχαιμίας του βλεννογόνου είναι το σοκ ή οι αλλαγές στην ενδοθωρακική πίεση, λόγω μηχανικού αερισμού καθώς ο μηχανικός αερισμός προάγει τη δραστηριότητα του συστήματος ρενίνης αγγειοτενσίνης αλδοστερόνης [RAAS] και την απελευθέρωση κατεχολαμίνης και τη χρήση υψηλής θετικής τελικής εκπνευστικής πίεσης [PEEP], που είναι ικανή να μειώσει την φλεβική επιστροφή ενώ ταυτόχρονα να μειώσει την προφόρτιση και την καρδιακή παροχή (Gupta et al, 2020). Επίσης, άλλοι παράγοντες που προδιαθέτουν στο γαστρικό έλκος είναι η χρήση φαρμάκων όπως οπιοειδή και ηρεμιστικά που μειώνουν την κινητικότητα του εντέρου και επηρεάζουν τη φλεβική επιστροφή, αγγειοσυσπαστές για αιμοδυναμική αστάθεια που προκαλούν σπλαχνική αγγειοσυστολή και γλυκοκορτικοειδή και θεραπεία με ΜΣΑΦ (Gupta et al, 2020).

Η προφύλαξη από έλκος από stress μπορεί να οδηγήσει σε αρνητικές επιπτώσεις, όπως πνευμονία που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα. Ο κίνδυνος για VAP αυξάνεται σε ασθενείς με σοβαρή ασθένεια, αυξημένη διάρκεια παραμονής στο νοσοκομείο ή χρήση προφύλαξης για έλκος από stress. Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητο να επαναξιολογηθούν οι στρατηγικές που μειώνουν με ασφάλεια τη συχνότητα εμφάνισης αιμορραγίας του άνω γαστρεντερικού συστήματος.

Από τη διεθνή βιβλιογραφία είναι φανερό ότι υπάρχει έλλειψη σαφήνειας όσον αφορά την προφύλαξη από έλκος από stress σε ασθενείς της ΜΕΘ. Η προφύλαξη αυτή δεν ενδείκνυται σε όλους τους ασθενείς και η απόφαση για την καθιέρωση της πρέπει να εξατομικεύεται σε κάθε ασθενή ξεχωριστά. Ωστόσο είναι σημαντικό να υπάρχουν θεσμικά πρωτόκολλα για την προφύλαξη από έλκος από stress, τα οποία θα πρέπει να καθορίζουν σαφώς τις ενδείξεις, τη διαδρομή, τους χρόνους έναρξης, τη διακοπή και τις συνέπειες της διαθεσιμότητας και του κόστους των φαρμάκων που χρησιμοποιούνται για την προφύλαξη από έλκος από stress (Toews et al, 2018).

### 3.2.5 Απογαλακτισμός και αποσωλήνωση

Η εφαρμογή πρωτοκόλλων απογαλακτισμού από το μηχανικό αερισμό αποτελεί αναμφίβολα ένα από τα σημαντικότερα μέτρα πρόληψης της VAP διότι μειώνει τη διάρκεια παραμονής του μηχανικού αερισμού ενώ ταυτόχρονα η αποσωλήνωση πραγματοποιείται ταχύτερα. Η διαδικασία απογαλακτισμού αποσκοπεί στην αποσύνδεση των διασωληνωμένων ασθενών από την υποστήριξη του αναπνευστήρα (Khalil et al, 2018).

Η καθημερινή διακοπή της καταστολής μέχρι ο ασθενής να επιδείξει την απαιτούμενη εγρήγορση, έστω και παροδικά, επιτρέπει την αξιολόγηση της ετοιμότητας του να διακόψει τον μηχανικό αερισμό. Ωστόσο, η στρατηγική διακοπών καταστολής εγκυμονεί κινδύνους, συμπεριλαμβανομένης της αυξημένης δυσφορίας, πόνου και άγχους των ασθενών και απώλεια συγχρονισμού ασθενούς-αναπνευστήρα λόγω διέγερσης. Η απώλεια συγχρονισμού μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένα γεγονότα αποκορεσμού, αυξημένο έργο αναπνοής και πιθανώς υψηλότερες πιέσεις αεραγωγών με αποτέλεσμα αυξημένο κίνδυνο πνευμονικού τραυματισμού (Pruitt & Jacobs, 2006).

Τα πρωτόκολλα απογαλακτισμού του αναπνευστήρα, είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικά στη μείωση της διάρκειας του μηχανικού αερισμού ενώ υπό την καθοδήγηση του νοσηλευτή περιλαμβάνουν καθημερινή διακοπή της νάρκωσης και συντονισμό με μια αυθόρμητη δοκιμή αναπνοής (Boltey et al, 2017). Η κατάλληλη χρονική στιγμή για απογαλακτισμό από το μηχανικό αερισμό μπορεί να περιλαμβάνει πολλά κριτήρια που περιλαμβάνουν: τη θεραπεία της αιτίας που οδήγησε στο μηχανικό αερισμό, την επαρκή αναπνευστική προσπάθεια, αντανακλαστικό βήχα και απουσία άφθονων βρογχικών εκκρίσεων, ενώ σημαντικό κριτήριο αποτελεί η σταθεροποίηση της αιμοδυναμικής κατάστασης του ασθενούς (Khalil et al, 2018).

Ο συνδυασμός των παρεμβάσεων είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικός. Μέσω της καθημερινής διακοπής της καταστολής σε συνδυασμό με την αξιολόγηση της ετοιμότητας για αποσωλήνωση, μειώνεται η διάρκεια μηχανικού αερισμού ενώ παράλληλα οδηγεί σε γρηγορότερο απογαλακτισμό από τον αναπνευστήρα, λιγότερη παραμονή στη ΜΕΘ και έχει επίσης μεγάλο αντίκτυπο στα αποτελέσματα των ασθενών (Khalil et al, 2018).

### 3.2.6 Πρωτόκολλο πρόληψης VAP στα πλαίσια του COVID-19

Ολοκληρώνοντας το εισαγωγικό μέρος της παρούσας εργασίας, θεωρείται σημαντικό να αναφερθεί ότι η πανδημία COVID -19 έχει κλιμακώσει την επικράτηση των ασθενών που τελούν υπό μηχανικό αερισμό με αποτέλεσμα η αυστηρότητα για την πρόληψη της VAP επιβάλλεται περισσότερο από ποτέ. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας συνιστά την εφαρμογή των ακόλουθων κατευθυντήριων γραμμών για την πρόληψη του VAP μεταξύ ασθενών με COVID -19 (Isac et al, 2021):

- Προτίμηση από του στόματος αντί για ρινική διασωλήνωση [σε ενήλικες και εφήβους].
- Κλειστό σύστημα αναρρόφησης.
- Διατήρηση του ασθενούς σε ημι- καθιστή [με ανυψωμένο κρεβάτι 30 °-45 °]
- Επιλογή νέου κυκλώματος αναπνευστήρα για κάθε ασθενή και αλλαγή κυκλώματος μόνο εάν είναι λερωμένο ή κατεστραμμένο.
- Αλλαγή θερμαινόμενου υγραντήρα, μόνο όταν λερώνεται ή κάθε 5-7 ημέρες.

## 4. ΣΚΟΠΟΣ

Όπως ήδη αναφέρθηκε, η παρούσα εργασία πραγματεύεται τη VAP, την πρόληψη και τη διαχείρισή της. Πιο συγκεκριμένα, ο σκοπός της βιβλιογραφικής ανασκόπησης που ακολουθεί είναι η διερεύνηση συγχρόνων επιστημονικών δεδομένων της διεθνούς βιβλιογραφίας σχετικά με τις γνώσεις και το ρόλο των νοσηλευτών στην πρόληψη και τη διαχείριση της VAP μετά τη διασωλήνωση ασθενών.



## 5. ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

### 5.1 Στρατηγική ηλεκτρονικής αναζήτησης

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση που ακολουθεί εκπονήθηκε με τη βοήθεια της ηλεκτρονικής μηχανής αναζήτησης Pubmed για την εύρεση σύγχρονης επιστημονικής βιβλιογραφίας. Το δείγμα συλλέχθηκε ύστερα από ενδελεχή και διεξοδικό έλεγχο των αποτελεσμάτων της ηλεκτρονικής αναζήτησης, για την επιλογή των άρθρων που πληρούσαν τα κριτήρια επιλεξιμότητας που αναφέρονται στην ενότητα 5.2. Χρησιμοποιήθηκε ο αλγόριθμος αναζήτησης "*ventilator associated pneumonia*" AND *nurs\* AND intensive care AND (prevention OR management OR knowledge)* με εφαρμογή των φίλτρων για τη γλώσσα δημοσίευσης Αγγλική [English] και Ελληνική [Greek, Modern] και τα έτη δημοσίευσης [2011- 2021], ώστε να εντοπιστούν άρθρα δημοσιευμένα την τελευταία δεκαετία [10 years] σχετικά με τον σκοπό της παρούσας εργασίας. Επιπλέον, επιλέχθηκε το φίλτρο *Nursing journals* προκειμένου τα άρθρα να προέρχονται από περιοδικά που εστιάζουν στη νοσηλευτική επιστήμη.

### 5.2 Κριτήρια επιλεξιμότητας

Στη βιβλιογραφική ανασκόπηση συμπεριελήφθησαν πρωτογενείς ερευνητικές μελέτες δημοσιευμένες την τελευταία δεκαετία εφόσον το ερευνητικό τους ερώτημα αφορούσε:

- τις γνώσεις και το ρόλο των νοσηλευτών στην πρόληψη και τη διαχείριση της πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα.
- τα μέτρα και τις παρεμβάσεις που ακολουθούνται από τους νοσηλευτές.

