

عوارض کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی در بخش مراقبت‌های ویژه کودکان: گزارشی از یک مرکز ارجاعی سطح سه در جنوب ایران

دکتر امیر سعید*

چکیده:

زمینه و هدف: کاتتریزاسیون ورید مرکزی (CVC) یکی از رایج‌ترین روش‌های درمانی (پروسیجر) در بخش‌های مراقبت ویژه است. با این حال، انجام این پروسیجر ممکن است با عوارض بالقوه‌ای همراه باشد. این مطالعه به منظور تعیین فراوانی استفاده، موارد کاربرد، میزان موفقیت و عوارض کاتترهای ورید مرکزی در نقاط مختلف آناتومیک در بخش مراقبت‌های ویژه کودکان انجام شده است.

مواد و روش‌ها: این مطالعه به صورت گذشته‌نگر بر روی بیماران اطفال بستری در بخش مراقبت‌های ویژه کودکان (PICU) بیمارستان نمازی شیراز، ایران انجام شده است. در این مطالعه، کاتترهای ورید مرکزی که برای بیماران این بخش به دلایل مختلف از فروردین ماه 1397 تا مهرماه 1398 (18 ماه) کار گذاشته شده، مورد بررسی قرار گرفته است. داده‌ها، از پرونده‌های پزشکی بیماران استخراج و با SPSS نسخه 21/0 (نرم افزار USA, CA, SPSS) برای کدگذاری، وارد کردن و تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده کردیم. برای تجزیه و تحلیل داده‌های عددی با توزیع نرمال و داده‌های پارامتری با توزیع غیرعادی به ترتیب از آزمون تی تست و آزمون U Mann-Whitney استفاده شد. میانگین $\pm$ انحراف معیار برای داده‌های متقارن ارائه شد.

یافته‌ها: در مجموع 184 کاتتر ورید مرکزی (CVC) برای 156 بیمار کار گذاشته شد که در مدت زمان کلی 1842 روز مورد استفاده قرار گرفتند. کودکان زیر 2 سال دارای بیشترین تعداد و فراوانی در گروه‌های سنی بودند که نیاز به کار گذاشتن کاتتر داشتند (114؛ 62%). شایعترین محل کار گذاشتن کاتتر، ورید ژوگولار در 96 بیمار (51/8%) بود و پس از آن ورید فمورال در 76 بیمار (41/2%) و ورید ساب‌کلاوین در 12 بیمار (7%) قرار داشتند. در 114 بیمار (61/9%)، دلیل کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی، شکست در دسترسی به وریدهای محیطی بود. مدت زمان متوسط ماندگاری کاتتر $10/2 \pm 10/8$ روز بود. از مجموع 184 کاتتر کار گذاشته شده، 52 مورد (28%) حداقل با یکی از عوارض مربوط به کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی مواجه شدند. شایع‌ترین عارضه، انسداد کاتتر بود که در 44 بیمار (25/8%) مشاهده شد. از این موارد، 14 مورد (7/6%) در PICU رخ داد.

نتیجه‌گیری: انسداد کاتتر ورید مرکزی شایع‌ترین و جدی‌ترین عارضه در مطالعه ما بود که با تدوین و رعایت دقیق دستورالعمل‌های کاتتر ورید مرکزی برای کادر پرستاری PICU، این خطر می‌تواند به حداقل برسد.

