

# Efficiency of antimicrobial surface treated central venous catheters in the prophylaxis of catheter-associated infections in children with oncohematological diseases

Yulia Simakina, Olga Ivanova, Elisa Kubieva, Elena V. Morozova, Ekaterina Goncharova, Ludmila S. Zubarovskaya, Boris V. Afanasyev

Raisa Gorbacheva Memorial Institute of Children Oncology Hematology and Transplantation, First St. Petersburg I. Pavlov State Medical University, St. Petersburg, Russia

Contact: Dr. Yulia Simakina

E-mail: kiss52008@mail.ru

## Introduction

Bloodstream infections are among the most common nosocomial infections worldwide. Up to one-third of all primary bloodstream infections are associated with central venous catheters (CVC), as well as various general and local infectious complications. There are different pathogenetic mechanisms of the Central Line-Associated BloodStream Infections (CLABSI). The insertion site contamination, pathogen migration along external surface, intraluminal colonization of the catheter hub, and hematogenous spread are among the main reasons for these conditions. Risk factors of infectious complications include emergent catheterization, active infection process, bacteremia, disease state, comorbidities, duration of catheterization and professional skills of surgeons and nurses. The goal of this study was to evaluate characteristics of central vein catheterization in children with oncohematological diseases (3 to 15 years old), searching for ways to minimize the CLABSI risks.

## Patients and methods

A group of 59 patients with oncohematological diseases was enrolled into the study. In most cases, CVC was installed upon admission to the hospital. All the patients received CVC via subclavian approach. There were no early complications associated with CVC insertion. There were different indications for catheterization, i.e., hematopoietic stem cell transplantation (HSCT) in 33 patients, polychemotherapy (PCT), in 19 cases, and extracorporeal photopheresis in 7 patients. Antimicrobial surface-treated CVCs Certofix® Protect (B. Braun) were used in 30 patients. A control group included 29 patients with non-antimicrobial surface treated polyurethane CVC Certofix®- B. Braun. The tasks of our study were as follows: evaluation of dwelling time for the CVC and efficiency assessment of the antimicrobial Certofix® Protect CVCs for the CLABSI prophylaxis in oncohematological patients treated by polychemotherapy (PCT) or stem cell transplantation (SCT) with high risk for infectious complications. Febrile temperature without local in-

fection and/or positive hemoculture in peripheral blood were attributed to CLABSI. Comparison of CVC blood culture with peripheral blood culture or CVC tip culture were used to confirm the diagnosis. Visual observation of the CVC insertion site was performed on daily basis.

## Results

It was demonstrated that the number of catheter lumens was not directly associated with the incidence of CLABSI. Average dwelling time of antimicrobial surface treated CVC Certofix® Protect was 21 days (ranging from 2 to 48), and in control group, 18 days (ranging from 1 to 39). CLABSI was indication for catheter removal in 1 patient (3,3%) in the studied group, and in 5 patients (17,2%) in control group. Microbiological confirmation of CVC contamination was noted in 1 case (3,3%) in first group and in 4 cases (13,8%) in controls. Microbiological cultures demonstrated a broad spectrum of CLABSI. The most common infectious agents were *St.aureus*, *Enterococcus spp.*, *St. epidermidis*, *Kl.pneumoniae*. Less common microorganisms were *Acinetobacter spp.*, *Enterobacter spp.*, *Pseudomonas aeruginosae*, *Candida spp.*

## Conclusion

Antimicrobial surface-treated Certofix® Protect – B. Braun CVCs in patients with oncohematological diseases represents a rational option for applications in the PCT and HSCT patients, being associated with a statistically significant decrease of CLABSI rates. Disclaimer. This is not an advertisement of the B.Braun catheters. However, overview of publications in the area allows us to choose this type of CVC as the most effective one in the prophylaxis of infectious complications.

## Keywords

Blood malignancies, chemotherapy, bacteriaemia, central vein catheters, antimicrobial surface-coated, efficiency.

