

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ**

**ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ**  
**ΝΟΥΤΣΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ**

**ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

- 1. (ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ) ΚΑΤΤΑΜΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ**
- 2. ΧΑΤΖΗΙΩΑΝΝΟΥ ΑΧΙΛΛΕΑΣ**
- 3. ΣΙΑΧΑΝΙΔΟΥ ΣΟΥΛΤΑΝΑ**

**ΘΕΜΑ : ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΜΕΤΑΞΥ ΑΝΟΙΚΤΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΗΣ**  
**ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΦΛΕΒΙΚΩΝ ΚΑΘΕΤΗΡΩΝ ΣΕ**  
**ΠΑΙΔΙΑΤΡΙΚΟΥΣ ΑΣΘΕΝΕΙΣ**

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Έχει παρατηρηθεί ότι το ποσοστό απόφραξης της έσω σφαγίτιδας φλέβας μετά από τοποθέτηση κεντρικού φλεβικού καθετήρα με σήραγγα με τη διαδερμική τεχνική σε παιδιά είναι σημαντικά μικρότερο από το αντίστοιχο ποσοστό μετά από τοποθέτηση κεντρικών φλεβικών καθετήρων με σήραγγα στην έσω σφαγίτιδα φλέβα με τη χειρουργική τεχνική. Παρ' όλα αυτά, η ανοικτή μέθοδος συνεχίζει να χρησιμοποιείται ευρέως παγκοσμίως, ενώ υπάρχουν μόνο τρεις μελέτες για τη διαδερμική τεχνική σε παιδιά. Όλες είναι αναδρομικές, εμφανίζουν προβλήματα σχεδιασμού και τελικώς παρουσιάζουν αντικρουόμενα αποτελέσματα. Ο σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να συγκρίνει τις άμεσες και απώτερες επιπλοκές μεταξύ της διαδερμικής τεχνικής με τα οδηγία σημεία, τη διαδερμική τεχνική με καθοδήγηση υπερήχων και την ανοικτή ή χειρουργική τεχνική. Οι άμεσες επιπλοκές περιλαμβάνουν τις διεγχειρητικές επιπλοκές και τις επιπλοκές που συμβαίνουν στη διάρκεια 30 ημερών μετά την τοποθέτηση, ενώ οι απώτερες συμβαίνουν μετά από 30 ημέρες μετά την τοποθέτηση και περιλαμβάνουν τη θρόμβωση της έσω σφαγίτιδας φλέβας.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Έχει παρατηρηθεί ότι το ποσοστό απόφραξης της έσω σφαγίτιδας φλέβας μετά από τοποθέτηση κεντρικού φλεβικού καθετήρα με τούνελ με την ανοιχτή μέθοδο σε παιδιά ανέρχεται στο 33% [1]. Το αντίστοιχο ποσοστό μετά από τοποθέτηση κεντρικών φλεβικών καθετήρων με τούνελ στην έσω σφαγίτιδα φλέβα διαδερμικά είναι μικρότερο από 3% [1]. Παρ' όλα αυτά, η ανοικτή μέθοδος συνεχίζει να χρησιμοποιείται ευρέως παγκοσμίως, ενώ είναι ελάχιστες οι μελέτες επί της διαδερμικής τεχνικής σε παιδιά [2, 3].

Διεξοδική έρευνα της βιβλιογραφίας ανέδειξε μόνο 3 συγκριτικές μελέτες μεταξύ της ανοικτής και της διαδερμικής τεχνικής για την τοποθέτηση κεντρικών φλεβικών καθετήρων με τούνελ σε παιδιά, οι οποίες είναι όλες αναδρομικές, εμφανίζουν προβλήματα σχεδιασμού και τελικώς παρουσιάζουν αντικρουόμενα αποτελέσματα [4-6].

Οι Basford και συν [4] βρήκαν ότι οι καθετήρες που τοποθετήθηκαν από χειρουργούς είχαν σημαντικά περισσότερες επιπλοκές σε σχέση με αυτούς που τοποθετήθηκαν από ακτινολόγους υπό υπερηχογραφική καθοδήγηση. Ωστόσο, στους χειρουργικά τοποθετημένους καθετήρες συμπεριλαμβάνονται καθετήρες που τοποθετήθηκαν ανοιχτά αλλά και καθετήρες που τοποθετήθηκαν διαδερμικά με τη χρήση οδηγών σημείων, ενώ εξετάζονται μαζί καθετήρες που