واژه‌های کلیدی: کاتتر ورید مرکزی، بخش مراقبت‌های ویژه کودکان، بیماران اطفال

نویسنده پاسخگو: دکتر امیر سعید

تلفن: 88774444

E-mail: dr.saeedamir@yahoo.com

* استادیار گروه کودکان، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز

تاریخ وصول: 1403/05/30

تاریخ پذیرش: 1403/10/04

زمینه و هدف

کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی (CVC) یکی از رایج ترین پروسیجرهایی است که در بخش های مراقبت ویژه استفاده می شود و به یک مسیر حیاتی برای دسترسی وریدی در مدیریت درمان بیماران بدحال تبدیل شده است. کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی برای اهداف متعددی شامل: تغذیه وریدی، استفاده از آنتی بیوتیک ها به مدت طولانی مدت، شیمی درمانی، مایعات هایپرتونیک داخل وریدی، اینوتروپ ها، اجزای خونی، نمونه گیری مکرر خون، مانیتورینگ همودینامیک بصورت تهاجمی، دیالیز و پلاسمافرز انجام می شود. علاوه بر مزایای استفاده از کاتتر ورید مرکزی در بخش های مراقبت های ویژه بزرگسالان، استفاده از این کاتتر در کودکان، خطر سوراخ شدن وریدها در اثر تلاش های مکرر و از دست دادن وریدهای محیطی را کاهش می دهد. همچنین این روش برخلاف مواردی که در آن نیاز به انجام روش های تهاجمی تری مثل برش ورید (Cut Down) است باعث حفظ ورید برای استفاده های آینده می شود.^{1,2} سه محل شایع برای کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی شامل ورید فمورال، ورید ژوگولار و ورید ساب کلاوین است؛ میزان بروز عوارض در هر یک از این محل ها متفاوت است.³

از سال 1953 کار گذاشتن وردید مرکزی به روش سلدینگر و با استفاده از لندمارک های آناتومیک انجام می شود.^{4,5} ولی به تدریج با گذشت زمان و استفاده از اولتراسوند در انجام این پروسیجر استفاده از این روش کاهش یافت. بطور کلی استفاده از اولتراسونوگرافی باعث کاهش زمان انجام پروسیجر، کاهش تعداد دفعات نیدل زدن و بالطبع کاهش عوارض ناشی از آن می شود.⁶

بدنبال استفاده گسترده از کاتتر ورید مرکزی، عوارض متعددی گزارش شده اند؛ اگرچه این عوارض به ندرت مرگبار هستند، اما تأثیر منفی بر مدت زمان بستری در بیمارستان دارند.⁴ این عوارض ممکن است در حین یا مدت کوتاهی پس از انجام پروسیجر رخ دهند، مانند آریتمی قلبی، پنوموتوراکس، سوراخ شدن شریان، خونریزی و تشکیل

هماتوم که به عنوان عوارض "فوری و زودرس" شناخته می شوند. عوارض دیررس، مانند حوادث ترومبوتیک یا عفونت در طی روزها تا هفته ها پس از کار گذاشتن کاتتر و به دلیل مدیریت نادرست کاتتر رخ می دهند.

در سالیان اخیر اکثر دستورالعمل ها با توجه به کاهش عوارض و فواید، به استفاده از اولتراسونوگرافی در کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی تاکید دارند.^{4,7}

هدف اصلی از این مطالعه، تعیین فراوانی کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی، موارد کاربرد، میزان شکست و میزان بروز عوارض در محل های مختلف در بخش مراقبت های ویژه کودکان (PICU) بیمارستان نمازی شیراز بود.

مواد و روش ها

این مطالعه به صورت گذشته نگر بر روی تمام بیماران اطفال زیر 18 سال که کاتتر ورید مرکزی (CVC) از طریق تکنیک سلدینگر به دلایل مختلف از طریق نقاط مختلف در بخش مراقبت های ویژه کودکان (PICU) بیمارستان نمازی (مرکز اصلی ارجاعی سطح سه در شیراز، واقع در جنوب ایران دارای 18 تخت عمومی PICU) در مدت 18 ماه (1397-1396) انجام شده است.

تعداد کل کاتتر ورید مرکزی های کار گذاشته شده، موارد کاربرد، محل شایع کار گذاشتن، مدت زمان متوسط ماندگاری، زمان انسداد، و شایع ترین عوارض مرتبط با کاتترهای ورید مرکزی ثبت شد. تمامی کاتترهای ورید مرکزی توسط فلوشیپ های مراقبت های ویژه کودکان کار گذاشته شدند.

پس از اخذ رضایت آگاهانه، پروسیجرها در شرایط استریل و با مانیتورینگ مداوم نوار قلب (EKG) و اشباع اکسیژن با پالس اکسی متر انجام شدند. کاتتر مناسب بر اساس سن، اندازه بیمار و اندیکاسیون انتخاب و سپس کاتترهای مناسب از طریق پوست (Percutaneous) با استفاده از تکنیک سلدینگر کار گذاشته شدند. انتخاب محل مورد نظر برای اولین تلاش کار گذاشتن کاتتر بر اساس شرایط بالینی و کاربرد پروسیجر انتخاب شده است.

