

## Ο αντίκτυπος των checklists εισαγωγής και φροντίδας κεντρικής γραμμής στις μικροβιαμίες που σχετίζονται με κεντρική γραμμή: Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Γαμβρούλη Μαρία<sup>1</sup>, Τριανταφύλλου Χρήστος<sup>2</sup>

1. Νοσηλεύτρια ΠΕ, ΜΗΣ, ΜΗΜ(ς), PhD(ς), Γενικό Νοσοκομείο Νίκαιας Πειραιά «Άγιος Παντελεήμων»
2. Νοσηλευτής ΠΕ, MSCE, Κέντρο Κλινικής Επιδημιολογίας και Έκβασης Νοσημάτων (CLEO), Αθήνα

DOI:10.5281/zenodo.3595598

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Εισαγωγή:** Οι μικροβιαμίες που σχετίζονται με κεντρική γραμμή (CLABSIs) αποτελούν μία από τις συχνότερες νοσοκομειακές λοιμώξεις, συνδέονται με αυξημένο κόστος φροντίδας και θνησιμότητα και παρατείνουν σημαντικά τη διάρκεια νοσηλείας.

**Σκοπός:** Η διερεύνηση της συμβολής των checklists εισαγωγής και φροντίδας κεντρικής γραμμής στη μείωση των CLABSIs σε Μονάδες Εντατικής Νοσηλείας Παιδών και Νεογνών (ΠΜΕΝ και ΜΕΝΝ) και στις αιματολογικές/ογκολογικές μονάδες παιδών.

**Υλικό και Μέθοδος:** Πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική αναζήτηση στην ηλεκτρονική βάση δεδομένων "PubMed" με τις λέξεις-κλειδιά children, hematology/oncology, NICU, PICU, pediatric intensive care unit, neonatal intensive care unit, central line-associated bloodstream infections, CLABSI, checklists, χωρίς να τεθούν χρονικοί περιορισμοί. Κριτήρια αποκλεισμού αποτέλεσαν η γλώσσα, εκτός της αγγλικής, οι μελέτες να έχουν γίνει πάνω σε ζώα και το είδος του άρθρου να είναι γράμμα στον εκδότη, άρθρο σύνταξης και μελέτη περίπτωσης. Τελικά συμπεριλήφθηκαν 11 άρθρα στην ανασκόπηση, από τα οποία 7 αναφέρονται σε ΜΕΝΝ, 2 σε ΠΜΕΝ και 2 σε αιματολογικές/ογκολογικές μονάδες παιδών.

**Αποτελέσματα:** Όσον αφορά τις ΜΕΝΝ, παρατηρήθηκε μείωση του ποσοστού CLABSI και στις 7 μελέτες με τη μεγαλύτερη μείωση που καταγράφηκε να είναι της τάξεως του 92%. Επιπλέον, αναφορικά με τις ΠΜΕΝ, παρατηρήθηκε και στις δύο μελέτες μείωση του ποσοστού CLABSI, η οποία ξεπερνούσε το 50%. Τέλος, μείωση του ποσοστού CLABSI παρατηρήθηκε και στις 2 μελέτες που αφορούσαν αιματολογικές/ογκολογικές μονάδες της τάξεως του 28% και 64% αντίστοιχα.

**Συμπεράσματα:** Τα checklists εισαγωγής και φροντίδας κεντρικής γραμμής συμβάλλουν στη μείωση των CLABSIs, είτε όταν εφαρμόζονται ως ανεξάρτητη παρέμβαση, είτε ως στοιχείο μιας δέσμης μέτρων η οποία στοχεύει στη μείωση των CLABSIs.

**Λέξεις Κλειδιά:** Μικροβιαμίες, κεντρικοί φλεβικοί καθετήρες, μονάδες εντατικής νοσηλείας παιδών, μονάδες εντατικής νοσηλείας νεογνών, αιματολογικές/ ογκολογικές μονάδες.

**Υπεύθυνος αλληλογραφίας:** Τριανταφύλλου Χρήστος, Βαλτετσίου 20, Αιγάλεω, ΤΚ 12243, 6971842775, E-mail: [christiantafyllou494@gmail.com](mailto:christiantafyllou494@gmail.com)

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

Volume 19, Issue 1 (January - March 2020)

### SYSTEMATIC REVIEW

## The impact of central line insertion and maintenance care checklist on central line-associated bloodstream infections (CLABSIs): A literature review

Gamvrouli Maria<sup>1</sup>, Triantafyllou Christos<sup>2</sup>

1. RN, MHS, ΜΗΜ(ς), PhD(ς), General Hospital of Nikaia-Peiriaia "Agios Panteleimon", Athens, Greece
2. RN, MSCE, Center for Clinical Epidemiology and Outcomes Research (CLEO), Athens, Greece

DOI:10.5281/zenodo.3595598

### ABSTRACT

**Introduction:** Central line-associated bloodstream infections (CLABSIs) are one of the most common nosocomial infections and are associated with increased mortality, prolonged hospitalization and increased healthcare costs.

**Aim:** The aim of the present review was to investigate the impact of central line insertion and maintenance care checklists on CLABSIs in Neonatal Intensive Care Units (NICUs), Pediatric Intensive Care Units (PICUs) and Hematology/Oncology Units.

**Material and Methods:** Search was performed on PubMed with the key-words: "children", "hematology/oncology", "NICU", "PICU", "pediatric intensive care unit", "neonatal intensive care unit", "central line-associated bloodstream



infections", "CLABSI", "checklists", without time limit for the publication of scientific papers. Studies were excluded if they were not published in English language, were conducted on animals and were case studies, editorials and letters to the editor. Of the 11 studies that were included, 7 referred to NICUs, 2 to PICUs and the remaining 2 to hematology/oncology units.