Αποκλείστηκαν ερευνητικά πρωτόκολλα και μελέτες που δεν αφορούσαν τον ρόλο του νοσηλευτή στην πρόληψη της VAP καθώς επίσης και βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις και περιλήψεις συνεδρίων.

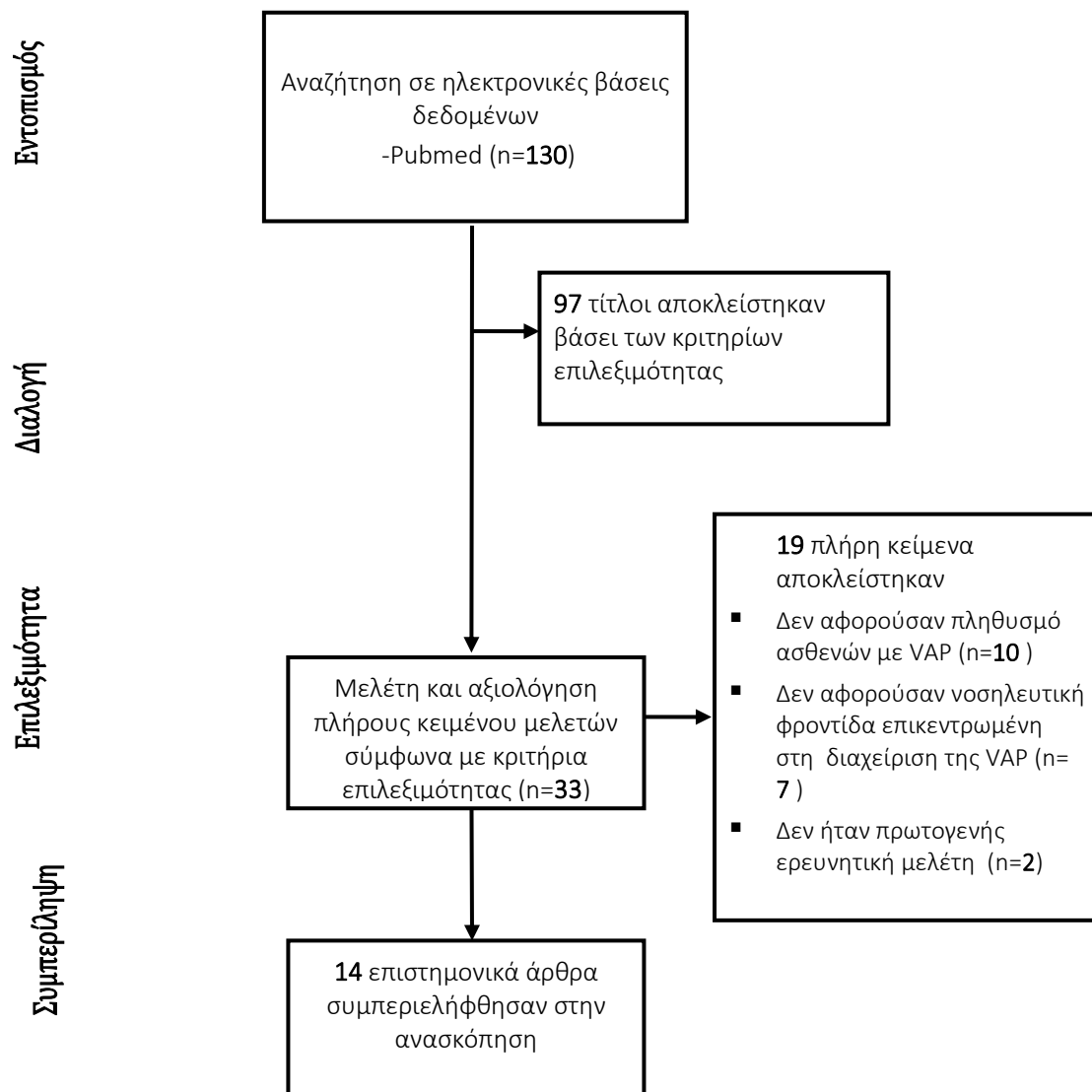
### 5.3 Επιλογή μελετών

Η διαδικασία επιλογής μελετών συνοψίζεται στο [Σχήμα 1](#). Οι τίτλοι και οι περιλήψεις των άρθρων που εντοπίστηκαν από την ηλεκτρονική αναζήτηση ελέγχθηκαν σε αντιπαραβολή με τα κριτήρια επιλεξιμότητας. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε ανασκόπηση των πλήρων κειμένων των τίτλων που θεωρήθηκαν σχετικοί με το σκοπό της εργασίας βάσει των κριτηρίων επιλεξιμότητας. Οι λόγοι αποκλεισμού των μελετών σε επίπεδο πλήρους κειμένου καταγράφηκαν.

Η αναζήτηση στην Pubmed απέδωσε **130** τίτλους. Από την ανάγνωση των τίτλων και των συνοδών περιλήψεων τους σε αντιπαραβολή με τα κριτήρια επιλεξιμότητας επιλέχθηκαν **33** πλήρη κείμενα προς ανάγνωση. Μετά από ανάγνωση των πλήρων κειμένων των επιστημονικών άρθρων σε αντιπαραβολή με τα κριτήρια επιλεξιμότητας, το υλικό της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης αποτέλεσαν **14** δημοσιεύσεις επιστημονικών μελετών.

### 5.4 Εξαγωγή και σύνθεση δεδομένων

Τα βασικά χαρακτηριστικά των επιλεγμένων μελετών [επίθετο πρώτου συγγραφέα, έτος δημοσίευσης, είδος μελέτης, σκοπός μελέτης, κύρια ευρήματα] εξάχθηκαν και αποτυπώθηκαν με τη μορφή πίνακα [Πίνακας 3](#). Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε ανάλυση του περιεχομένου τους, η οποία οδήγησε σε οργάνωση και αναφορά των σύγχρονων ερευνητικών ευρημάτων σχετικά με τις γνώσεις και το ρόλο των νοσηλευτών στην πρόληψη και τη διαχείριση της VAP μετά τη διασωλήνωση ασθενών, σε θεματικές ενότητες. Ακολούθησε αφηγηματική σύνθεση του περιεχομένου των μελετών η οποία παρατίθεται στην ενότητα που ακολουθεί



Σχήμα 1. Διάγραμμα ροής PRISMA

## 6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα των μελετών που εντάχθηκαν στην παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση συνοψίζονται στον **Πίνακα 3**

**Πίνακας 3** Πίνακας σύνοψης των άρθρων

Συγγραφείς, έτος δημοσίευσης, χώρα	Είδος μελέτης	Σκοπός της μελέτης	Κύρια ευρήματα
<b>Akin Korhan et al, 2014, Τουρκία</b>	Συγχρονική μελέτη σε σύνολο 138 νοσηλευτών	Αξιολόγηση των γνώσεων του νοσηλευτικού προσωπικού σε ΜΕΘ σχετικά με τα μέτρα πρόληψης της VAP και εντοπισμός των παραγόντων που επηρέασαν το γνωστικό επίπεδο των νοσηλευτών αναφορικά με τη VAP	Διαπιστώθηκε ότι το επίπεδο γνώσεων των νοσηλευτών, σχετικά με την πρόληψη της VAP ποίκιλε ανάλογα με τον τύπο του νοσοκομείου όπου εργάζονταν οι νοσηλευτές
<b>Alja'afreh et al, 2019, Ιορδανία</b>	Οιονεί - πειραματική μελέτη σε 218 ασθενείς ΜΕΘ	Αξιολόγηση των επιπτώσεων της στοματικής φροντίδας μετά την έναρξη ενός πρωτοκόλλου, στη συχνότητα εμφάνισης VAP σε επιλεγμένες ΜΕΘ χρησιμοποιώντας το κλινικό σκορ πνευμονικής λοίμωξης CPIS	Το πρωτόκολλο στοματικής φροντίδας φάνηκε να είναι αποτελεσματικό μειώνοντας σημαντικά την επίπτωση της VAP
<b>Aloush, 2018, Ιορδανία</b>	Ποιοτική μελέτη με δομημένες παρατηρήσεις και μη συμμετοχική προσέγγιση σε 100 νοσηλευτές	Αξιολόγηση της συμμόρφωσης των νοσηλευτών στις οδηγίες πρόληψης της VAP και διερεύνηση των παραγόντων που	Η συμμόρφωση των νοσηλευτών στις οδηγίες πρόληψης της VAP ήταν ανεπαρκής. Ο υψηλός φόρτος εργασίας καθώς

		επηρεάζουν τη συμμόρφωσή τους	και η έλλειψη εκπαίδευσης φάνηκαν να αποτελούν τους σημαντικότερους λόγους
<b>Aloush et al, 2020, Ιορδανία</b>	Περιγραφική συγχρονική μελέτη, σε 294 νοσηλευτές από 9 νοσοκομεία της Ιορδανίας	Αξιολόγηση της συμμόρφωσης των Ιορδανών νοσηλευτών με τις οδηγίες πρόληψης της VAP και διερεύνηση των εμποδίων στη συμμόρφωση	Η εμπειρία και η προηγούμενη εκπαίδευση αναφορικά με τη διαχείριση της VAP σχετίστηκε με υψηλότερα σκορ συμμόρφωσης σε σχέση με τη με λιγότερη εμπειρία και έλλειψη προηγούμενης εκπαίδευσης
<b>Atashi et al, 2018, Ιράν</b>	Ποιοτική μελέτη με ημι-δομημένες συνεντεύξεις σε 23 νοσηλευτές	Διερεύνηση των εμποδίων στην πρόληψη της VAP	Τα εμπόδια αφορούσαν περιορισμένη επαγγελματική επάρκεια των νοσηλευτών, δυσμενείς συνθήκες, και παθητική διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού
<b>Behzadi et al, 2019, Ιράν</b>	Οιονεί -πειραματική μελέτη σε 100 νοσηλευτές	Διερεύνηση της αποτελεσματικότητας ενός προγράμματος εκπαίδευσης νοσηλευτών στη στοματική φροντίδα παιδιών σε μηχανικό αερισμό	Η απόδοση των νοσηλευτών στην παροχή στοματικής φροντίδας σε παιδιά με μηχανικό αερισμό βελτιώθηκε μετά την παρέμβαση