# Оценка эффективности использования центральных венозных катетеров с антимикробным покрытием для профилактики катетер-ассоциированных инфекций у пациентов детского возраста с онкогематологическими заболеваниями

Юлия Симакина, Ольга Иванова, Элиза Кубиева, Елена Морозова, Екатерина Гончарова, Людмила С. Зубаровская, Борис В. Афанасьев

НИИ детской онкологии, гематологии и трансплантологии им. Р.М. Горбачевой, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия

## Введение

Одной из распространенных форм внутрибольничных инфекций в различных стационарах мира являются инфекции кровотока. Центральные венозные катетеры (ЦВК) являются причиной, как минимум, одной трети всех первичных инфекций кровотока и вызывают различные местные и системные инфекционные осложнения. Известно, что инфекционные осложнения, связанные с ЦВК, развиваются с помощью различных механизмов: инфекция в точке вкола, миграция возбудителя вдоль по наружной поверхности катетера, загрязнение устья катетера с последующей его внутрипросветной колонизацией и гематогенным распространением возбудителя. Факторами риска развития инфекций, связанных с ЦВК являются срочность катетеризации, наличие очага инфекции в организме, введение катетера на фоне бактериемии, характера основного заболевания пациента, наличия и степени выраженности сопутствующей патологии, длительность катетеризации, и профессиональная подготовка персонала, устанавливающего ЦВК и работающего с ним. Целью настоящего исследования явилось изучение особенностей катетеризации центральных вен у детей 3-15 лет с онкогематологическими заболеваниями и поиск путей для минимизации катетер-ассоциированных (КАИК) инфекций кровотока.

Нами были поставлены следующие задачи: подсчет длительности использования ЦВК, оценка эффективности использования ЦВК типа Цертофикс B Braun с антибактериальным покрытием у пациентов с онкогематологическими заболеваниями в период проведения курсов ПХТ или ТКМ, на фоне агранулоцитоза и высокой вероятности инфекционных осложнений, для профилактики КАИ.

## Пациенты и методы

Для решения поставленных задач обследована группа из 59 пациентов ОТКМ для детей с онкозаболеваниями. Большинство пациентов ЦВК устанавливался в первые сутки пребывания в стационаре. Всем пациентам катетеризовалась v. subclavia подключичным доступом. Ранних осложнений проводимой манипуляции установки ЦВК в исследуемой группе не зарегистрировано. Показаниями к катетеризации явились: ТКМ – у 33 больного; ПХТ – у 19 больных; фотоферез – у 7 больных. ЦВК Цертофикс Протект с антимикробным покрытием использованы у 30 пациентов. Группу сравнения составили полиуретановые

ЦВК Цертофикс аналогичных конструкций без антимикробного покрытия, установленные 29 пациентам. Подозрение на КАИК возникало при появлении у пациентов лихорадки без очага инфекции и/или росте в гемокультуре из периферической крови микроорганизмов. Подтверждение получали методами сравнения крови из ЦВК и периферической вены без удаления ЦВК или посевом дистального участка ЦВК при его удалении. Визуальный контроль пункционной раны осуществлялся ежедневно.

## Результаты исследования

Установлено, что количество просветов катетера не влияет напрямую на частоту инфекционных осложнений, связанных с ЦВК. Средняя продолжительность использования Цертофикс Протект с антимикробным покрытием составила 21 (от 2 до 48) дней, а в контрольной группе – 18 (от 1 до 39) дней. В связи с подозрением на КАИ удалены 1 из 30 (3,3%) катетеров первой группы и 5 из 29 (17,2%) катетеров контрольной группы. Бактериологическое подтверждение инфицирования ЦВК получено в 1 случае (3,3%) в первой группе и в 4 случаях (13,8%) в контрольной группе. Микробиологические исследования позволили установить спектр возбудителей КАИ. Ими в большинстве случаев явились *St. Aureus*, *Enterococcus spp.*, *St. Epidermidis*, *Kl. Pneumoniae*. Также имели место высева *Acinetobacter spp.*, *Enterobacter spp.*, *Pseudomonas aeruginosae*, *Candida spp.*

## Выводы

Применение ЦВК типа Цертофикс Протект с антибактериальным покрытием у пациентов с онкогематологией в период проведения курсов ПХТ и ТКМ является оптимальным, приводит к статистически значимому снижению числа КАИ. Целью нашей работы не являлась реклама катетеров B. Braun, однако обзор публикаций в этой области позволяет остановить наш выбор именно на них, как показавших большую эффективность в профилактике инфекционных осложнений.

## Ключевые слова

Онкогематология, химиотерапия, бактериемия, центральные венозные катетеры, антимикробное покрытие, эффективность.