**Results:** CLABSI rate was reduced in all 11 studies. In NICUs, the highest reduction of CLABSI rate was 92%, in PICUs more than 50% and in hematology/oncology units the reduction was 28% and 64% respectively.

**Conclusions:** Central line insertion and maintenance care checklists reduce CLABSIs, either as an independent intervention or as element of CLABSI bundle.

**Keywords:** CLABSI, NICU, PICU, hematology/ oncology units, checklists.

**Corresponding Author:** Triantafyllou Christos, Valtetsiou 20, Aigaleo, PC 12243, 6971842775, E-mail: [christiantafyllou494@gmail.com](mailto:christiantafyllou494@gmail.com)

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι ενδοноσοκομειακές λοιμώξεις αποτελούν την πιο συχνή επιπλοκή μεταξύ των νοσηλεύμενων νεογνών και παιδιών παγκοσμίως, ειδικά μεταξύ εκείνων που νοσηλεύονται σε Μονάδες Εντατικής Νοσηλείας Νεογνών (MENN), Μονάδες Εντατικής Νοσηλείας Παίδων (ΠΜΕΝ) και σε αιματολογικές/ογκολογικές μονάδες. Επιπλέον, οι ενδοноσοκομειακές λοιμώξεις σχετίζονται με παρατεταμένο χρονικό διάστημα νοσηλείας, αυξημένο κόστος φροντίδας και θνησιμότητα.<sup>1-4</sup>

Θα πρέπει να τονιστεί ότι οι ενδοноσοκομειακές λοιμώξεις αποτελούν απειλή για την Ελλάδα. Σύμφωνα με δεδομένα του Ευρωπαϊκού Κέντρου Πρόληψης και Ελέγχου Νόσων (ECDC) που αφορούν την περίοδο 2011-2012, η Ελλάδα κατέχει το τέταρτο υψηλότερο ποσοστό ενδοноσοκομειακών λοιμώξεων, με τον επιπολασμό να φτάνει το 9%, ενώ το ποσοστό αυτό να είναι ακόμα μεγαλύτερο στις Μονάδες Εντατικής Θεραπείας (ΜΕΘ) (31%).<sup>5</sup> Επιπροσθέτως, η Ελλάδα

κατατάσσεται δεύτερη όσον αφορά το ποσοστό μικροβιαμιών, οι οποίες είναι υπεύθυνες για το 18,9% των παρατηρούμενων ενδοноσοκομειακών λοιμώξεων και στις 3 ευρωπαϊκές χώρες με τα υψηλότερα ποσοστά λοιμώξεων που σχετίζονται με καθετήρα (>12% όλων των ενδοноσοκομειακών λοιμώξεων).<sup>5</sup>

Οι μικροβιαμίες που σχετίζονται με κεντρική γραμμή (CLABSIs), αποτελούν τη συχνότερη ενδοноσοκομειακή λοίμωξη στους βαρέως πάσχοντες παιδιατρικούς ασθενείς όλων των ηλικιών, λόγω του ότι αυτή η κατηγορία ασθενών φέρει συχνά κεντρικό φλεβικό καθετήρα.<sup>2,3,6,7</sup> Στην Ελλάδα, αν και υπάρχουν λίγες μελέτες στις οποίες έχει διερευνηθεί το ποσοστό CLABSI, εκτιμάται ότι αυτό κυμαίνεται μεταξύ 1.35 με 14.7/1000 μέρες κεντρικής γραμμής.<sup>6,8-10</sup>

Παρ' όλα αυτά, πλήθος μελετών έχουν δείξει ότι η πλειοψηφία των CLABSIs προλαμβάνεται, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις θεωρούνται ως «μηδενικά συμβάντα» καθώς έχει επιτευχθεί η σχεδόν

εξάλειψή τους.<sup>4,7,8,11-14</sup> Η πρόληψη των CLABSIs μπορεί να επιτευχθεί μέσω συστηματικής επιτήρησης και παρέμβασης, όπου ένα σκέλος της παρέμβασης αποτελούν οι δέσμες μέτρων.<sup>15-16</sup> Οι δέσμες μέτρων είναι μια ομάδα επιστημονικά τεκμηριωμένων πρακτικών οι οποίες στοχεύουν στη βελτίωση της παρεχόμενης φροντίδας οδηγώντας έτσι στη μείωση των CLABSIs. Τέλος, ένα στοιχείο των δεσμών μέτρων αποτελούν και τα checklists εισαγωγής και φροντίδας της κεντρικής γραμμής.

Ο σκοπός της παρούσας ανασκόπησης ήταν η διερεύνηση της συμβολής των checklists εισαγωγής και φροντίδας κεντρικής γραμμής στη μείωση των CLABSIs στις ΠΜΕΝ, στις ΜΕΝΝ και στις αιματολογικές/ογκολογικές μονάδες παιδών.

## ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Πραγματοποιήθηκε ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας στη διεθνή βάση ηλεκτρονικών δεδομένων PubMed στις 10 Φεβρουαρίου του 2019 με θέμα τη συμβολή των checklists εισαγωγής και φροντίδας κεντρικής γραμμής στη μείωση των CLABSIs στις ΠΜΕΝ, στις ΜΕΝΝ και στις αιματολογικές/ογκολογικές μονάδες παιδών. Όσον αφορά την στρατηγική αναζήτησης στη PubMed, χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω συνδυασμοί λέξεων-κλειδιών: 1) (neonatal intensive care units OR NICU) AND checklists AND (central line-associated bloodstream

infections OR CLABSI), 2) (pediatric intensive care unit OR PICU) AND checklists AND (central line-associated bloodstream infections OR CLABSI), 3) hematology/oncology AND children AND checklists AND (central line-associated bloodstream infections OR CLABSI). Η αναζήτηση των λέξεων-κλειδιών έγινε στο τίτλο (title) και στην περίληψη (abstract) των επιστημονικών άρθρων, χωρίς να τεθούν χρονικοί περιορισμοί σχετικά με το χρόνο δημοσίευσης των μελετών. Επιπλέον, χρησιμοποιήθηκαν τα φίλτρα “Randomized Controlled trials” (Τυχαιοποιημένες Ελεγχόμενες Δοκιμές), “Clinical Study” (Κλινική Μελέτη), “Comparative Study” (Συγκριτική Μελέτη), “Meta-Analysis” (Μετα-ανάλυση), “Multicenter Study” (Πολυκεντρική Μελέτη), “Observational Study” (Μελέτη Παρατήρησης), “Systematic Review” (Συστηματική Ανασκόπηση), “Full Text” (Πλήρες Κείμενο). Πέρα των φίλτρων, χρησιμοποιήθηκαν και τα παρακάτω κριτήρια αποκλεισμού:

- Οι μελέτες να μην έχουν πραγματοποιηθεί αποκλειστικά σε παιδιατρικούς πληθυσμούς.
- Οι μελέτες να μην περιέχουν στοιχεία του ποσοστού CLABSI πριν και μετά την εφαρμογή παρέμβασης.
- Οι μελέτες να μην αναφέρονται στην συμβολή των checklists εισαγωγής και φροντίδας κεντρικής γραμμής είτε ως

ανεξάρτητη παρέμβαση είτε ως στοιχείο μιας δέσμης μέτρων.

- Οι μελέτες να είναι μελέτες περίπτωσης, άρθρα σύνταξης και γράμματα προς τον εκδότη.
- Οι μελέτες να έχουν γίνει πάνω σε ζώα.
- Οι μελέτες να έχουν δημοσιευτεί σε άλλη γλώσσα πέρα της αγγλικής.

Οι μελέτες αναγνώστηκαν και αξιολογήθηκαν από δύο ανεξάρτητους ερευνητές (ΜΓ, ΧΤ), με σκοπό τον καθορισμό των άρθρων που συμπεριλήφθηκαν στην ανασκόπηση. Μετά τη επιλογή των μελετών, έγινε εξαγωγή των παρακάτω δεδομένων από την κάθε μελέτη: τα ονόματα των συγγραφέων, το είδος της μελέτης, το αντικείμενο (σκοπός) της μελέτης, το μελετώμενο δείγμα, το ποσοστό CLABSI πριν και μετά την εφαρμογή παρέμβασης, καθώς και το ποσοστό μείωσής του.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Το διάγραμμα ροής (**Εικ. 1**) απεικονίζει τα βήματα της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης. Από το σύνολο των 429 μελετών που ανασκοπήθηκαν, 11 σχετικά άρθρα εντάχθηκαν στην ανασκόπηση, τα βασικά χαρακτηριστικά των οποίων παρατίθενται στο **πίνακα 1**.<sup>17-27</sup> Τα αποτελέσματα των μελετών ομαδοποιήθηκαν με βάση το είδος της μονάδας που διεξήχθη η έρευνα, δηλαδή σε μελέτες που

πραγματοποιήθηκαν σε MENN (n=7),<sup>17-23</sup> σε ΠΜΕΝ (n=2)<sup>24,25</sup> και σε αιματολογικές ογκολογικές μονάδες παιδών (n=2).<sup>26,27</sup>

### *Μονάδες Εντατικής Νοσηλείας Νεογνών*

Όσον αφορά τις MENN, μείωση στο ποσοστό CLABSI πριν και μετά την παρέμβαση παρατηρήθηκε και στις 8 μελέτες με τη μεγαλύτερη μείωση να παρατηρείται στη μελέτη των Ceballos et al.,<sup>17</sup> η οποία ήταν της τάξεως του 92%. Επιπλέον, σημαντική μείωση του ποσοστού CLABSI κατά 77% παρατηρήθηκε στη μελέτη των Erdei et al.,<sup>18</sup> ενώ στατιστικά σημαντική μείωση και τάση για μείωση παρατηρήθηκε στις μελέτες των Fisher et al.,<sup>19</sup> και Arnts et al.,<sup>20</sup> της τάξεως του 71% (p=0,01), και 64% (p=0,09) αντίστοιχα. Τέλος, μείωση η οποία προσέγγισε το 50% παρατηρήθηκε στις μελέτες των Taylor et al.,<sup>22</sup> (41%, p=0,03) και Schulman et al.,<sup>23</sup> (40%, p<0,05), ενώ στη μελέτη των Zachariah et al.,<sup>24</sup> παρατηρήθηκε μείωση που άγγιξε το 27%.

### *Μονάδες Εντατικής Νοσηλείας Παιδών*

Αναφορικά με τις ΠΜΕΝ, παρατηρήθηκε μείωση του ποσοστού CLABSI άνω του 50% και στις δύο μελέτες.<sup>24,25</sup> Πιο συγκεκριμένα, στη μελέτη των Edwards et al.,<sup>24</sup> το ποσοστό CLABSI από το 5,8 CLABSIs/1000 μέρες κεντρικής γραμμής το 2006 μειώθηκε στο 1.4 CLABSIs/1000 μέρες κεντρικής γραμμής το 2011/2012 (76%, p<0,001), ενώ

στη μελέτη των Miller et al,<sup>25</sup> μέσα σε 36 μήνες, το ποσοστό CLABSI μειώθηκε κατά 56%, από 5,2 CLABSIs/1000 μέρες κεντρικής γραμμής σε 2,3 CLABSIs/1000 μέρες κεντρικής γραμμής ( $p < 0,0001$ ).