<p><b>Branco et al, 2020, Βραζιλία</b></p>	<p>Αναδρομική μελέτη σε 302 ασθενείς που υποβλήθηκαν σε μηχανικό αερισμό</p>	<p>Αξιολόγηση της συμμόρφωσης των νοσηλευτών σε δέσμη μέτρων πρόληψης της VAP πριν και μετά από συνεχιζόμενη εκπαίδευση</p>	<p>Μέσω της συνεχούς παρακολούθησης των μέτρων πρόληψης της VAP και της συνεχόμενης εκπαίδευσης, αυξήθηκε η τήρηση των σωστών προληπτικών μέτρων με παράλληλη αριθμητική μείωση της συχνότητας της VAP. Η δέσμη μέτρων αποδείχθηκε ένα σημαντικό εργαλείο φροντίδας των ασθενών στη ΜΕΘ</p>
<p><b>Jam et al, 2018, Ισπανία</b></p>	<p>Προοπτική μελέτη παρατήρησης σε 97 νοσηλευτές</p>	<p>Αξιολόγηση του αντίκτυπου του φόρτου εργασίας στη συμμόρφωση των νοσηλευτών σε μη φαρμακολογικά μέτρα για την πρόληψη της VAP</p>	<p>Αναδείχθηκε ότι οι περισσότεροι νοσηλευτές που εμπλέκονταν στην αυξημένη φροντίδα κατείχαν επαρκείς γνώσεις στα μη φαρμακολογικά μέτρα πρόληψης της VAP. Η αποτυχία συμμόρφωσης πιθανώς να οφείλεται περισσότερο σε μεταβλητές όπως συμπεριφορικές, δομικές και οργανωτικές πτυχές παρά στο φόρτο εργασίας των νοσηλευτών</p>

<p><b>Jansson et al, 2013, Φιλανδία</b></p>	<p>Συγχρονική μελέτη σε 101 νοσηλευτές</p>	<p>Διερεύνηση των νοσηλευτικών γνώσεων αναφορικά με την τήρηση των κατευθυντήριων γραμμών πρόληψης της VAP</p>	<p>Αναδείχτηκε συνεχής ανάγκη για βελτιώσεις στην εκπαίδευση και τις στρατηγικές εφαρμογής των κατευθυντήριων γραμμών πρόληψης της VAP</p>
<p><b>Johnson et al, 2012</b></p>	<p>Περιγραφική μελέτη πριν-και-μετά σε 107 νοσηλευτές</p>	<p>Διερεύνηση των πεποιθήσεων του νοσηλευτικού προσωπικού μετά την εφαρμογή πρωτοκόλλου στοματικής υγιεινής βασισμένης σε αποδεικτικά στοιχεία [EBP]</p>	<p>Η κατανόηση των κινδύνων και των προγνωστικών παραγόντων, των μηχανισμών μετάδοσης και της συστηματικής φλεγμονώδους απόκρισης είναι απαραίτητα κατά την εφαρμογή πρωτοκόλλων EBP. Οι στάσεις και οι πεποιθήσεις των νοσηλευτών είναι σημαντικές και πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η συμμόρφωση του προσωπικού κατά την έναρξη αλλαγών στα πρωτόκολλα EBP</p>
<p><b>Kaya et al, 2017, Τουρκία</b></p>	<p>Πειραματική μελέτη σε 88 ασθενείς νευροχειρουργικής ΜΕΘ</p>	<p>Προσδιορισμός των επιπτώσεων της στοματικής φροντίδας με γλουταμίνη στην πρόληψη της VAP</p>	<p>Δεν βρέθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ της χρήσης διαλύματος 5% γλουταμίνης ή 2% χλωρεξιδίνης στην πρόληψη της VAP</p>

<p><b>Madhuvu et al, 2020, Αυστραλία</b></p>	<p>Ποσοτική συγχρονική μελέτη σε 294 νοσηλευτές</p>	<p>Διερεύνηση των γνώσεων των νοσηλευτών για τη διαχείριση της VAP και αξιολόγηση της συμμόρφωσης τους στις κατευθυντήριες γραμμές πρόληψης</p>	<p>Βρέθηκε ελλιπής γνώση των νοσηλευτών ως προς τις τεκμηριωμένες οδηγίες πρόληψης της VAP</p>
<p><b>Tanguay et al, 2020, Καναδάς</b></p>	<p>Περιγραφική συγχρονική μελέτη σε 375 νοσηλευτές</p>	<p>Διερεύνηση παραγόντων που επηρεάζουν την πρακτική των νοσηλευτών ως προς τη στοματική φροντίδα σε διασωληνωμένους ασθενείς χρησιμοποιώντας το εννοιολογικό πλαίσιο της θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς [TPB]</p>	<p>Ο αντιληπτός συμπεριφορικός έλεγχος, η στάση το νοσηλευτή, η γνώση, το διαθέσιμο ανθρώπινο δυναμικό, οι υλικοί πόροι και το πλήθος ετών εμπειρίας στη νοσηλευτική εντατικής φροντίδας επίσης φάνηκε να είναι σημαντικοί παράγοντες επιρροής στην πρακτική των νοσηλευτών ως προς τη στοματική φροντίδα</p>
<p><b>Yao et al, 2011, Ταϊβάν</b></p>	<p>Πιλοτική πειραματική μελέτη σε 53 διασωληνωμένους μετεγχειρητικούς ασθενείς</p>	<p>Αξιολόγηση της επίδρασης της στοματικής υγιεινής με καθαρό νερό σε διασωληνωμένους μετεγχειρητικά ασθενείς στην εμφάνιση VAP</p>	<p>Το πρωτόκολλο στοματικής φροντίδας βουρτσίσματος δοντιών δύο φορές την ημέρα με καθαρό σε διάστημα επτά ημερών μείωσε σημαντικά την αθροιστική συχνότητα της VAP</p>



## 6.1 Παρεμβάσεις διαχείρισης της VAP

### 6.1.1 Η επίδραση της στοματικής φροντίδας στην εμφάνιση της VAP

Οι Alja'afreh et al. (2019) πραγματοποίησαν μια πειραματική μελέτη για να αξιολογήσουν την επίδραση της στοματικής φροντίδας στην επίπτωση της VAP, στηριζόμενοι σε ένα εγκεκριμένο πρωτόκολλο [βούρτσισμα των δοντιών των ασθενών τρεις φορές την ημέρα, καθαρισμός στα δόντια, τη γλώσσα και τον ουρανίσκο με αντισηπτικό στοματικό διάλυμα ανά έξι ώρες, λίπανση των χειλιών του ασθενούς κάθε έξι ώρες και εκτέλεση αναρρόφησης στόματος και φάρυγγα κάθε δύο ώρες ή όταν χρειάζοταν], χρησιμοποιώντας το κλινικό σκορ πνευμονικής λοίμωξης CPIS. Η μελέτη διεξήχθη σε διάστημα έξι μηνών το 2016 σε νοσοκομείο της Ιορδανίας και ο μελετώμενος πληθυσμός ήταν ασθενείς σε επεμβατικό μηχανικό αερισμό. Το δείγμα της μελέτης περιελάμβανε ασθενείς που διασωληνώθηκαν εντός των προηγούμενων 24 ωρών και αναμενόταν να τελούν υπό μηχανικό αερισμό για περισσότερες από 48 ώρες ενώ αποκλείστηκαν οι ασθενείς που είχαν διαγνωστεί με πνευμονία πριν ή κατά τη διάρκεια της διασωλήνωσης. Το ποσοστό εμφάνισης VAP ήταν το κύριο μέτρο έκβασης της μελέτης και αξιολογήθηκε χρησιμοποιώντας το σκορ CPIS. Οι ασθενείς στην ομάδα παρέμβασης της μελέτης έλαβαν φροντίδα σύμφωνα με το πρωτόκολλο ενώ οι ασθενείς στην ομάδα ελέγχου δέχτηκαν καθημερινή φροντίδα, η οποία περιλάμβανε αναρρόφηση του στοματοφάρυγγα τουλάχιστον κάθε δύο ώρες και ενυδάτωση ψεκάζοντας τα χείλη των ασθενών τουλάχιστον μία φορά σε κάθε βάρδια. Κάθε ασθενής, είτε στην ομάδα παρέμβασης είτε στην ομάδα ελέγχου, είχε ένα φύλλο αξιολόγησης που έδειχνε το πρόγραμμα της στοματικής φροντίδας του, ενώ η διαδικασία ελεγχόταν από την υπεύθυνη μετά την ολοκλήρωση της φροντίδας από το νοσηλεύτη. Κατά τη διάρκεια της μελέτης, η υπεύθυνη νοσηλεύτρια έλεγξε όλα τα φύλλα στοματικής φροντίδας για να αξιολογήσει τη συμμόρφωση των νοσηλευτών στη στοματοφαρυγγική αναρρόφηση, τη στοματική υγιεινή, τη χρήση στοματικού διαλύματος με χλωρεξιδίνη, χρήση οδοντόβουρτσας και λίπανση των χειλιών. Όλοι οι ασθενείς, και των δύο ομάδων, έλαβαν επίσης την ακόλουθη τυπική φροντίδα: ανύψωση της κεφαλής 30 με 45 μοίρες, χορήγηση προφυλακτικής αγωγής από έλκος από stress και χρήση του πρωτόκολλου απογαλακτισμού (Alja'afreh et al, 2019).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης των Alja'afreh et al (2019), το πρωτόκολλο στοματικής φροντίδας βρέθηκε να έχει βελτιώσει αποτελεσματικά τη στοματική υγεία των ασθενών σε επεμβατικό αερισμό, με ταυτόχρονη μειωμένη επίπτωση της VAP. Τα αποτελέσματα θα μπορούσαν να λειτουργήσουν ως οδηγός για μελλοντικούς ερευνητές κλινικής υγειονομικής περίθαλψης ενώ επιβεβλημένη κρίθηκε η στοματική φροντίδα σε ασθενείς του τελούσ υπό μηχανική υποστήριξη στις ΜΕΘ. Ταυτόχρονα η ομαδική συνεργασία και η αποτελεσματική αμοιβαία επικοινωνία του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού κρίθηκε αναγκαία για την ασφαλή φροντίδα των ασθενών. Συμπερασματικά, το πρωτόκολλο στοματικής φροντίδας της μελέτης φάνηκε να είναι αποτελεσματικό και να μειώνει σημαντικά την επίπτωση της πνευμονίας που σχετίζεται με τον αναπνευστήρα (Alja'afreh et al, 2019).