جدول 1- سن و جنس

متغیر	تعداد	درصد
جنس		
پسر	90	48/9
دختر	94	51/1
گروه سنی		
کمتر مساوی دو سال	114	62
بیشتر از دو سال	70	38

جدول 2- اندیکاسیون‌های کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی

متغیر	تعداد بیماران	درصد
شکست در کار گذاشتن کاتتر وریدهای محیطی	114	61/9
مانیتور فشار ورید مرکزی (CVP)	24	13
استفاده از اینوتروپ	38	20/6
دیالیز	6	3/2
پلاسمافرز	2	1/1
جمع	184	100

جدول 3- محل کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی

محل کار گذاشتن	فراوانی	درصد (%)
ورید فمورال	76	41/3
ورید ژوگولار	96	52/1
ورید ساب کلاوین	12	6/5
جمع	184	100

پس از کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی؛ محل کار گذاشتن و وضعیت بیمار به دقت از نظر عوارض احتمالی فوری و زودرس (مانند خونریزی، پنوموتوراکس و هماتوم) مورد بررسی قرار می‌گرفت و بیماران به صورت روزانه از نظر سایر عوارض نظیر ترومبوز، نقص عملکرد و عفونت تحت نظر قرار می‌گرفتند (موارد فوق توسط پرستاران بررسی و در پرونده پزشکی درج شده بود). پس از کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی، برای تأیید موقعیت نوک کاتتر و تشخیص عوارض احتمالی مرتبط با مسیرهای ژوگولار داخلی و ساب‌کلاوین (مانند پنوموتوراکس)، عکس‌برداری با اشعه ایکس از قفسه سینه انجام می‌شد. کاتترها براساس گایدلاین مرکز با استفاده از شستشوی کاتتر ورید مرکزی (فلاشینگ) با 10 واحد هیپارین در میلی‌لیتر و حداقل سه بار در روز مراقبت و نگهداری می‌شدند. برای آنالیز داده‌ها ما از SPSS نسخه 21/0 (نرم افزار USA, CA, SPSS) برای کدگذاری، وارد کردن و تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده کردیم. برای تجزیه و تحلیل داده‌های عددی با توزیع نرمال و داده‌های پارامتری با توزیع غیرعادی به ترتیب از آزمون تی تست و آزمون U Mann-Whitney استفاده شد. میانگین $\pm$ انحراف معیار برای داده‌های متقارن ارائه شد.

یافته‌ها

در مجموع 184 کاتتر ورید مرکزی (CVC) در 156 بیمار در مجموع 1842 روز کار گذاشته شد. (تفاوت بین تعداد بیماران و تعداد کاتترهای کار گذاشته شده به دلیل کار گذاشتن مجدد کاتتر در برخی بیماران به علت خروج تصادفی یا انسداد است). از بین همه بیماران، 94 نفر (51/1%) دختر و 90 نفر (48/9%) پسر بودند. کودکان زیر 2 سال بزرگ‌ترین گروه سنی بودند که به کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی نیاز داشتند (62%) (جدول 1).

در 114 بیمار (61/9%)، عدم موفقیت در کار گذاشتن کاتتر وریدهای محیطی، دلیل اصلی کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی بود (جدول 2)، در چهار بیمار به دلیل نیاز به دیالیز یا پلاسمافرز، دو کاتتر به‌طور همزمان کار گذاشته شد. شایع‌ترین محل کار گذاشتن، ورید ژوگولار (51/8%) بود و پس از آن ورید فمورال (41/2%) و ورید ساب‌کلاوین (7%) قرار داشتند (جدول 3). سمت راست بدن شایع‌ترین محل کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی بود (68%).

داد. ترومبوز در شش بیمار (3/2%) رخ داد (روزهای: 6، 18 و 33) که همه آنها در ورید فمورال بودند. میزان عفونت خون مرتبط با کاتتر (CRBSI) 1/08 در هر 1000 روز کاتترگذاری (1/16%) بود که همه موارد در ورید فمورال و با استافیلوکوک کواگولاز منفی رخ داد. در این مطالعه هیچ یک از بیماران در طی کاتترگذاری یا به دلیل عوارض ناشی از آن فوت نکردند.