### **Αιματολογικές/Ογκολογικές Μονάδες Παιδών**

Σε μια μελέτη που δημοσιεύτηκε το 2012,<sup>26</sup> το ποσοστό CLABSI μειώθηκε κατά 64% μετά την εφαρμογή παρέμβασης, ενώ σε μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε 24 αιματολογικές/ογκολογικές μονάδες,<sup>27</sup> το ποσοστό CLABSI μειώθηκε από το 2,85 CLABSIs/1000 μέρες κεντρικής γραμμής σε 2,04 CLABSIs/1000 μέρες κεντρικής γραμμής (μείωση της τάξεως του 28%).

### **ΣΥΖΗΤΗΣΗ**

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο σκοπός της παρούσας ανασκόπησης ήταν η διερεύνηση της συμβολής των checklists εισαγωγής και φροντίδας κεντρικής γραμμής στη μείωση των CLABSIs στις MENN, στις ΠΜΕΝ και στις αιματολογικές/ογκολογικές μονάδες παιδών. Μετά από εκτενή ανασκόπηση της βιβλιογραφίας στη διεθνή βάση ηλεκτρονικών δεδομένων PubMed, βρέθηκαν 11 μελέτες<sup>17-27</sup> σχετικές με το ανωτέρω θέμα, από τις οποίες οι 7 αναφέρονταν σε MENN,<sup>17-23</sup> οι 2 σε ΠΜΕΝ<sup>24,25</sup> και οι υπόλοιπες 2 σε αιματολογικές/ογκολογικές μονάδες παιδών.<sup>26,27</sup>

Από τα ευρήματα των 11 αυτών μελετών προκύπτει ότι τα checklists εισαγωγής και φροντίδας κεντρικής γραμμής συμβάλλουν στη μείωση των CLABSIs και στους τρεις αυτούς τύπους μονάδων, είτε όταν εφαρμόζονται ως ανεξάρτητη παρέμβαση, είτε ως στοιχείο μιας δέσμης μέτρων. Το παραπάνω εύρημα προκύπτει από το γεγονός ότι σε 2 από τις 11 μελέτες,<sup>19,21</sup> αξιολογήθηκε η συμβολή των checklists στη μείωση των CLABSIs ως ανεξάρτητη παρέμβαση, ενώ στις υπόλοιπες 9 μελέτες ως στοιχείο μιας δέσμης μέτρων που εφαρμόστηκε στους εκάστοτε μελετώμενους πληθυσμούς,<sup>17,18,20,22-27</sup> όπου σε 3 από αυτές τις μελέτες έγινε διερεύνηση της συμβολής του κάθε στοιχείου της δέσμης μέτρων ξεχωριστά στο ποσοστό CLABSI.<sup>20,23,24</sup> Αυτό οδηγεί στην ανάγκη για τη διενέργεια μελετών στις οποίες θα αξιολογηθεί η συμβολή των checklists εισαγωγής και φροντίδας της κεντρικής γραμμής ως ανεξάρτητη παρέμβαση, ώστε να προκύψουν ασφαλή συμπεράσματα για τη χρησιμότητα τους στη καθημέρα κλινική πράξη.

Ένα ακόμα σημαντικό εύρημα είναι ότι όσο μεγαλύτερο είναι το χρονικό διάστημα εφαρμογής της παρέμβαση τόσο πιο αποτελεσματική είναι, καθώς με το πέρασμα του χρόνου παρατηρείται μεγαλύτερη μείωση στο ποσοστό CLABSI. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η μελέτη των Edwards et al όπου το ποσοστό CLABSI μειώθηκε από



το 5,8 CLABSIs/1000 μέρες κεντρικής γραμμής το 2006 στο 1,4 CLABSIs/1000 μέρες κεντρικής γραμμής το 2011/2012, ενώ ένα χρόνο μετά την εφαρμογή της παρέμβασης (2007), το ποσοστό CLABSI είχε μειωθεί στο 3,8 CLABSIs/1000 μέρες κεντρικής γραμμής.<sup>24</sup>

Από όσο γνωρίζουμε, είναι η πρώτη ανασκόπηση η οποία περιλαμβάνει και τις αιματολογικές/ογκολογικές μονάδες, καθώς οι προηγούμενες δύο που είχαν πραγματοποιηθεί αφορούσαν η μία μόνο τις MENN,<sup>28</sup> ενώ η δεύτερη περιείχε μελέτες που είχαν πραγματοποιηθεί σε MENN και ΠΜΕΝ.<sup>29</sup> Επιπροσθέτως, οι δύο προηγούμενες ανασκοπήσεις περιείχαν και μελέτες στις οποίες δεν αξιολογήθηκε η συμβολή των checklists είτε ως ανεξάρτητη παρέμβαση είτε ως στοιχείο μιας δέσμης μέτρων, ενισχύοντας ακόμα περισσότερο τη πρωτοπορία της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπηση. Ωστόσο, θα πρέπει επισημανθεί ότι και στις δύο προηγούμενες ανασκοπήσεις βρέθηκε ότι τα checklists εισαγωγής και φροντίδας της κεντρικής γραμμής συμβάλλουν στη μείωση των CLABSIs, εύρημα το οποίο εναρμονίζεται απόλυτα και με της παρούσας μελέτης.