Οι Yao et al. (2011) διερεύνησαν μέσω πιλοτικής τυχαιοποιημένης ελεγχόμενης δοκιμής, τα αποτελέσματα της στοματικής υγιεινής με χρήση καθαρού νερού σε διασωληνωμένους νευροχειρουργικούς ασθενείς μετεγχειρητικά. Το πρωτόκολλο που ακολούθησε η μελέτη περιλάμβανε στοματική υγιεινή με καθαρό νερό αντί για οδοντόκρεμα ή άλλο στοματικό αντισηπτικό διάλυμα με σκοπό την ευκολία εφαρμογής του πρωτοκόλλου, την ελαχιστοποίηση του κόστους και μείωση των προβλημάτων που σχετίζονται με το ξέπλυμα του στόματος [ερεθισμούς]. Η πειραματική ομάδα υποβλήθηκε δύο φορές την ημέρα σε πρωτόκολλο στοματικής φροντίδας βουρτσίσματος δοντιών με καθαρό νερό, ανύψωσης του κεφαλιού του κρεβατιού, και στοματοφαρυγγική αναρρόφηση πριν και μετά. Η ομάδα ελέγχου έλαβε και αυτή δύο φορές την ημέρα στοματική φροντίδα που όμως δεν περιελάμβανε βούρτσισμα των δοντιών αλλά μόνο ενυδάτωση των χειλιών (Yao et al, 2011).

Το πιο σημαντικό εύρημα της μελέτης των Yao et al (2011). ήταν ότι το πρωτόκολλο στοματικής φροντίδας δύο φορές την ημέρα με καθαρό νερό σε διάστημα επτά ημερών μείωσε σημαντικά την αθροιστική συχνότητα VAP σε ασθενείς υπό μηχανικό αερισμό. Η χρήση οδοντόβουρτσας με καθαρό νερό βρέθηκε αποτελεσματική καθώς βελτίωσε τη στοματική υγεία και την υγιεινή αυτών των ασθενών. Οι ερευνητές της μελέτης συμπέραναν ότι η μελετώμενη παρέμβαση ήταν σημαντική για τη νοσηλευτική φροντίδα και τη διαχείριση της VAP και ότι μπορεί να

αποτρέψει σημαντικά τη συχνότητα εμφάνισης της VAP και να βελτιώσει τη στοματική υγεία των ασθενών με μηδενικό κόστος (Yao et al, 2011).

Οι Kaya et al. (2017), πραγματοποίησαν μια τυχαιοποιημένη, ελεγχόμενη, πειραματική μελέτη με σκοπό τον προσδιορισμό της αποτελεσματικότητας της στοματικής φροντίδας με γλουταμίνη στην πρόληψη της VAP σε ασθενείς που εισήχθησαν σε νευροχειρουργική ΜΕΘ, στο νοσοκομείο Ιατρικής Σχολής Cerrahpasa στην Κωνσταντινούπολη. Το δείγμα της μελέτης απαρτιζόταν από 88 ασθενείς και η ομάδα παρέμβασης έλαβε στοματική φροντίδα με 5% γλουταμίνη, ενώ η ομάδα ελέγχου έλαβε στοματική φροντίδα με 2% χλωρεξιδίνη. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη μελέτη έδειξαν ότι τόσο το διάλυμα 2% γλυκονικής χλωρεξιδίνης όσο και το διάλυμα 5% γλουταμίνης που χρησιμοποιήθηκαν στην στοματική φροντίδα ήταν αποτελεσματικά στην πρόληψη της VAP χωρίς, ωστόσο, να υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ της χρήσης γλυκονικής χλωρεξιδίνης και γλουταμίνης (Kaya et al, 2017).

### 6.1.2 Πεποιθήσεις νοσηλευτικού προσωπικού μετά την εφαρμογή πρωτοκόλλου στοματικής υγιεινής βασισμένης σε αποδεικτικά στοιχεία

Οι Johnson et al. (2012), αξιολόγησαν τις πεποιθήσεις του νοσηλευτικού προσωπικού μετά την εφαρμογή ενός πρωτοκόλλου στοματικής υγιεινής βασισμένης σε αποδεικτικά στοιχεία [EBP]. Ένας περιγραφικός σχεδιασμός πριν και μετά την εφαρμογή ενός πρωτοκόλλου EBP στοματικής υγιεινής πραγματοποιήθηκε σε δύο ΜΕΘ. Διανεμήθηκαν ερωτηματολόγια και οι νοσηλευτές τα συμπλήρωσαν σε διάστημα ενός μήνα. Με την ολοκλήρωση της εκπαίδευσης του προσωπικού, ξεκίνησε επίσης παρατήρηση της πιστότητας στο νέο πρωτόκολλο και των αλλαγών στη VAP. Η παρέμβαση της μελέτης αφορούσε την εφαρμογή μιας πρότασης EBP που αφορούσε στη στοματική φροντίδα. Το πρωτόκολλο αποτελείτο από το βούρτσισμα των δοντιών, των ούλων, της επιφάνειας της γλώσσας και του ουρανίσκου με ένα μαλακό τρίχωμα οδοντόβουρτσας που υγραινόταν με οδοντόκρεμα, κάθε 12 ώρες. Η μελέτη ανέδειξε πως η εκπαίδευση στη νέα στοματική φροντίδα επηρέασε τις στάσεις και τις πεποιθήσεις των νοσηλευτών βελτιώνοντας τις αντιλήψεις τους σχετικά με την υποστήριξη που λάμβαναν από τη διοίκηση και αλλάζοντας τις απόψεις τους για τον μικροβιακό εποικισμό πριν την εισαγωγή στο νοσοκομείο και την επάρκεια της

εκπαίδευσής τους, ενώ συμμόρφωση με τα στοιχεία του πρωτοκόλλου παρατηρήθηκε στο 90% του προσωπικού. Οι ερευνητές συμπέραναν ότι η κατανόηση των κινδύνων και των προγνωστικών παραγόντων, των μηχανισμών μετάδοσης και της συστηματικής φλεγμονώδους απόκρισης είναι απαραίτητα κατά την εφαρμογή πρωτοκόλλων EBP και ότι οι στάσεις και οι πεποιθήσεις των νοσηλευτών είναι σημαντικές, ενώ πρέπει επίσης να λαμβάνεται υπόψη η συμμόρφωση του προσωπικού κατά την έναρξη αλλαγών EBP (Johnson et al, 2012).

Η μελέτη των Tanguay et al. (2020), βασίστηκε στη θεωρία του Ajzen (1985) για την προγραμματισμένη συμπεριφορά [Theory of Planned Behavior, **TPB**], ένα εννοιολογικό πλαίσιο που επιτρέπει την καλύτερη κατανόηση του τρόπου με τον οποίο εσωτερικοί και εξωτερικοί παράγοντες επηρεάζουν τη συμπεριφορά. Ο σκοπός της μελέτης τους ήταν να αναδείξουν τους παράγοντες που επηρεάζουν την πρακτική των νοσηλευτών στη στοματική φροντίδα διασωληνωμένων ασθενών χρησιμοποιώντας το εννοιολογικό πλαίσιο της θεωρίας της προγραμματισμένης συμπεριφοράς TBP, όπου βασική παράμετρος είναι η πρόθεση του ατόμου να ξεκινήσει μια δεδομένη συμπεριφορά. Ο πληθυσμός της μελέτης ήταν νοσηλευτές που εργάζονταν σε ΜΕΘ στα νοσοκομεία της επαρχίας του Κεμπέκ, στον Καναδά, στους οποίους εστάλησαν ερωτηματολόγια (Tanguay et al, 2020).

Οι Tanguay et al. (2020) βρήκαν ότι ο αντιληπτός συμπεριφορικός έλεγχος και η στάση των νοσηλευτών ήταν ο πιο σημαντικός αποτρεπτικός παράγοντας να ασχοληθούν με τη στοματική φροντίδα. Η γνώση, το διαθέσιμο ανθρώπινο δυναμικό αλλά και οι υλικοί πόροι καθώς και το πλήθος ετών εμπειρίας στη νοσηλευτική εντατική φροντίδα επίσης φάνηκε να είναι σημαντικοί παράγοντες επιρροής. Συγκεκριμένα, οι πόροι φάνηκαν να αποτελούν μέρος των εσωτερικών παραγόντων του ατόμου που επηρεάζουν την πρόθεσή του υιοθετήσει μια δεδομένη συμπεριφορά. Μεταβλητές όπως το φύλο, ηλικία, η θέση, τα έτη νοσηλευτικής εμπειρίας είχαν επίσης επιρροή σε ορισμένες προθέσεις των συμμετεχόντων (Tanguay et al, 2020).