بحث

هدف از انجام این مطالعه بررسی عوارض کارگزاری کاتتر ورید مرکزی بود. بیشتر عوارض ناشی از کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی (CVC) جزئی هستند، اما برخی از آنها می‌توانند تهدید کننده حیات باشند. حتی عوارض کوچک نیز می‌توانند منجر به طولانی‌تر شدن مدت زمان بستری در بیمارستان و افزایش هزینه‌های درمانی بیماران گردند. در مطالعه ما، شایع‌ترین دلیل نیاز به کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی، عدم موفقیت در دسترسی به وریدهای محیطی بود (61/9%). در مطالعات دیگر، این شاخص بین 10% تا 70% گزارش شده است.^{8و6}

در مطالعه ما، کانولاسیون ورید مرکزی بر اساس نشانه‌های آناتومیکی انجام شد و میزان موفقیت کارگذاشتن کاتتر ورید مرکزی، 92/4% بود. سایر مطالعات میزان موفقیت مشابهی را بین 51% تا بیش از 90% گزارش کرده‌اند.⁹⁻⁷ در مطالعه‌ای که بر روی 282 کودک بستری در آی سی یو کودکان انجام شد، میزان موفقیت کاتتریزاسیون 99/3% و پنوموتوراکس در دو بیمار (0/7%) دیده شد (تمامی کاتتریزاسیون‌ها در ورید ساب کلاوین انجام شده بود).¹⁰ میزان کل عوارض در مطالعه ما (با وجود اینکه اکثر بیماران ما کمتر از دو سال داشتند) 24/1% بود. میزان عوارض در مطالعات دیگر بین 5%⁷ تا 28% متغیر بوده است.^{11و6} در مطالعه ما، پنوموتوراکس به‌عنوان یک یافته تصادفی در عکس‌برداری با اشعه ایکس قفسه سینه در 6 بیمار (3/2%) مشاهده شد. در سایر مطالعات میزان بروز پنوموتوراکس بین 0/9 و 2/4 گزارش شده است.^{12و6} در مطالعه ما، سوراخ شدن شریان در 3/2% و هماتوم در 3/8% از بیماران رخ داد؛ در مطالعات دیگر، میزان سوراخ شدن شریان بین 1/9% تا 12/8% و میزان تشکیل هماتوم بین 1/4% تا 2/5% گزارش شده است.^{15-13و2}

مدت زمان کل ماندگاری کاتترها 1842 روز بود و متوسط مدت زمان ماندگاری کاتتر $10/2 \pm 10/8$ روز بود. از مجموع 184 کاتتر ورید مرکزی کار گذاشته شده، 52 بیمار (28%) به یکی از عوارض مرتبط با کارگذاشتن کاتتر ورید مرکزی دچار شدند. در مطالعه ما، میزان موفقیت کار گذاشتن کاتتر 92/4% و میزان کلی عوارض 24/1% بود (جدول 4). شایع‌ترین عارضه، انسداد کاتتر بود که در 14 بیمار (7/6%) رخ داد و میانگین زمان بروز انسداد از زمان کار گذاشتن کاتتر 11/9 روز بود.

جدول 4- عوارض مرتبط با کار گذاشتن و ماندگاری کاتتر ورید مرکزی

عارضه	فراوانی	درصد (%)
انسداد	14	7/6
عفونت خون مرتبط با کاتتر* (CRBSI)	2	1/08
ترومبوز	6	3/2
پنوموتوراکس	6	3/2
سوراخ شدن شریان	6	3/2
تشکیل هماتوم	7	3/8
خروج تصادفی	4	2/1
مجموع	45	24/1

پنوموتوراکس در 6 بیمار (3/2%) مشاهده شد؛ چهار مورد در هنگام کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی در ورید ساب‌کلاوین و دو مورد در ورید ژوگولار رخ داد. این مشکل به‌طور معناداری با تلاش‌های مکرر و زمان برای انجام پروسیجر بیش از 30 دقیقه ارتباط مستقیم داشت. سوراخ شدن شریان در 3/2% از بیماران رخ داد (دو مورد در هنگام کار گذاشتن در شریان ژوگولار و یک مورد در حین کانولاسیون ورید ساب‌کلاوین)؛ هماتوم در 3/8% از بیماران مشاهده شد که هر دو مورد در کودکانی کمتر از 2 سال رخ