εισήχθησαν στην υποκλείδιο, στην έσω και στην έξω σφαγίτιδα φλέβα. Οι Mirro και συν [6] συνέκριναν κεντρικούς καθετήρες με τούνελ, εξωτερικούς και ενταφιασμένους μαζί, που τοποθετήθηκαν διαδερμικά με κεντρικούς καθετήρες που τοποθετήθηκαν ανοιχτά δια της κεφαλικής φλέβας και δεν βρήκαν σημαντικές διαφορές στις επιπλοκές. Τέλος, οι Avanzini και συν [5] δημοσίευσαν τα αποτελέσματά τους επί μιας σειράς 129 ανοικτών και 66 διαδερμικών τοποθετήσεων με καθοδήγηση υπερήχου, χωρίς όμως να ανακοινώσουν το αποτέλεσμα της στατιστικής σύγκρισης μεταξύ των δύο τεχνικών. Επίσης, εξετάζουν μαζί καθετήρες στην έσω και στην έξω σφαγίτιδα, καθώς και σε άλλα αγγεία, χωρίς να αναφέρουν ποια είναι αυτά.

Λαμβάνοντας υπόψιν τα παραπάνω, σχεδιάσαμε την παρούσα προοπτική μελέτη με σκοπό να συγκρίνουμε τις άμεσες και απώτερες επιπλοκές μεταξύ της ανοιχτής τεχνικής, της διαδερμικής τεχνικής με χρήση υπερήχου και της διαδερμικής τεχνικής με χρήση οδηγών σημείων για την τοποθέτηση εξωτερικών κεντρικών φλεβικών καθετήρων με τούνελ στην έσω σφαγίτιδα φλέβα στα παιδιά.

## **ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ**

**Σχεδιασμός μελέτης:** Προοπτική μελέτη, σύγκριση μεταξύ τριών ομάδων

**Ομάδες:** Στην ομάδα **A** θα συμπεριληφθούν 100 παιδιά ηλικίας κάτω των 16 ετών στα οποία θα τοποθετηθεί μακράς διάρκειας εξωτερικός κεντρικός φλεβικός καθετήρας με τούνελ στην έσω σφαγίτιδα φλέβα με την υποβοηθούμενη από υπερήχο διαδερμική μέθοδο.

Στην ομάδα **B** θα συμπεριληφθούν 100 παιδιά ηλικίας κάτω των 16 ετών στα οποία θα τοποθετηθεί μακράς διάρκειας εξωτερικός κεντρικός φλεβικός καθετήρας με τούνελ στην έσω σφαγίτιδα φλέβα με την διαδερμική μέθοδο με χρήση οδηγών σημείων.

Στην ομάδα **Γ** θα συμπεριληφθούν 100 παιδιά ηλικίας κάτω των 16 ετών στα οποία θα τοποθετηθεί μακράς διάρκειας εξωτερικός κεντρικός φλεβικός καθετήρας με τούνελ στην έσω σφαγίτιδα με την κλασική ανοιχτή μέθοδο. Η ομάδα Γ θα χρησιμοποιηθεί προς σύγκριση ως ομάδα μαρτύρων, δεδομένου ότι η ανοικτή μέθοδος αποτελεί την κλασική μέθοδο για την τοποθέτηση κεντρικών φλεβικών καθετήρων με τούνελ παγκοσμίως. Προκειμένου να αποφευχθούν ψευδείς διαφορές (bias) στα αποτελέσματα λόγω διαφοράς ηλικίας μεταξύ των ομάδων, θα γίνει εξομοίωση (matching) των τριών ομάδων ως προς την ηλικία. Οι ασθενείς και των τριών ομάδων θα παρακολουθηθούν για ένα χρόνο από την τοποθέτηση του καθετήρα.