Η μελέτη κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το επίπεδο εκπαίδευσης, η γνώση και οι διαθέσιμοι πόροι - ειδικά από την άποψη του χρόνου, ήταν οι κύριοι παράγοντες επιρροής για τη διεξαγωγή στοματικής φροντίδας. Αυτή η μελέτη βελτίωσε την κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη πρακτική στοματικής φροντίδας σε διασωληνωμένους ασθενείς στη ΜΕΘ χρησιμοποιώντας τη θεωρία TPB ως πλαίσιο επεξήγησης ενώ για τη βελτίωση των πρακτικών στοματικής φροντίδας, ανέδειξε ως σημαντικό να καθιερωθούν προγράμματα κατάρτισης προσαρμοσμένα στις ανάγκες των νοσηλευτών (Tanguay et al, 2020).

## 6.2 Συμμόρφωση των νοσηλευτών στις οδηγίες πρόληψης της VAP

Η μελέτη των Aloush (2018), είχε ως στόχο την αξιολόγηση της συμμόρφωσης των νοσηλευτών στις οδηγίες πρόληψης της VAP και των παραγόντων που επηρεάζουν τη συμμόρφωσή τους. Πραγματοποιήθηκαν δομημένες παρατηρήσεις με μη συμμετοχική προσέγγιση σε 100 νοσηλευτές, οι οποίοι παρατηρήθηκαν κατά τη διάρκεια της φροντίδας τους σε ασθενείς σε μηχανικό αερισμό. Τα κριτήρια ένταξης συμμετεχόντων στη μελέτη ήταν να πρόκειται για νοσηλευτές με πτυχίο στη νοσηλευτική επιστήμη και νοσηλευτές ΜΕΘ με τουλάχιστον ένα έτος εμπειρίας. Συνολικά προσκλήθηκαν να συμμετάσχουν 130 νοσηλευτές, από στους οποίους μόνο 100 συμφώνησαν να συμμετάσχουν (77%) ενώ αρνήθηκαν να συμμετέχουν νεότεροι νοσηλευτές με λιγότερα χρόνια εμπειρίας. Οι παρατηρητές πριν τη μελέτη, παρακολούθησαν ένα σύντομο εκπαιδευτικό σεμινάριο, που κάλυπτε την πρόληψη της VAP και στηρίχθηκαν σε κατευθυντήριες οδηγίες για μέτρα πρόληψης. Οι παρατηρητές παρακολούθησαν τις ΜΕΘ και πραγματοποίησαν κρυφές παρατηρήσεις των νοσηλευτών κατά τη διάρκεια της φροντίδας τους στους διασωληνωμένους ασθενείς (Aloush, 2018).

Τα αποτελέσματα της μελέτης των Aloush (2018) έδειξαν ότι η συμμόρφωση των νοσηλευτών ήταν μη ικανοποιητική. Από τους συμμετέχοντες, το 63% έδειξε «ανεπαρκή συμμόρφωση». Παράγοντες όπως χαμηλή αναλογία νοσηλευτών - ασθενών και η μεγάλη χωρητικότητα κρεβατιών στις ΜΕΘ βρέθηκε ότι επηρεάζουν τη συμμόρφωση των νοσηλευτών και τα αποτελέσματα των ασθενών και ήταν οι κύριοι λόγοι για τη μη αυστηρή τήρηση των οδηγιών πρόληψης, η οποία είναι ικανή να

επηρεάσει σημαντικά το ποσοστό VAP αλλά και τη διάρκεια νοσηλείας των διασωληνωμένων (Aloush, 2018).

Μια ακόμη μελέτη που αξιολόγησε τη συμμόρφωση των νοσηλευτών με τις οδηγίες για την πρόληψη της VAP αλλά και τα εμπόδια που την καθιστούν αδύνατη, ήταν η συγχρονική μελέτη των Aloush & Al-Rawajfa (2020). Χρησιμοποιήθηκε ένας περιγραφικός σχεδιασμός σε ένα δείγμα ευκολίας 294 νοσηλευτών από εννέα νοσοκομεία στην Ιορδανία που συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο το οποίο αναπτύχθηκε στηριζόμενο στις κατευθυντήριες οδηγίες πρόληψης που δημοσιεύθηκαν από το CDC για την πρόληψη της VAP. Επιπλέον, το ερωτηματολόγιο τροποποιήθηκε σύμφωνα με τις προτάσεις εμπειρογνομόνων που ήταν υπεύθυνοι για τον έλεγχο των λοιμώξεων. Η τελική έκδοση του ερωτηματολογίου, αποτελούνταν από τρία τμήματα: η πρώτη ενότητα αφορούσε δημογραφικές πληροφορίες νοσηλευτών, το δεύτερο τμήμα αφορούσε τη συμμόρφωση του νοσηλευτικού προσωπικού με τις κατευθυντήριες γραμμές VAP και η τρίτη ενότητα αφορούσε τα εμπόδια συμμόρφωσης στα μέτρα πρόληψης (Aloush & Al-Rawajfa, 2020).

Η παραπάνω μελέτη βρήκε ότι οι νοσηλευτές με περισσότερη εμπειρία και προηγούμενη εκπαίδευση στα προληπτικά μέτρα της VAP ανέφεραν υψηλότερα σκορ συμμόρφωσης συγκριτικά με εκείνους με λιγότερη εμπειρία και χωρίς προηγούμενη εκπαίδευση (Aloush & Al-Rawajfa, 2020). Επιπρόσθετα, οι συμμετέχοντες νοσηλευτές ανέφεραν πολλά εμπόδια που περιόριζαν τη συμμόρφωση τους στα μέτρα πρόληψης, όπως έλλειψη εκπαίδευσης, έλλειψη πολιτικών και πρωτοκόλλων, η έλλειψη πόρων και η έλλειψη προσωπικού. Τα ευρήματα της μελέτης αυτής ανέδειξαν τη σημασία της μεταπτυχιακής εκπαίδευσης στο πλαίσιο της βελτίωσης της συμμόρφωσης των νοσηλευτών ως προς τα μέτρα πρόληψης. Οι ερευνητές πρότειναν ότι η εφαρμογή προσαρμοσμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων που θα στοχεύουν σε νέους πτυχιούχους νοσηλευτές και θα διεξάγονται στα νοσοκομεία με περιορισμένους πόρους μπορεί να βοηθήσει αξιολογικά στη βελτίωση του επιπέδου συμμόρφωσής στα μέτρα πρόληψης της VAP (Aloush & Al-Rawajfa, 2020).

Με τα παραπάνω ευρήματα φαίνεται να συμφωνεί και η μελέτη των Atashi et al. (2018), που διερεύνησε τις απόψεις Ιρανών νοσηλευτών σχετικά με τα εμπόδια στην πρόληψη της VAP. Η συλλογή δεδομένων πραγματοποιήθηκε της μελέτης τους έγινε μέσω ημι-δομημένων πρόσωπο με πρόσωπο συνεντεύξεων. Κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων, οι συμμετέχοντες μοιράστηκαν τις εμπειρίες τους σχετικά με τα εμπόδια στην πρόληψη της VAP. Οι συνεντεύξεις περιλάμβαναν ανοιχτές ερωτήσεις ενώ οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να παράσχουν παραδείγματα από την πραγματική ζωή αναφορικά με τα εμπόδια στην πρόληψη της VAP (Atashi et al, 2018).

Η ανάλυση των συνεντεύξεων και δεδομένων επιτόπιας παρατήρησης των νοσηλευτών που πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια της προαναφερθείσας μελέτης οδήγησε στην ανάπτυξη τριών βασικών κατηγοριών που αντικατοπτρίζουν τις αντιλήψεις των νοσηλευτών που εμπλέκονται στη φροντίδα κρίσιμων περιστατικών για τα εμπόδια πρόληψης της VAP (Atashi et al, 2018). Αναλυτικότερα, οι τρεις κύριες κατηγορίες αφορούσαν σε περιορισμένη επαγγελματική επάρκεια των νοσηλευτών, δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες και παθητική διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού. Τα ευρήματα της μελέτης έδειξαν ότι τα εμπόδια είναι πολύπλοκα και αλληλένδετα ενώ περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα από προσωπικά, περιβαλλοντικά και οργανωτικά εμπόδια. Τα εμπόδια που εντοπίστηκαν αφορούσαν μεταξύ άλλων φτωχές γνώσεις των νοσηλευτών, στάσεις και ικανότητες νοσηλευτών και ποιοτικό εξοπλισμό. Οι ερευνητές συνέστησαν ότι οι διευθυντές νοσηλευτικής πρέπει να αναπτύξουν κατευθυντήριες γραμμές για την πρόληψη της VAP και να παρέχουν στους νοσηλευτές εντατικής φροντίδας τον κατάλληλο εξοπλισμό πρόληψης της VAP. Επιπλέον, πρότειναν να ενσωματωθούν στην κλινική πρακτική κριτήρια πρόληψης, καθημερινά διαγράμματα και φύλλα φροντίδας ασθενών προκειμένου να ευαισθητοποιηθούν οι νοσηλευτές και να διευκολυνθεί η εποπτεία της πρόληψης VAP (Atashi et al, 2018).

Οι Madhunu et al.(2020), διερεύνησαν μέσα από μια διαδικτυακή έρευνα, το γνωστικό επίπεδο των νοσηλευτών εντατικής θεραπείας, μέλων της ένωσης νοσηλευτών Αυστραλίας, αναφορικά με τη VAP καθώς επίσης και την αυτοαναφερόμενη συμμόρφωση τους στις τεκμηριωμένες κατευθυντήριες γραμμές πρόληψης. Χρησιμοποιήθηκε δειγματοληψία ευκολίας για την επιλογή των

συμμετεχόντων με κριτήριο ένταξης την περισσότερο από έξι μήνες εμπειρία σε ΜΕΘ και η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με ερωτηματολόγια που αποτελούνταν από τρεις ενότητες: (i) δημογραφικά στοιχεία (ii) ερωτήσεις αναφορικά με τις γνώσεις EBP πρακτικών για την πρόληψη της VAP (iii) ερωτήσεις για την τήρηση από τους νοσηλευτές των οδηγιών σχετικά με συμβάντα που προκύπτουν από τον αναπνευστήρα [VAE] (Madhuvu et al, 2020).