Η συγκεκριμένη βιβλιογραφική ανασκόπηση έχει αρκετούς περιορισμούς που θα πρέπει να αναφερθούν. Ο βασικός περιορισμός, ο οποίος αποτελεί και βασικό εύρημα της ανασκόπησης, είναι η έλλειψη δημοσιευμένων μελετών στις οποίες έχει

διερευνηθεί η συμβολή των checklists εισαγωγής και φροντίδας κεντρικής γραμμής στη μείωση των CLABSIs στις ΠΜΕΝ και στις αιματολογικές/ογκολογικές μονάδες παιδιών, οδηγώντας στο να μη μπορούν να προκύψουν ασφαλή συμπεράσματα για τους δύο αυτούς τύπους μονάδων. Ένας ακόμα περιορισμός είναι ότι, παρόλο που η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας ήταν εκτενής, πιθανόν να υπάρχουν μελέτες οι οποίες δεν έχουν δημοσιευτεί σε επιστημονικά περιοδικά εισάγοντας στην ανασκόπηση σημαντικό συστηματικό σφάλμα «δημοσίευσης».

Επίσης, ένας ακόμα περιορισμός που οδηγεί στην εισαγωγή ενός ακόμα σημαντικού σφάλματος είναι ότι ανασκοπήθηκαν μελέτες που είναι δημοσιευμένες μόνο στην αγγλική γλώσσα, γεγονός που σημαίνει ότι μπορεί να υπάρχουν μελέτες που αφορούν το συγκεκριμένο θέμα δημοσιευμένες σε άλλες γλώσσες και να μην έχουν συμπεριληφθεί. Τέλος, ακόμη ένας περιορισμός είναι ότι το είδος της πλειοψηφίας των μελετών που έχουν δημοσιευτεί, δεν ανήκει στα υψηλά επίπεδα τεκμηρίωσης, όπως είναι οι συστηματικές ανασκοπήσεις, οι μετα-αναλύσεις και οι τυχαίοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές, γεγονός που οδηγεί στο ότι δεν μπορούν να προκύψουν ισχυρά συμπεράσματα από τη συγκεκριμένη ανασκόπηση.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το συμπέρασμα που προκύπτει από τη παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση είναι ότι σε μονάδες όπου νοσηλεύονται βαρέως πάσχοντες παιδιατρικοί πληθυσμοί, όπως οι ΠΜΕΝ, οι ΜΕΝΝ και οι αιματολογικές/ογκολογικές μονάδες, τα checklists εισαγωγής και φροντίδας κεντρικής γραμμής συμβάλλουν στη μείωση των CLABSIs, είτε όταν εφαρμόζονται ως ανεξάρτητη παρέμβαση, είτε ως στοιχείο μιας δέσμης μέτρων, οδηγώντας στη μείωση της θνησιμότητας, του κόστους και της διάρκειας νοσηλείας που οφείλονται στα CLABSIs.

Οι μελλοντικές μελέτες θα πρέπει να δώσουν έμφαση στη διερεύνηση των μεθόδων που θα οδηγήσουν στην αποτελεσματικότερη ένταξη των checklist εισαγωγής και φροντίδας κεντρικής γραμμής στην καθ'ημέρα κλινική πράξη, έτσι ώστε να εφαρμόζονται από τους επαγγελματίες υγείας στη ρουτίνα.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Karagiannidou S, Zaoutis T, Maniadakis N, Papaevangelou V, Kourlaba G. Attributable length of stay and cost for pediatric and neonatal central line-associated bloodstream infections in Greece. *J Infect Public Health* 2019; S1876-0341(18)30321-6.
2. Biwersi C, Hepping N, Bode U, Fleischhack G, von Renesse A, Exner M et al. Bloodstream infections in a German paediatric oncology unit: prolongation of inpatient treatment and additional costs. *Int J Hyg Environ Health* 2009; 212:541-6.
3. Zingg W, Hopkins S, Gayet-Ageron A, Holmes A, Sharland M, Suetens C et al. Health-care-associated infections in neonates, children, and adolescents: an analysis of paediatric data from the European Centre for Disease Prevention and Control point-prevalence survey. *Lancet Infect Dis* 2017; 17:381-9.
4. Mobley RE, Bizzarro MJ. Central line-associated bloodstream infections in the NICU: successes and controversies in the quest for zero. *Semin Perinatol* 2017; 41:166-74.
5. Suetens C, Hopkins S, Kolman J, Diaz Högberg L, European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals, Surveillance Report 2011-2012. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2013.
6. Miliaraki M, Katzilakis N, Chranioti I, Stratigaki M, Koutsaki M, Psarrou M et al. Central line-associated bloodstream infection in childhood malignancy: single-center experience. *Pediatr Int* 2017; 59(7):769-75.
7. Gaur AH, Bundy DG, Werner EJ, Hord JD, Miller MR, Tang L et al. A prospective, holistic, multicenter approach to tracking