### **Μετρούμενες παραμέτροι :**

Την ημέρα της τοποθέτησης θα γίνεται καταγραφή των παρακάτω παραμέτρων: Ηλικία, Φύλο, Σωματικό Βάρος, Ένδειξη τοποθέτησης (Χημειοθεραπεία, ΟΠΔ, Απουσία περιφερικών φλεβών), 1<sup>η</sup> τοποθέτηση ή επανατοποθέτηση, Αριθμός αιμοπεταλίων, Αριθμός λευκών αιμοσφαιρίων, Πλευρά τοποθέτησης, Μέγεθος καθετήρα και αριθμός αυλών, Διάρκεια τοποθέτησης. Μετεγχειρητικά θα γίνεται καταγραφή των άμεσων και των απώτερων επιπλοκών της τοποθέτησης. Στις άμεσες επιπλοκές θα περιλαμβάνονται οι διεγχειρητικές επιπλοκές καθώς και οι μετεγχειρητικές που θα εμφανίζονται εντός 30 ημερών από την τοποθέτηση. Αποτυχία τοποθέτησης (συμπεριλαμβανομένων των περιπτώσεων στις οποίες τελικά η τοποθέτηση έγινε στην αντίθετη πλευρά), Παρακέντηση αρτηρίας, Πνευμοθώρακας, Αιμοθώρακας, Παρακέντηση άνω κοίλης φλέβας, Καρδιακός επιπωματισμός, Αιμορραγία από την έσω σφαγίτιδα. Ανάγκη απολίνωσης της έσω σφαγίτιδας φλέβας, Επανατοποθέτηση του καθετήρα εντός 30 ημερών από την τοποθέτηση και λόγος για τον οποίο χρειάστηκε να γίνει η επανατοποθέτηση (μόλυνση, απόφραξη, μη επιδιορθώσιμη βλάβη/ρωγμή του καθετήρα, ατυχηματική αφαίρεση), Επιμόλυνση Μετατραυματικός πόνος. Οι απώτερες επιπλοκές θα περιλαμβάνουν τις επιπλοκές που θα εμφανίζονται μετά από τις 30 ημέρες από την τοποθέτηση. Συγκεκριμένα: -Επανατοποθέτηση μετά τις 30 ημέρες και λόγος για τον οποίο χρειάστηκε η επανατοποθέτηση (μόλυνση, απόφραξη, μη επιδιορθώσιμη βλάβη /ρωγμή του καθετήρα, ατυχηματική αφαίρεση). Απόφραξη σφαγίτιδας (κατά προτίμηση με



υπερηχογράφημα Doppler ένα έτος μετά την τοποθέτηση). Απόφραξη άνω κοίλης φλέβας (κλινική παρατήρηση). Επιμόλυνση που δεν χρειάστηκε επανατοποθέτηση.

#### **Τεχνική τοποθέτησης**

Διαδερμική τεχνική υποβοηθούμενη από υπερήχους (Ομάδα Α) ή Διαδερμική τεχνική με χρήση οδηγών σημείων, χωρίς υπερήχους (Ομάδα Β) με τον ασθενή σε θέση Trendelenburg κλίσης 10-15 μοιρών και υπερέκπτυξη του τραχήλου (τοποθετώντας στήριγμα κάτω από τους ώμους) και στροφή της κεφαλής στην αντίθετη προς την παρακέντηση πλευρά.. Τοποθέτηση του μακρού άξονα της κεφαλής του ηχοβολέα στο σφαγιτιδικό τρίγωνο παράλληλα με την κλείδα και εντοπισμός της έσω σφαγίτιδας φλέβας και της καρωτίδας αρτηρίας. Εν συνεχεία, παρακέντηση της έσω σφαγίτιδας φλέβας με τη βελόνη εισόδου (η οποία έχει προσαρμοστεί σε σύριγγα) υπό συνεχή υπερηχογραφικό έλεγχο. Η αναρρόφηση αίματος από τη σύριγγα επιβεβαιώνει ότι η βελόνη βρίσκεται μέσα στο αγγείο. Προώθηση του σύρματος μέσα από τη βελόνη (από την οποία έχει απομακρυνθεί εν τω μεταξύ η σύριγγα) στο αγγείο και εν συνεχεία αφαίρεση της βελόνης εισόδου. Διεύρυνση της τομής στο δέρμα με νυστέρι για τη διευκόλυνση της εισαγωγής του οδηγού (θηκαριού). Εισαγωγή του διαστολέα και του θηκαριού πάνω από το σύρμα. Στη συνέχεια, αφού γίνει το υποδόριο τούνελ και προωθηθεί ο καθετήρας με τη βοήθεια σηραγγοποιητή από το σημείο εξόδου στο θώρακα δια του τούνελ στο σημείο εισόδου στον τράχηλο και αφού κοπεί σε κατάλληλο μήκος το άκρο του, ακολουθεί αφαίρεση του σύρματος και εν συνεχεία του διαστολέα. Προώθηση του άκρου του καθετήρα εντός του θηκαριού. Αφαίρεση του θηκαριού ενώ ταυτόχρονα σταθεροποιείται η θέση του καθετήρα εντός του αγγείου. Ακτινοσκοπική επιβεβαίωση της θέσης του άκρου του καθετήρα στη συμβολή άνω κοίλης φλέβας και δεξιού κόλπου και στερέωσή του.