Τα ευρήματα της μελέτης των Madhuvu et al.(2020) έδειξαν ότι η Αυστραλοί νοσηλευτές κατείχαν σχετικά ικανοποιητική επίγνωση των EBP οδηγιών αποτροπής της VAP. Οι ερευνητές συμπέραναν ότι τα μεταπτυχιακά προσόντα στη νοσηλευτική εντατική θεραπεία έχουν μεγάλη σημασία, καθώς η εκπαίδευση συνδέεται με γνώση των κατευθυντήριων οδηγιών για τη VAP. Έτσι, συνέστησαν την προώθηση της συνεχούς εκπαίδευσης των νοσηλευτών στις τρέχουσες αρχές EBP με σκοπό την ευαισθητοποίησή τους σχετικά με την πρόληψη της VAP (Madhuvu et al, 2020).

### 6.3 Επίπεδο γνώσεων και εκπαίδευση

Οι Akin Korhan et al. (2019) αξιολόγησαν τις γνώσεις των νοσηλευτών που εργάζονται σε ΜΕΘ αναφορικά με τα τεκμηριωμένα μέτρα πρόληψης της VAP καθώς επίσης και τους παράγοντες που επηρεάζουν το επίπεδο τους. Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε από δύο πανεπιστημιακά νοσοκομεία και δύο νοσοκομεία έρευνας-κατάρτισης στη δυτική Τουρκία με χρήση ερωτηματολογίων και συμμετείχαν 138 νοσηλευτές. Από τη μελέτη διαπιστώθηκε ότι οι νοσηλευτές που εργάζονται στις γενικές ΜΕΘ δεν είχαν επαρκείς γνώσεις για την αποτροπή της ανάπτυξης της VAP ενώ τα επίπεδα γνώσης ποίκιλλαν ανάλογα τον τύπο νοσοκομείου όπου εργάζονταν οι νοσηλευτές [πανεπιστημιακό νοσοκομείο ή νοσοκομείο έρευνας-εκπαίδευσης]. Οι ερευνητές πρότειναν ότι η διαφορά μεταξύ των δύο νοσηλευτικών ομάδων πιθανά προέρχεται από το χαμηλό επίπεδο συμμετοχής σε προγράμματα ενδοϋπηρεσιακής κατάρτισης πρόληψης της VAP. Συνέστησαν ότι οι νοσηλευτές πρέπει να έχουν πλήρη επίγνωση των μέτρων που αποσκοπούν στην πρόληψη του VAP και να ενσωματώνουν πρακτικές που βασίζονται σε αποδεικτικά στοιχεία νοσηλευτικής φροντίδας. Εν κατακλείδι, οι γνώσεις των νοσηλευτών αναφορικά με την πρόληψη της VAP χαρακτηρίστηκαν ελλιπείς. Ως εκ τούτου, προτάθηκε η εφαρμογή πολύπλευρων εκπαιδευτικών προγραμμάτων με σκοπό τη μεγιστοποίηση



της επίγνωσης του ελέγχου των λοιμώξεων ενώ τονίστηκε και ότι θα πρέπει να προϋπάρχουν στα νοσηλευτικά ιδρύματα γραπτά πρωτόκολλα για τη φροντίδα των ασθενών που λαμβάνουν μηχανική υποστήριξη και να τηρούνται συστηματικά από τους νοσηλευτές (Akin et al, 2014).

Μια ακόμη μελέτη που διεξήχθη στη Φινλανδία σε μεικτή ΜΕΘ ενηλίκων με σύνολο 22 κλινών, διερεύνησε τις γνώσεις των νοσηλευτών εντατικής φροντίδας, την τήρηση και τα εμπόδια προς τις κατευθυντήριες γραμμές που βασίζονται σε αποδεικτικά στοιχεία για την πρόληψη της VAP ήταν εκείνη των Jansson et al.(2013). Η μελέτη αυτή χρησιμοποίησε δύο σταθμισμένα ερωτηματολόγια με στόχο τη διερεύνηση των νοσηλευτικών γνώσεων και των φραγμών στην τήρηση των κατευθυντήριων γραμμών πρόληψης της VAP. Οι συμμετέχοντες στη μελέτη επιλέχθηκαν με τη μέθοδο της τυχαίας δειγματοληψίας (n = 173). Από τη μελέτη βρέθηκε ότι οι νοσηλευτές με προηγούμενη εμπειρία διέθεταν καλύτερες γνώσεις σε σχέση με τους λιγότερο έμπειρους συναδέλφους τους. Τα κύρια αυτοαναφερόμενα εμπόδια προς τις τεκμηριωμένες κατευθυντήριες γραμμές που προέκυψαν μέσα από τη μελέτη ήταν η έλλειψη πόρων και η έλλειψη χρόνου, δεξιοτήτων, γνώσεων και καθοδήγησης. Οι ερευνητές της μελέτης συμπέραναν ότι υπάρχει συνεχής ανάγκη για βελτιώσεις στην εκπαίδευση για την αποτελεσματική εφαρμογή στρατηγικών πρόληψης της VAP (Jansson et al, 2013).

Οι Branco et al. (2020), μέσω της μελέτης τους αξιολόγησαν τη συμμόρφωση των νοσηλευτών σε δέσμη μέτρων πρόληψης της VAP πριν και μετά από συνεχιζόμενη εκπαίδευση. Η έρευνα διεξήχθη σε ΜΕΘ στη Βραζιλία όπου ξεκίνησε η εφαρμογή δέσμης μέτρων πρόληψης σε ασθενείς που τελούσαν υπό μηχανικό αερισμό, ελέγχοντας κατά περίπτωση τα προληπτικά μέτρα που έλαβε το νοσηλευτικό προσωπικό, όπως η θέση του φίλτρου του αναπνευστήρα, ανύψωση της κεφαλής μεταξύ 30 και 45 μοίρες, στοματική υγιεινή με 0,12% χλωρεξιδίνη και βούρτσισμα δοντιών, διατήρηση πίεσης του cuff μεταξύ 20 και 30 mmHg. Τα ευρήματα της μελέτης έδειξαν αξιόλογη συμμόρφωση των νοσηλευτών στα μέτρα πρόληψης ύστερα από τη συνεχιζόμενη εκπαίδευση. Συγκεκριμένα, η στοματική υγιεινή και το βούρτσισμα των δοντιών πριν την εκπαίδευση είχαν χαμηλά ποσοστά σε επίπεδο 89,5% και 80,8%, αντίστοιχα. Μετά τη συνεχιζόμενη εκπαίδευση, υπήρξε μια

σημαντική αύξηση και για τα δύο μέτρα πρόληψης. Η μελέτη αυτή ανέδειξε ότι μέσω της συνεχούς παρακολούθησης των μέτρων πρόληψης της VAP και της συνεχούς εκπαίδευσης του νοσηλευτικού προσωπικού αυξήθηκε η τήρηση των σωστών προληπτικών μέτρων ενώ ταυτόχρονα η συνεχιζόμενη εκπαίδευση αναδείχτηκε ως σημαντικό εργαλείο που πρέπει να ενσωματώνεται καθημερινά στη φροντίδα των διασωληνωμένων ασθενών από τους επιστήμονες νοσηλευτές (Branco et al, 2020).

Τέλος, οι Behzadi et al. (2019), έθεσαν ως ερευνητικό στόχο της οιοει-πειραματικής μελέτης τους τον προσδιορισμό της αποτελεσματικότητας ενός προγράμματος εκπαίδευσης νοσηλευτών στη στοματική φροντίδα παιδιών υπό μηχανικό αερισμό. Η μελέτη τους πραγματοποιήθηκε σε 100 νοσηλευτές παιδιατρικών ΜΕΘ στην Τεχεράνη και τα ερευνητικά τους εργαλεία περιελάμβαναν ένα δημογραφικό έντυπο καθώς επίσης και τρεις λίστες ελέγχου με σκοπό την εκτίμηση της απόδοσης των νοσηλευτών σύμφωνα με τις οδηγίες κλινικής πρακτικής για την κατάσταση της στοματικής υγείας των παιδιών στις ΜΕΘ πριν και μετά την μελετώμενη εκπαιδευτική παρέμβαση. Η ομάδα ελέγχου της μελέτης είχε πρόσβαση στις συνήθεις υπηρεσίες, συμπεριλαμβανομένης πρόσβασης σε πόρους και σε ενδοϋπηρεσιακή εκπαίδευση, ενώ η ομάδα παρέμβασης συμμετείχε και σε ένα τυπικό και δομημένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα εκτός από την συνήθη πρόσβαση σε υπηρεσίες (Behzadi et al, 2019).