- and understanding bloodstream infections in pediatric hematology-oncology patients. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017; 38:690–6.
8. Rallis D, Karagianni P, Papakotoula I, Nikolaidis N, Tsakalidis C. Significant reduction of central line-associated bloodstream infection rates in a tertiary neonatal unit. *Am J Infect Control* 2016; 44(4):485–7.
9. Mougkou K, Kourlaba G, Gerodimou O, Kazantzi M, Korkas A, Petropoulou H et al. Central line associated bloodstream infections in two greek children's hospitals. Milan, Italy: ESPID; 2016. p. taly 2013.
10. Kouni S, Tsofia M, Roilides E, Dimitriou G, Tsiodras S, Skoutelis A et al. Establishing nationally representative central line-associated bloodstream infection surveillance data for paediatric patients in Greece. *J Hosp Infect* 2018; 27:1–18.
11. The Matching Michigan Collaboration & Writing Committee. 'Matching Michigan': a 2-year stepped interventional programme to minimize central venous catheter-blood stream infections in intensive care units in England. *BMJ Qual Saf* 2012; 0:1–14.
12. Johnson L, Grueber S, Schlotzhauer C, Phillips E, Bullock P, Basnett J et al. A multifactorial action plan improves hand hygiene adherence and significantly reduces central line-associated bloodstream infections. *Am J Infect Control* 2014; 42:1146–51.
13. Bizzarro MJ, Sabo B, Noonan M, Bonfiglio M, Northrup V, Diefenbach K. A quality improvement initiative to reduce central line-associated bloodstream infections in a neonatal intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010; 31:241–8.
14. Sagana R, Hyzy RC. Achieving zero central line-associated bloodstream infection rates in your intensive care unit. *Crit Care Clin* 2013; 29:1–9.
15. Kouni S, Kourlaba G, Mougkou K, Maroudi S, Chavela B, Nteli C et al. Assessment of hand hygiene resources and practices at the 2 children's hospitals in Greece. *The Pediatric infectious disease journal*. 2014;33(10): e247-51.
16. Mougkou K, Gkentzi D, Kourlaba G, Kouni S, Kopsidas I, Nteli C et al. Central line associated blood stream infections in hospitalised children in Greece before and after implementation of a prevention bundle. *IJIC* 2015.
17. Ceballos K, Waterman K, Hulett T, Makic M. Nurse-Driven Quality Improvement Interventions to Reduce Hospital-Acquired Infection in the NICU. *Adv Neonatal Care* 2013; 13(3):154-163.
18. Erdei C, McAvoy L, Gupta M, Pereira S, McGowan E. Is Zero Central Line-Associated Bloodstream Infection Rate