Ανοιχτή ή χειρουργική τεχνική: Τομή εγκάρσια τραχηλική στο σφαγιτιδικό τρίγωνο. Διατομή του πλατύσματος. Διήνιση των ινών του στερνοκλειδομαστοειδούς μυός. Αναγνώριση της έσω σφαγίτιδας και παρασκευή της για μήκος 1-2 εκ. Περιβρογχισμός της για τον έλεγχο του αγγείου. Στη συνέχεια γίνεται η υποδόρια σήραγγα και προωθείται ο καθετήρας με τη βοήθεια σηραγγοποιητή από το σημείο εξόδου στο θώρακα στο σημείο εισόδου στον τράχηλο. Κόβεται ο καθετήρας σε κατάλληλο μήκος. Φλεβοτομή και προώθηση του άκρου του καθετήρα εντός της φλέβας. Ακτινοσκοπική επιβεβαίωση της θέσης του άκρου του καθετήρα. Συρραφή της φλεβοτομής αν υπάρχει διαφυγή αίματος από αυτήν και στερέωση του καθετήρα στο σημείο εξόδου στο θώρακα. Σύγκλειση του τραύματος.

#### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- [1] Bamacle AM et al. Internal jugular vein patency rates following tunneled central venous access by open surgical and ultrasound guided percutaneous techniques. British Association of Pediatric Surgeons, 53<sup>rd</sup> Annual Congress; Stockholm, Sweden; 2006
- [2] Arul GS et al. Ultrasound-guided percutaneous insertions of Hickman lines in children. Prospective study of 500 consecutive procedures. J Pediatr Surg 44; 1371-6.
- [3] Gebauer B et al. Sonographically guided venous puncture and fluoroscopically guided placement of tunneled, large-bore central venous catheters for bone marrow transplantation- high success rates and low complication rates. Support Care Cancer 2008;16:897-904
- [4] Basford TJ et al. Comparison of delayed complications of central venous catheters placed surgically or radiologically in pediatric oncology patients. J Pediatr Surg 2003;38:788-92
- [5] Avanzini S et al. Shifting from open surgical cut down to ultrasound-guided percutaneous central venous catheterization in children: learning curve and related complications. Pediatr Surg Int 2010;26:819-24.
- [6] Mirro J et al. A comparison of placement techniques and complications of externalized catheters and implantable port use in children with cancer. J Pediatr Surg 1990;25:120-4.

[7] Fisher MC. Infections involving intravascular devices. In: Jenson HB, Baltimore RS (eds), *Pediatric Infectious Diseases: Principles and Practice*. Philadelphia: Saunders; 2002: p 1246.



# COMPARATIVE STUDY BETWEEN CUTDOWN AND PERCUTANEOUS TECHNIQUE FOR CENTRAL VENOUS CATHETER PLACEMENT IN PEDIATRIC PATIENTS

## ABSTRACT

Tunneled central venous catheter placement using the percutaneous technique is associated with significantly lower risk of internal jugular vein thrombosis in comparison to the tunneled central venous catheter placement using the cutdown technique. However, the cutdown technique is widely used and only three studies on the percutaneous technique in children exist in the literature. These studies bear significant methodological pitfalls and present controversial data. Aim of the present study is to compare the early and late complications between percutaneous placements using anatomic landmarks, percutaneous placements using sonographic guidance and placements using the cutdown technique. Early complications include intraoperative complications and complications occurring within 30 days post placement, and late complications include complications occurring after 30 days post placement including internal jugular vein thrombosis.

## INTRODUCTION

The risk of internal jugular vein thrombosis after tunneled central venous catheter placement using the cutdown technique has been reported up to 33% in children [1]. The respective risk with the percutaneous technique is less than 3% [1]. However, the cutdown technique is widely used worldwide and there are very few studies on the percutaneous technique in children [2, 3].

To our knowledge, only 3 comparative studies between the cutdown and the percutaneous technique for the placement of tunneled central venous catheters in children exist in the literature [4-6]. All three of them are retrospective studies and are limited by significant methodological pitfalls and controversial data.

Basford et al. [4] found that the tunneled central venous catheters placed by surgeons had significantly more complications than those placed by interventional radiologists under sonographic guidance. However, the group of catheters placed by surgeons included catheters placed by both the cutdown technique and the percutaneous technique using anatomic landmarks, as well as subclavian, internal and external jugular vein catheters mixed together. Mirro et al. [6] compared tunneled central venous catheters placed percutaneously with tunneled central venous catheters placed surgically through the cephalic vein and found no significant differences in the complications rates between the two. Avanzini et al. [5] published their results from a series of 129 placements using the cutdown technique and 66 ultrasound-guided percutaneous placements but they failed to present a statistical comparison result. Furthermore, they studied internal and external jugular vein catheters mixed together as one group.