Πριν από την παρέμβαση της προαναφερθείσας μελέτης, παρατηρήθηκε και στις δύο ομάδες η απόδοση των συμμετεχόντων νοσηλευτών κατά την παροχή στοματικής φροντίδας σε παιδιά που έλαβαν μηχανικό αερισμό, σε τρία στάδια και τρεις διαφορετικές βάρδιες, χρησιμοποιώντας μια λίστα ελέγχου παρατήρησης (Behzadi et al, 2019). Η εκπαίδευση του νοσηλευτικού προσωπικού της ομάδας παρέμβασης πραγματοποιήθηκε σε τέσσερις συνεδρίες 40-50 λεπτών σε ένα εργαστήριο στη διάρκεια τεσσάρων εβδομάδων και μετά από ένα μήνα, η απόδοσή των συμμετεχόντων και των δύο ομάδων παρατηρήθηκε ξανά με την ίδια λίστα ελέγχου σε τρία στάδια και τρεις διαφορετικές βάρδιες. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν μια σημαντική αύξηση στη συχνότητα εφαρμογής οδοντόβουρτσας, ως μια πρακτική στοματικής φροντίδας για παιδιά με μηχανικό αερισμό μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος της παρέμβασης. Ειδικότερα, το ποσοστό χρήσης

οδοντόβουρτσας για τη στοματική φροντίδα αυξήθηκε σχεδόν στο 65% στην ομάδα παρέμβασης μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού προγράμματος ενώ δεν παρατηρήθηκε το ίδιο αποτέλεσμα στην ομάδα ελέγχου. Η μελέτη αυτή ήταν η πρώτη που πραγματοποιήθηκε με σκοπό την αξιολόγηση της πρακτικής της στοματικής φροντίδας σε παιδιατρικές ΜΕΘ ενώ τα ευρήματα της μελέτης κρίνουν αναγκαία την συνεχή εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας σε παιδιατρικές ΜΕΘ. Συμπερασματικά, το μελετώμενο εκπαιδευτικό πρόγραμμα που ήταν βασισμένο σε κατευθυντήριες γραμμές κλινικής πρακτικής φάνηκε να οδηγεί σε σημαντική βελτίωση στην ποιότητα της στοματικής φροντίδας που παρέχεται στους παιδιατρικούς ασθενείς που τελούν υπό μηχανικό αερισμό και οι ερευνητές συνέστησαν την υιοθέτησή του στην κλινική πρακτική (Behzadi et al, 2019).

## 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι δευτερογενείς λοιμώξεις είναι από τα πιο διαδεδομένα φαινόμενα μεταξύ των ασθενών σε κρίσιμη κατάσταση στις ΜΕΘ. Η πνευμονία είναι μία από τις πιο θανατηφόρες λοιμώξεις που αποκτούνται στο νοσοκομείο, η οποία εμφανίζει υψηλότερη συχνότητα μεταξύ των ασθενών της ΜΕΘ ιδίως μεταξύ εκείνων που βρίσκονται υπό μηχανικό αερισμό. Η VAP, ειδικότερα, αναπτύσσεται υπό συνθήκες μηχανικού αερισμού για περισσότερο από 48 ώρες χωρίς κλινικές ενδείξεις παρουσίας ή πιθανότητας πνευμονίας, από την πρώιμη διασωλήνωση και οφείλεται σε μικροοργανισμούς που εισέρχονται στο κατώτερο αναπνευστικό σύστημα μέσω στοματικών και φαρυγγικών εκκρίσεων, συμπεριλαμβανομένων των ενδημικών ή εξωτερικών βακτηρίων.

Η υγιεινή στο χώρο των νοσοκομείων έχει βελτιωθεί σημαντικά ενώ ταυτόχρονα το νοσηλευτικό προσωπικό διατηρεί σε ένα ικανοποιητικό βαθμό τις απαιτούμενες γνώσεις για την αντιμετώπιση των νοσοκομειακών λοιμώξεων και η εξέλιξη της τεχνολογίας προσφέρει σημαντικά εφόδια στην αντιμετώπιση τους. Επίσης για τη VAP υπάρχουν πλέον σαφείς κατευθυντήριες οδηγίες πρόληψης που παρουσιάστηκαν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας. Ωστόσο, παρά τις κατευθυντήριες οδηγίες πρόληψης που έχουν θεσμοθετηθεί για την διαχείριση της VAP, από την ανασκόπηση της σύγχρονης επιστημονικής βιβλιογραφίας φαίνεται να υπάρχουν σημαντικά κενά στην κλινική εφαρμογή τους.

Η πρόληψη της VAP αποτελεί στόχο πρώτης προτεραιότητας καθώς αποτελεί κύρια αιτία νοσηρότητας και θνητότητας των διασωληνωμένων ασθενών στις ΜΕΘ. Ο ρόλος του νοσηλευτή φαίνεται να είναι καταλυτικός στην εκτίμηση της κατάστασης του ασθενή, την πρόληψη αλλά και τη θεραπεία της. Η νοσηλευτική επιστήμη είναι ξεχωριστή και πολύπλευρη με δική της ταυτότητα και μεθοδολογία και ως εκ τούτου σημαντική στην πορεία της ίασης.

Όσον αφορά στα μέτρα πρόληψης της VAP, από την ανάλυση των αποτελεσμάτων των ερευνητικών άρθρων που ανασκοπήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, προέκυψε ότι υπάρχει αμφισβήτηση σχετικά με την αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια της στοματικής υγιεινής με χλωρεξιδίνη καθώς επίσης και για την προφύλαξη από έλκος από stress. Ως εκ τούτου, οι μελλοντικές ερευνητικές μελέτες θα πρέπει να εστιάσουν στα παραπάνω με σκοπό την καλύτερη κατανόηση της VAP.

Επιπλέον, ορισμένα από τα κενά που εντοπίζονται στην κλινική πράξη σύμφωνα με τη σχετική ερευνητική βιβλιογραφία είναι τα εμπόδια και οι περιορισμοί που οι νοσηλευτές συναντούν στην καθημερινή κλινική εφαρμογή των μέτρων πρόληψης και αντιμετώπισης της VAP. Το επίπεδο γνώσεων του νοσηλευτικού προσωπικού επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την εμφάνιση της VAP. Πολλές μελέτες καταλήγουν να συμφωνούν στο γεγονός ότι υπάρχει έλλειψη γνώσεων με αποτέλεσμα αυτό να αποτελεί εμπόδιο στη συμμόρφωση τους με τις κατευθυντήριες οδηγίες πρόληψης.

Όλες οι μελέτες οι οποίες συμπεριελήφθησαν στην ανασκόπηση υποστηρίζουν ότι με την κατάλληλη και συστηματική εκπαίδευση, αλλά και καθημερινή αξιολόγηση, η συμμόρφωση του προσωπικού στη δέσμη των μέτρων για τη VAP, δείχνει βελτίωση. Ωστόσο, εντοπίστηκαν μελέτες οι οποίες δεν έδειξαν μόνο έλλειψη γνώσεων αλλά και εμπόδια στην καθημερινή πρακτική που συμβάλλουν στην αποτροπή του νοσηλευτικού προσωπικού από τα προληπτικά μέτρα. Μέσα σε αυτά τα εμπόδια περιλαμβάνονταν η έλλειψη χρόνου, η καθημερινή ρουτίνα, η εξουθένωση και η έλλειψη πόρων και καθοδήγησης.

Συμπερασματικά, υπάρχει συνεχής ανάγκη για βελτίωση στην εκπαίδευση των νοσηλευτών με σκοπό την αποτελεσματική εφαρμογή στρατηγικών πρόληψης της VAP. Ως εκ τούτου, προτείνεται η εφαρμογή πολύπλευρων εκπαιδευτικών προγραμμάτων με σκοπό τη μεγιστοποίηση της επίγνωσης της ανάγκης ελέγχου των λοιμώξεων και κατ' επέκταση της VAP. Συστήνεται οι νοσηλευτές να παρακολουθούν εκπαιδευτικά σεμινάρια, μαθήματα κατάρτισης και μαθήματα μεταπτυχιακού επιπέδου για την παροχή υψηλής φροντίδας στις ΜΕΘ.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Akin Korhan, E., Hakverdioğlu Yönt, G., Parlar Kılıç, S., & Uzelli, D. (2014). Knowledge levels of intensive care nurses on prevention of ventilator-associated pneumonia. *Nursing in critical care*, 19(1), p. 26-33.
- Alja'afreh, M. A., Mosleh, S. M., & Habashneh, S. S. (2019). The effects of oral care protocol on the incidence of ventilation-associated pneumonia in selected intensive care units in Jordan. *Dimensions of critical care nursing*, 38(1), p. 5-12.
- Aloush, S. M. (2018). Nurses' implementation of ventilator-associated pneumonia prevention guidelines: an observational study in Jordan. *Nursing in critical care*, 23(3), p. 147-151.
- Aloush, S. M., & Al-Rawajfa, O. M. (2020). Prevention of ventilator-associated pneumonia in intensive care units: Barriers and compliance. *International journal of nursing practice*, 26(5), p. e12838.
- American Thoracic Society, & Infectious Diseases Society of America (2005). Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 171(4), p. 388.
- Atashi, V., Yousefi, H., Mahjobipoor, H., & Yazdannik, A. (2018). The barriers to the prevention of ventilator-associated pneumonia from the perspective of critical care nurses: A qualitative descriptive study. *Journal of clinical nursing*, 27(5-6), p. e1161-e1170.
- Barrett, K., & Barman, S., & Boitano, S., & Brooks, H., 2014. Ganong's Ιατρική Φυσιολογία. 24η Έκδοση Αγγλική Έκδοση 2η Ελληνική Έκδοση. Μεταφρασμένο από Αγγλικά από Ανωγενειάκη Α. & Ανωγειανάκης Γ. & Γιακουμής Α. & Καλλές Β. & Σπυριδωνίδου Σ. & Μπαρτζιώκας Κ. & Παγωνοπούλου Ο. & Παναγιωτόπουλος Α. & Σιμπούλου Μ. & Τσιρίγκας Α. & Φραδέλος Ε. & Χαραλαμπίδης Κ. Νικοσία : Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης
- Behzadi, F., Khanjari, S., & Haghani, H. (2019). Impact of an education program on the performance of nurses in providing oral care for mechanically ventilated children. *Australian critical care*, 32(4), p. 307-313.
- Blonz, G., Kouatchet, A., Chudeau, N., Pontis, E., Lorber, J., Lemeur, A., & Colin, G. (2021). Epidemiology and microbiology of ventilator-associated pneumonia in COVID-19 patients: a multicenter retrospective study in 188 patients in an un-inundated French region. *Critical care*, 25(1), p. 1-12.
- Boltey, E., Yakusheva, O., & Costa, D. K. (2017). 5 Nursing strategies to prevent ventilator-associated pneumonia. *American nurse today*, 12(6), p. 42.
- Branco, A., Lourençone, E. M. S., Monteiro, A. B., Fonseca, J. P., Blatt, C. R., & Caregnato, R. C. A. (2020). Education to prevent ventilator-associated pneumonia in intensive care unit. *Revista brasileira de enfermagem*, 73 (6), p. 73.
- Browner, D.B., Polak, A.N., Gupton, C.L., 2014. *Emergency: Care and Transportation of the Sick and Injured*. Μεταφρασμένο από Αγγλικά απο

(Βλάσης, Κ., Γλυνός, Κ., Θεοδωροπούλου, Ε., Ιωαννίδης, Γ., Καλαϊτζή, Χ., Καλλιακμάνης, Α., Κουφαδάκη, Α., Παπαπαναγιώτου, Ι., Πηγής, Δ., Πλέσσας, Ι., Σκαρμνέα, Α., Στεφάνου, Ι., Τσίτζος, Χ.). Νικοσία: BROKEN HILL PUBLISHERS LTD.