به حداقل برسد. حتی با وجود استفاده از سونوگرافی در اکثر مراکز، برای رسیدن به نتیجه مطلوب در کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی، استفاده از لندمارک‌های آناتومیک در کنار آشنایی با نحوه استفاده از اولتراسونوگرافی؛ خصوصاً با توجه به تعدد مراکز فاقد دستگاه سونوگرافی و احتمال بروز بحران و حوادث غیرمترقبه و نیاز به انجام این پروسیجر ضروری می‌باشد.

مشارکت نویسندگان

اس. طراحی مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل، نگارش ویرایش مقاله را انجام داد. همه نتایج را بررسی مجدد شده و نسخه نهایی مقاله مورد تایید است.

تضاد منافع

هیچ‌گونه تضاد منافی گزارش نشده است.

حمایت مالی / پشتیبانی

نویسنده اعلام کرده‌اند که هیچ کمک مالی مشخصی برای این تحقیق از هیچ‌یک از نهادهای دولتی، تجاری یا غیرانتفاعی دریافت نکرده‌اند.

تأییدیه اخلاق و رضایت برای مشارکت

این مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شیراز با شماره تأییدیه: IR.sums.med.rec.1398.131 تأیید شده است. رضایت‌نامه کتبی از والدین دریافت و به کمیته اخلاق ارسال شد.

رضایت برای انتشار

دریافت شده است.

منافع رقابتی

نویسنده اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه منافع رقابتی ندارند.

قدردانی

نویسنده مایل است از خانم مهندس مینا بارانی بابت ویرایش و جمع‌آوری داده‌ها تشکر و قدردانی کند.

در مطالعات دیگر، برخی عوارض جدی، شامل پارگی قلب، تامپوناد قلبی، هموتوراکس، آسیب به مجرای توراسیک و مرگ گزارش شده است.¹ هیچ‌کدام از این عوارض در بیماران ما مشاهده نشده‌اند. در بررسی ما، میزان بروز خروج تصادفی کاتتر 2/3% بود؛ این میزان در مطالعه Karapinar و همکارانش 3/8%⁹ و در تحقیق Bhatt و همکارانش 3%¹¹ بود.

انسداد کاتترهای ورید مرکزی شایع‌ترین عارضه در مطالعه ما بود (6/7%). محدوده مورد انتظار بین 0 تا 7% بود. در مطالعه Mestrovic و همکارانش، این میزان 3/4% بود.⁶ ترومبوز در 3/5% از بیماران ما مشاهده شد، این میزان در مطالعات دیگر بین 5 تا 18 درصد گزارش شده است.¹⁶ میزان عفونت خون مرتبط با کاتتر (CRBSI) در مطالعه ما 1/08 در هر 1000 روز کاتترگذاری بود. با این حال، Mestrovic و همکارانش در یک مطالعه 4%⁴ و Mahieu و همکارانش 4/9 در هر 1000 روز کاتترگذاری را گزارش کردند.¹⁷

محدودیت‌ها

به دلیل عدم وجود پروب اولتراسونوگرافی مناسب برای کودکان با جثه ریز، مقایسه کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی بر اساس نشانه‌های آناتومیکی با کاتتریزاسیون ورید مرکزی هدایت شده با اولتراسونوگرافی، در این مطالعه امکان‌پذیر نبود.