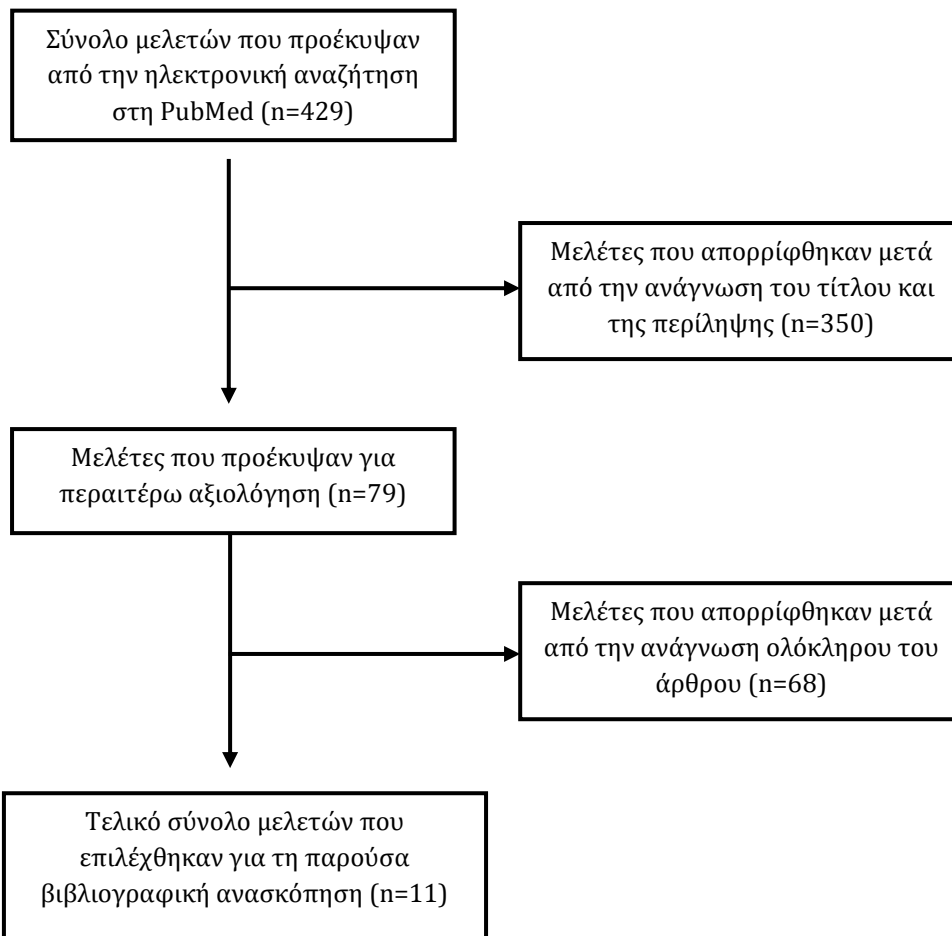


- Sustainable? A 5-Year Perspective. PEDIATRICS 2015; 135(6):e1485-e1493.
19. Fisher D, Cochran K, Provost L, Patterson J, Bristol T, Metzguer K et al. Reducing Central Line-Associated Bloodstream Infections in North Carolina NICUs. PEDIATRICS 2013; 132(6):e1664-e1671.
20. Arnts I, Schrijvers N, van der Flier M, Groenewoud J, Antonius T, Liem K. Central line bloodstream infections can be reduced in newborn infants using the modified Seldinger technique and care bundles of preventative measures. Acta Paediatr 2015;104(4):e152-e157.
21. Taylor J, McDonald S, Earnest A, Buttery J, Fusinato B, Hovenden S et al. A quality improvement initiative to reduce central line infection in neonates using checklists. Eur J Pediatr 2017;176(5):639-646.
22. Schulman J, Stricof R, Stevens T, Horgan M, Gase K, Holzman I et al. Statewide NICU Central-Line-Associated Bloodstream Infection Rates Decline After Bundles and Checklists. PEDIATRICS 2011; 127(3):436-444.
23. Zachariah P, Furuya E, Edwards J, Dick A, Liu H, Herzig C et al. Compliance with prevention practices and their association with central line-associated bloodstream infections in neonatal intensive care units. Am J Infect Control 2014; 42(8):847-851.
24. Edwards J, Herzig C, Liu H, Pogorzelska-Maziarz M, Zachariah P, Dick A et al. Central line-associated blood stream infections in pediatric intensive care units: Longitudinal trends and compliance with bundle strategies. Am J Infect Control 2015; 43(5):489-493.
25. Miller M, Niedner M, Huskins W, Colantuoni E, Yenokyan G, Moss M et al. Reducing PICU Central Line-Associated Bloodstream Infections: 3-Year Results. PEDIATRICS 2011; 128(5): e1077-e1083.
26. Rinke M, Chen A, Bundy D, Colantuoni E, Fratino L, Drucis K et al. Implementation of a Central Line Maintenance Care Bundle in Hospitalized Pediatric Oncology Patients. PEDIATRICS 2012; 130(4):e996-e1004.
27. Bundy D, Gaur A, Billett A, He B, Colantuoni E, Miller M. Preventing CLABSIs among Pediatric Hematology/Oncology Inpatients: National Collaborative Results. PEDIATRICS 2014;134(6):e1678-e1685.
28. Pogorzelska-Maziarz M. The Use and Effectiveness of Bundles for Prevention of Central Line-Associated Bloodstream Infections in Neonates. J Perinat Neonat Nurs 2016; 30(2):148-159.
29. Smulders C, van Gestel J, Bos A. Are central line bundles and ventilator bundles effective in critically ill neonates and children?. Intensive Care Med 2013; 39(8):1352-1358.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

**Εικόνα 1.** Διάγραμμα ροής της βιβλιογραφικής ανασκόπησης



## ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Συνοπτική παρουσίαση των μελετών της ανασκόπησης.

Συντάκτες, Είδος μελέτης	Αντικείμενο μελέτης	Μελετώμενο δείγμα	Βασικά ευρήματα
Ceballos et al, <sup>17</sup> Προοπτική μελέτη παρατήρησης	Μείωση του ποσοστού των λοιμώξεων (συμπεριλαμβανομένων των CLABSIs) κάτω από ή στο επίπεδο αναφοράς που έχει θέσει το NHSN των ΗΠΑ	Όλα τα νεογνά με κεντρική γραμμή που νοσηλεύτηκαν σε μια MENN επιπέδου 3B το χρονικό διάστημα Ιούλιος 2009-Ιούνιος 2011	Μετά τη παρέμβαση, το ποσοστό CLABSI μειώθηκε κατά 92%, ενώ οι μέρες με κεντρική γραμμή μειώθηκαν κατά 27%
Erdei et al, <sup>18</sup> Προοπτική μελέτη παρατήρησης	Αξιολόγηση του εάν μπορεί να παραμείνει το ποσοστό CLABSI που μειώθηκε μετά την εφαρμογή παρέμβασης σταθερό για τουλάχιστον ένα έτος και η κατανόηση των βασικών παραγόντων που οδηγούν στη διατήρηση του ποσοστού αυτού	Όλα τα νεογνά που νοσηλεύτηκαν σε μια MENN επιπέδου 3C το χρονικό διάστημα Ιούλιος 2008-Δεκέμβριος 2013	Η εφαρμογή της δέσμης μέτρων και του checklists, σχετίστηκε με μείωση του ποσοστού CLABSI σε μηδενικά επίπεδα για πάνω από 370 συνεχόμενες ημέρες το 2012. Το ποσοστό CLABSI μειώθηκε από το 4,1 CLABSIs/ 1000 μέρες κεντρικής γραμμής το 2009 στο 0,94 CLABSIs/ 1000 μέρες κεντρικής γραμμής το 2013 (μείωση της τάξεως του 77%)
Fisher et al, <sup>19</sup> Προοπτική μελέτη παρατήρησης	Η εφαρμογή και η μέτρηση της αξιοποίησης μιας δέσμης μέτρων εισαγωγής και φροντίδας της κεντρικής γραμμής με στόχο τη μείωση του ποσοστού CLABSI της MENN κατά 75%	13 MENN της Βόρειας Καρολίνα για χρονικό διάστημα ενός έτους (2009-2010)	Η αρχική συμμόρφωση στη δέσμη μέτρων εισαγωγής της κεντρικής γραμμής ήταν υψηλή της τάξεως του 76% και μετά την εφαρμογή της παρέμβασης έφτασε στο 93%. Η