- De Jonge, E., De Wilde, R. B. P., Juffermans, N. P., Oostdijk, E. A. N., Bernards, A. T., Van Essen, E. H. R., ... & Bonten, M. J. M. (2018). Carriage of antibiotic-resistant Gram-negative bacteria after discontinuation of selective decontamination of the digestive tract (SDD) or selective oropharyngeal decontamination (SOD). *Critical Care*, 22(1), p. 1-10.
- Diaconu, O., Siriopol, I., Poloşanu, L. I., & Grigoraş, I. (2018). Endotracheal tube biofilm and its impact on the pathogenesis of ventilator-associated pneumonia. *The journal of critical care medicine*, 4(2), p. 50.
- El-Ella, S. S. A., El-Mekkawy, M. S., & Selim, A. M. (2021). Stress ulcer prophylaxis for critically ill children: routine use needs to be re-examined. *Anales de Pediatria (English Edition)*, article in press
- Ferreira, C. R., de Souza, D. F., Cunha, T. M., Tavares, M., Reis, S. S. A., Pedroso, R. S., & Röder, D. V. D. D. B. (2016). The effectiveness of a bundle in the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 20, p. 267-271.
- Güner, C. K., & Kutlutürkan, S. (2021). Role of head-of-bed elevation in preventing ventilator-associated pneumonia bed elevation and pneumonia. *Nursing in Critical Care*, 7, p. 1-11
- Gupta, D., Bhalotra, A. R., & Singh, R. (2020). Audit on practices of stress ulcer prophylaxis in intensive care unit patients. *Indian Journal of Critical Care Medicine: Peer-reviewed, Official Publication of Indian Society of Critical Care Medicine*, 24(3), p. 160.
- Guyatt, G. H., Akl, E. A., Crowther, M., Gutterman, D. D., & Schünemann, H. J. (2012). Executive summary: antithrombotic therapy and prevention of thrombosis: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*, 141(2 Suppl), p.7S.
- Isac, C., Samson, H. R., & John, A. (2021). Prevention of VAP: Endless evolving evidences—systematic literature review. *Nursing Forum*, 56(4), p. 905-915
- Jam, R., Mesquida, J., Hernández, Ó., Sandalinas, I., Turégano, C., Carrillo, E., et al, & Delgado-Hito, P. (2018). Nursing workload and compliance with non-pharmacological measures to prevent ventilator-associated pneumonia: a multicentre study. *Nursing in Critical Care*, 23(6), p. 291-298.
- Jansson, M., Ala-Kokko, T., Ylipalosaari, P., Syrjälä, H., & Kyngäs, H. (2013). Critical care nurses' knowledge of, adherence to and barriers towards evidence-based guidelines for the prevention of ventilator-associated pneumonia—A survey study. *Intensive and Critical Care Nursing*, 29(4), p. 216-227.
- Johnson, K., Domb, A., & Johnson, R. (2012). One evidence based protocol doesn't fit all: Brushing away ventilator associated pneumonia in trauma patients. *Intensive and Critical Care Nursing*, 28(5), p. 280-287.

- Joseph, N. M., Sistla, S., Dutta, T. K., Badhe, A. S., & Parija, S. C. (2010). Ventilator-associated pneumonia: a review. *European journal of internal medicine*, 21(5), p. 360-368.
- Kaya, H., Turan, Y., Tunalı, Y., Aydın, G. Ö., Yüce, N., Gürbüz, Ş., & Tosun, K. (2017). Effects of oral care with glutamine in preventing ventilator-associated pneumonia in neurosurgical intensive care unit patients. *Applied Nursing Research*, 33, p. 10-14.
- Khalil, N. S., Mohamed, W. Y., & Sharkawy, M. A. M. (2018). Patients' weaning from mechanical ventilation: Complete versus incomplete ventilator bundle implementation. *International journal of Africa nursing sciences*, 8, p. 28-32.
- Labeau, S. O., Conoscenti, E., & Blot, S. I. (2021). Less daily oral hygiene is more in the ICU: not sure. *Intensive care medicine*, 47(3), p. 334-336.
- Lemone, P., Burke, K., Bauldoff, G. (2014) *Παθολογική-χειρουργική νοσηλευτική*, Τόμος 2, Αθήνα: Λαγός, Δ.
- Madhuvu, A., Endacott, R., Plummer, V., & Morphet, J. (2020). Nurses' knowledge, experience and self-reported adherence to evidence-based guidelines for prevention of ventilator-associated events: A national online survey. *Intensive and Critical Care Nursing*, 59, p. 102827.
- Moore, et al, (2016), *Κλινική Ανατομία*, Κύπρος, Broken Hill Publishers.
- Morrow, L. E., Kollef, M. H., & Casale, T. B. (2010). Probiotic prophylaxis of ventilator-associated pneumonia: a blinded, randomized, controlled trial. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 182(8), p. 1058-1064.
- Nolan, J. P., & Soar, J. (2008). Airway techniques and ventilation strategies. *Current opinion in critical care*, 14(3), p. 279-286.
- Nseir, S., Martin-Loeches, I., Makris, D., Jaillette, E., Karvouniaris, M., Valles, J., & Artigas, A. (2014). Impact of appropriate antimicrobial treatment on transition from ventilator-associated tracheobronchitis to ventilator-associated pneumonia. *Critical care*, 18(3), p. 1-8.
- Oliveira, J., Zagalo, C., & Cavaco-Silva, P. (2014). Prevention of ventilator-associated pneumonia. *Revista portuguesa de pneumologia*, 20(3), p. 152-161.
- Osborn, Wraa, Watson, Holleran, (2014) *Παθολογική- Χειρουργική Νοσηλευτική*, Τόμος 1, Κύπρος: Πασχαλίδης
- Papazian, L., Klompas, M., & Luyt, C. E. (2020). Ventilator-associated pneumonia in adults: a narrative review. *Intensive care medicine*, 46(5), p. 888-906.
- Platzer, W et al, (2011), *Εγχειρίδιο περιγραφικής Ανατομικής*, Κύπρος: Broken Hill Publishers, LTD.
- Pruitt, B., & Jacobs, M. (2006). Best-practice interventions: How can you prevent ventilator-associated pneumonia? *Nursing2020*, 36(2), p. 36-41.
- Safdar, N., Crnich, C. J., & Maki, D. G. (2005). The pathogenesis of ventilator-associated pneumonia: its relevance to developing effective strategies for prevention. *Respiratory care*, 50(6), p. 725-741.



- Sherwood, L., 2016. Εισαγωγή στην Φυσιολογία του Ανθρώπου. 8η έκδοση. (Επιμέλεια Ελληνικής Έκδοσης Αθανασάκη, Ε., Αλμπάνη, Μ., Γιαννακούρης, Ν., Δερμών, Αικ., Ευθυμιόπουλος, Σ., Καλομενίδης, Ι., Κουρέτας, Ι., Κωλέττας, Ε., Λάζου, Α., Λαμπράκης, Χ., Μαραγκός, Π., Ντουνούση, Ε., Παππά, Α., Πέσχος, Δ., Ροσμαράκη, Ε., Σανδαλτζόπουλος, Ρ., Σαντάμα, Ν., Σιδηροπούλου, Κ., Στάγκος, Δ., Σταθόπουλος, Γ., Τέντα, Ρ., Ψαρροπούλου, Αικ.). Αλεξανδρούπολη: Ακαδημαϊκές Εκδόσεις Ι. Μπάσδρα και ΣΙΑ Ο.Ε.
- Tanguay, A., LeMay, S., Reeves, I., Gosselin, É., & St-Cyr-Tribble, D. (2020). Factors influencing oral care in intubated intensive care patients. *Nursing in critical care*, 25(1), p. 53-60.
- Timsit, J. F., Esaied, W., Neuville, M., Bouadma, L., & Mourvillier, B. (2017). Update on ventilator-associated pneumonia. *F1000Research*, p.6.
- Toews, I., George, A. T., Peter, J. V., Kirubakaran, R., Fontes, L. E. S., Ezekiel, J. P. B., & Meerpohl, J. J. (2018). Interventions for preventing upper gastrointestinal bleeding in people admitted to intensive care units. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (6).
- Waters, B., & Muscedere, J. (2015). A 2015 update on ventilator-associated pneumonia: new insights on its prevention, diagnosis, and treatment. *Current infectious disease reports*, 17(8), p. 1-9.
- Yao, L. Y., Chang, C. K., Maa, S. H., Wang, C., & Chen, C. C. H. (2011). Brushing teeth with purified water to reduce ventilator-associated pneumonia. *Journal of Nursing Research*, 19(4), p. 289-297.
- Γιωτάκη, (2014), Σύγχρονη Εσωτερική Παθολογία, 2<sup>η</sup> έκδοση, Ιωάννινα