نتیجه‌گیری

کار گذاشتن کاتتر ورید مرکزی برای نظارت و درمان کودکان به‌شدت بدحال در بخش‌های مراقبت‌های ویژه کودکان ضروری است. با وجود اینکه عوارض تهدید کننده حیات به صورت نادر مشاهده شد ولی این مطالعه نشان می‌دهد، کاتتریزاسیون ورید مرکزی حتی بدون کمک از سونوگرافی ایمن است و می‌توان آن را برای استفاده در بیماران به‌شدت بدحال در بخش‌های مراقبت‌های ویژه کودکان و حتی بیماران انتوبه توصیه کرد. مطالعه ما نشان می‌دهد، که جدی‌ترین عارضه کاتتر ورید مرکزی (اگرچه شایع نمی‌باشد) انسداد است که این خطر می‌تواند با آموزش همه جانبه و رعایت دقیق دستورالعمل‌های کاتتر ورید مرکزی برای پرستارانی که مسئول نظارت بر این روند هستند،

References:

1. Leistner R, Hirsemann E, Bloch A, Gastmeier P, Geffers C. Costs and prolonged length of stay of central venous catheter-associated bloodstream infections (CVC BSI): a matched prospective cohort study. *Infection*. 2014; 42: 31-6.
2. Johnson EM, Saltzman DA, Suh G, Dahms RA, Leonard AS. Complications and risks of central venous catheter placement in children. *Surgery*. 1998; 124(5): 911-6.
3. Timsit J-F. What is the best site for central venous catheter insertion in critically ill patients? *Critical Care*. 2003; 7(1): 3-5.
4. Apfelbaum JL, Rupp SM, Tung A, Connis RT, Domino KB, Grant MD, et al. Practice guidelines for central venous access 2020 an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on central venous access. Lippincott Williams & Wilkins Two Commerce SQ, 2001 Market ST, Philadelphia...; 2020. p. 8-43.
5. Jamshidi R, editor *Central venous catheters: Indications, techniques, and complications*. Seminars in pediatric surgery; 2019: Elsevier.
6. Mestrovic J, Kovacevic T, Ercegovic I, Polic B, Stricevic L, Omazic A, et al. Use of central venous catheters in children. *Signa vitae: journal for intensive care and emergency medicine*. 2006; 1(1): 20-4.
7. Czyzewska D, Ustymowicz A, Klukowski M. Application of ultrasonography in central venous catheterization; access sites and procedure techniques. *Medicina Clínica (English Edition)*. 2016; 147(3): 116-20.
8. Dheer G, Chaudhry GK, Singh T. Immediate complications of percutaneous central venous cannulation in children. *Journal of Indian Association of Pediatric Surgeons*. 2011; 16(4): 145-7.
9. Karapinar B, Cura A. Complications of central venous catheterization in critically ill children. *Pediatrics International*. 2007; 49(5): 593-9.
10. Saeed A, Panah A, Mohammadi H, Ardakani A. Evaluation of Complications of Central Venous Catheterization into Subclavian Vein with Supraclavicular Approach in Critically Children Admitted to Pediatric Intensive Care Unit in A Referral Center in the South of Iran. *Journal of Police Medicine*. 2022; 11(1): 1-12.
11. Bhatt S, Dahat A, Jain N, Nayak U, Patel V. Indications and complications of central venous catheterization in critically ill children in intensive care unit. *National Journal of Medical Research*. 2012; 2(01): 85-8.
12. Vane D, Ong B, Rescorla F, West K, Grosfeld J. Complications of central venous access in children: A review of 2,281 catheter insertions. *Pediatric surgery international*. 1990; 5: 174-8.
13. Srisan P, Juhong S, Kanjanapatanakul W. Central venous catheterization related complications in Pediatric Intensive Care Unit at Queen Sirikit National Institute of Child Health. *Journal of the Medical Association of Thailand = Chotmaihet Thangphaet*. 2014; 97: S83-8.
14. Çitak A, Karaböcük M, Üçsel R, Uzel N. Central venous catheters in pediatric patients—subclavian venous approach as the first choice. *Pediatrics International*. 2002; 44(1): 83-6.
15. Rey C, Álvarez F, De La Rúa V, Medina A, Concha A, Díaz JJ, et al. Mechanical complications during central venous cannulations in pediatric patients. *Intensive care medicine*. 2009; 35: 1438-43.
16. Wall C, Moore J, Thachil J. Catheter-related thrombosis: a practical approach. *Journal of the Intensive Care Society*. 2016; 17(2): 160-7.
17. Mahieu L, De Dooy J, Lenaerts A, Ieven M, De Muynck A. Catheter manipulations and the risk of catheter-associated bloodstream infection in neonatal intensive care unit patients. *Journal of Hospital Infection*. 2001; 48(1): 20-6.