Taking the above into consideration, we designed the present prospective study in order to compare the early and late complications between the cutdown technique, the percutaneous technique using anatomic landmarks and the



percutaneous technique using sonographic guidance for the placement of internal jugular vein tunneled central venous catheters.

## **MATERIALS AND METHODS**

**Study design:** Prospective study, comparative between three groups

**Groups:** Group A will include ultrasound-guided percutaneous placements of tunneled central venous catheters. Group B will include percutaneous placements of tunneled central venous catheters with the use of anatomic landmarks. Group C will include placements of tunneled central venous catheters with the cutdown technique. Each group will include 100 children up to 16 years. All patients included will have at least one year of follow-up post catheter placement.

**Variables under investigation:** age, gender, disease, indication for catheter placement (chemotherapy, TPN, antibiotics), number of previous catheters, platelet count, white blood cell count, side, catheter size, procedure duration, intraoperative and early (within 30 days post placement) complications including insertion failure, carotid injury, pneumothorax, hemothorax, superior vena cava injury, cardiac tamponade, hemorrhage, internal jugular vein ligation, replacement within 30 days post first placement and reason, infection, pain, and late complications including replacement after 30 days from first placement and reason, internal jugular thrombosis, superior vena cava thrombosis and infection.

**Standardisation of percutaneous technique:** Percutaneous cannulation of the internal jugular vein either under sonographic guidance (Group A) or by using anatomic landmarks (Group B) with the patient in the Trendelenberg position. A J guide wire is threaded intravascularly through the needle into the superior vena cava. Once venous access is accomplished, the exit site in chest and the subcutaneous tunnel from chest to the neck are prepared. The catheter is pulled up to emerge via the puncture site in the neck. The dilator and sheath are then passed over the guide wire into the internal jugular vein. The wire and dilator are removed and the catheter is passed through the sheath which peels apart to allow the whole catheter to pass through. The catheter has been previously adjusted to the appropriate length. The sheath is removed and the entry site is closed. The catheter is fixed at the exit site in the chest. The position of the tip of the catheter is confirmed radiologically.

**Standardisation of cutdown technique:** Supraclavicular incision, platysma incision, muscle fibers separation and identification of the internal jugular vein. Mobilization of the latter and isolation using two vessel loops. Preparation of the subcutaneous tunnel, through which the catheter is pulled up from a chest incision (exit site) to emerge in the surgical field and reach the vein. Adjustment of the catheter to the appropriate length. Venotomy and insertion of the catheter. Radiologic confirmation of the position of the catheter tip at the junction of superior vena cava and right atrium. Closure of the venotomy and fixation of the catheter at the exit site in chest.

## REFERENCES

- [1] Bamacle AM et al. Internal jugular vein patency rates following tunneled central venous access by open surgical and ultrasound guided percutaneous techniques. British Association of Pediatric Surgeons, 53<sup>rd</sup> Annual Congress; Stockholm, Sweden; 2006
- [2] Arul GS et al. Ultrasound-guided percutaneous insertions of Hickman lines in children. Prospective study of 500 consecutive procedures. *J Pediatr Surg* 44; 1371-6.
- [3] Gebauer B et al. Sonographically guided venous puncture and fluoroscopically guided placement of tunneled, large-bore central venous catheters for bone marrow transplantation-high success rates and low complication rates. *Support Care Cancer* 2008;16:897-904
- [4] Basford TJ et al. Comparison of delayed complications of central venous catheters placed surgically or radiologically in pediatric oncology patients. *J Pediatr Surg* 2003;38:788-92
- [5] Avanzini S et al. Shifting from open surgical cut down to ultrasound-guided percutaneous central venous catheterization in children: learning curve and related complications. *Pediatr Surg Int* 2010;26:819-24.
- [6] Mirro J et al. A comparison of placement techniques and complications of externalized catheters and implantable port use in children with cancer. *J Pediatr Surg* 1990;25:120-4.
- [7] Fisher MC. Infections involving intravascular devices. In: Jenson HB, Baltimore RS (eds), *Pediatric Infectious Diseases: Principles and Practice*. Philadelphia: Saunders; 2002: p 1246.