			<p>συμμόρφωση στη δέσμη μέτρων φροντίδας της κεντρικής γραμμής ήταν αρχικά χαμηλή της τάξεως του 32% και έφτασε στο 56% μετά τη παρέμβαση. Το μέσο ποσοστό CLABSI μειώθηκε κατά 71% από το 3.94 CLABSI/1000 μέρες κεντρικής γραμμής στο 1,16 CLABSI/1000 μέρες κεντρικής γραμμής</p>
Arnts et al, <sup>20</sup> Προοπτική μελέτη παρατήρησης	<p>Η αξιολόγηση του ποσοστού CLABSI μετά την εφαρμογή μιας δέσμης μέτρων αναφορικά με την εισαγωγή και τη φροντίδα περιφερικά εισερχόμενων κεντρικών καθετήρων με τη τροποποιημένη τεχνική Seldinger</p>	<p>Όλα τα νεογέννητα ηλικίας κύησης μεταξύ 24-42 εβδομάδων στα οποία τοποθετήθηκε περιφερικά εισερχόμενος κεντρικός καθετήρας με τη τροποποιημένη τεχνική Seldinger τα οποία νοσηλεύτηκαν σε μια MENN επιπέδου 4 το χρονικό διάστημα Οκτώβριος 2009-Δεκέμβριος 2011</p>	<p>Το ποσοστό CLABSI μειώθηκε μετά την εφαρμογή της παρέμβασης από το 12,9 CLABSI/1000 μέρες κεντρικής γραμμής σε 4,7 CLABSI/1000 μέρες κεντρικής γραμμής</p>
Taylor et al, <sup>21</sup> Πειραματική μελέτη	<p>Η διερεύνηση του αντίκτυπου των checklists στα CLABSI</p>	<p>308 νεογνά στα οποία τοποθετήθηκαν 509 κεντρικές γραμμές για χρονικό διάστημα 24 μηνών</p>	<p>Μετά τη παρέμβαση το ποσοστό CLABSI μειώθηκε κατά 41%, από 13,8 CLABSI/1000 μέρες κεντρικής γραμμής στο 7,8 CLABSI/1000 μέρες κεντρικής γραμμής (p=0,039)</p>
Schulman et al, <sup>22</sup> Προοπτική μελέτη κοορτής	<p>Η διερεύνηση του εάν η εφαρμογή επιστημονικά τεκμηριωμένων πρακτικών και του checklist φροντίδας κεντρικής γραμμής οδηγεί στη</p>	<p>Όλα τα νεογνά με κεντρική γραμμή που νοσηλεύτηκαν στις 18 MENN της πολιτείας της Νέας Υόρκης</p>	<p>Το ποσοστό CLABSI μετά τη παρέμβαση μειώθηκε κατά 40% (Αναλογία Κινδύνου: 0,60, 95% Διάστημα</p>

	μείωση των CLABSIs		Εμπιστοσύνη 0,48-0,75, p<0,0005)
Zachariah et al, <sup>23</sup> Πολυκεντρική μελέτη	Η περιγραφή της εφαρμογής και του επιπέδου συμμόρφωσης με τις πρακτικές πρόληψης των CLABSIs και η συσχέτιση των πρακτικών πρόληψης με το ποσοστό CLABSI	190 ΜΕΝΝ επιπέδου 1,2 και 3 των ΗΠΑ	Η συμμόρφωση ≥ 95% με το checklist εισαγωγής κεντρικής γραμμής και η καθημερινή αξιολόγηση της αναγκαιότητας της κεντρικής γραμμής σχετίζονται με χαμηλότερο ποσοστό CLABSI (p<0,05)
Edwards et al, <sup>24</sup> Διαχρονική μελέτη	Η συσχέτιση των ποσοστών CLABSI της χρονικής περιόδου 2011/2012 με τις πρακτικές πρόληψης λοιμώξεων	342 ΠΜΕΝ που ανήκουν στο δίκτυο του NHSN των ΗΠΑ	Τα αναφερόμενα ποσοστά CLABSI μειώθηκαν κατά τη χρονική περίοδο διεξαγωγής της μελέτης από το 5,8 CLABSIs/1000 μέρες κεντρικής γραμμής το 2006 στο 1,4 CLABSIs/1000 μέρες κεντρικής γραμμής το 2011/2012 (p<0,001)
Miller et al, <sup>25</sup> Πολυκεντρική μελέτη	Η αξιολόγηση του μακροχρόνιου αντίκτυπου των δεσμών μέτρων εισαγωγής και φροντίδας κεντρικής γραμμής στη μείωση των CLABSIs στις ΠΜΕΝ	29 ΠΜΕΝ το χρονικό διάστημα Οκτώβριος 2006-Σεπτέμβριος 2009	Το αρχικό αθροιστικό μέσο ποσοστό CLABSI μειώθηκε κατά 56% μέσα σε 36 μήνες από 5,2 CLABSIs/1000 μέρες κεντρικής σε 2,3 CLABSIs/1000 μέρες κεντρικής γραμμής (p<0,0001)

Rinke et al, <sup>26</sup> Προοπτική μελέτη κοορτής	Η διερεύνηση του εάν οι διεπιστημονικές πρακτικές φροντίδας κεντρικής γραμμής οδηγούν στη μείωση του ποσοστού CLABSI σε αιματολογικούς/ογκολογικούς παιδιατρικούς ασθενείς	Η αιματολογική/ογκολογική μονάδα ενός παιδιατρικού νοσοκομείου 186 κλινών	Μετά τη παρέμβαση διάρκειας 2 ετών, το ποσοστό CLABSI μειώθηκε από το 2,25 CLABSIs/1000 μέρες κεντρικής γραμμής στο 0,81CLABSIs/1000 μέρες κεντρικής γραμμής (p= 0,091)
Bundy et al, <sup>27</sup> Πολυκεντρική μελέτη βελτίωσης ποιότητας	Η διερεύνηση του εάν οι δέσμες μέτρων εισαγωγής φροντίδας κεντρικής γραμμής οδηγούν στη μείωση του ποσοστού CLABSI σε αιματολογικούς/ογκολογικούς ασθενείς	32 αιματολογικές/ογκολογικές μονάδες	Το ποσοστό CLABSI μειώθηκε από το 2,85 CLABSIs/1000 μέρες κεντρικής γραμμής στο 2,04 CLABSIs/1000 μέρες κεντρικής γραμμής (μείωση της τάξεως του 28%) (Λόγος Κινδύνων: 0,71, 95% Διάστημα Εμπιστοσύνης: 0,55–0,92).

**CLABSI:** Μικροβιαίμιες που σχετίζονται με κεντρική γραμμή, **NHSN:** National Healthcare Safety Network, **MENN:** Μονάδα Εντατικής Νοσηλείας Νεογνών, **ΠΙΜΕΝ:** Μονάδα Εντατικής Νοσηλείας Παίδων