تاثیر آموزش نحوه صحیح نمونه گیری بر کاهش آلودگی کشت خون

معصومه معتمدی[1]، اعظم محسن زاده[2]، نوشین غریبی[3]، مهرنوش رامتین[4]، یوسف کرم الهی[5]

۱.کارشناس ارشد ایمنولوژی، بیمارستان شهید آیت اله مدنی

۲. استادیار، متخصص اطفال ،هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی لرستان

۳.کارشناس آزمایشگاه ، واحد آزمایشگاه، پزشکی قانونی

۴. آزمایشگاه ،بیمارستان شهید آیت اله مدنی

۵. آزمایشگاه بیمارستان خیریه عسلی

افلاک /سال چهارم/ شماره ۱۰ و ۱۱ /بهاروتابستان۱۳۸۷

چکیده

مقدمه و هدف: کشت خون یکی از مهمترین روش های تشخیص عفونت های شدید می باشد. مشابه با تمام آزمایشات نتایج مثبت کاذب مهمترین عامل محدود کننده این روش می باشد. آلودگی در کشت خون مشکلاتی در امر تشخیص پزشکان ایجاد می کند. هدف این مطالعه تعیین تاثیر آموزش روش صحیح نمونه گیری بر کاهش آلودگی کشت خون بیماران بستری در بیمارستان آیت اله مدنی خرم آباد بود.

مواد و روش ها: مطالعه حاضریک مطالعه نیمه تجربی با شاهد تاریخی است که در آن نمونه های کشت خون ۶ ماه اول ۱۳۸۶ بخش های مختلف بیمارستان آیت اله مدنی که به روش ضدعفونی با الکل به تنهایی تهیه می شدند بانمونه های کشت خون ۶ ماه اول ۱۳۸۷ که بعد از آموزش به پرسنل در مورد استفاده از الکل –بتادین وتعویض نیدل تهیه می شدند بررسی و مقایسه شدند. اطلاعات جمع آوری شده شامل انواع باکتری های جداشده از کشت ها با استفاده از روش میکروب شناسی، میزان کشت های مثبت و میزان آلودگی کشت ها بود.

یافته ها: میزان آلودگی بعد از آموزش (۵/۱۷٪) بطور معنی داری نسبت به قبل از آن (۱۴/۹۷٪) کاهش یافت ($p< ۰/۰۰۱$). بیشترین درصد آلودگی(کشت مثبت کاذب) قبل(۷۱/۵۳٪) وبعد از آموزش(۶۵/۸۵٪) مربوط به استا فیلوکوک های کواگولاز منفی بود.

نتیجه گیری: استفاده از روش صحیح نمونه گیری کشت خون یعنی استفاده از الکل و بتادین و تعویض نیدل، موجب کاهش آلودگی(جواب مثبت کاذب) ودر نتیجه جداسازی بهتر عوامل میکروبی بیماریزا شده و در نهایت موجب تشخیص و درمان آسان تر می گردد.

واژه های کلیدی: آلودگی، کشت خون، آموزش، الکل، بتادین

آدرس مکاتبه: خرم آباد، بیمارستان شهید آیت اله مدنی

پست الکترونیک masomeh_ims@yahoo.com

مقدمه

کشت خون روش استاندارد جهانی جهت تشخیص باکتریمی و سپتی سمی در بزرگسالان ، کودکان وبویژه در نوزادان می باشد(۲،۱). این روش به علت مقرون به صرفه بودن و قابل اجرا بودن در کلیه آزمایشگاه ها به صورت روتین انجام می شود.

آلودگی در کشت خون یکی از مشکلات اصلی در آزمایشگاه میکروب شناسی تشخیص طبی محسوب می شود که گاهاً منجر به خطا در روند تشخیص ،تجویز آنتی بیوتیک نامناسب، افزایش طول مدت بستری و هزینه برای بیماران وبیمارستان می شود(۳).

آلودگی در کشت خون اغلب ناشی از باکتری های ساکن پوست از قبیل استافیلوکوک های کوآگولاز منفی، کورینه باکتر ها، میکروکوک ها و کاندیدیا ها می باشد(۵،۴). رشد این باکتری ها در بطری های کشت خون از تشخیص ورشد احتمالی باکتریها ی بیماریزا ممانعت بعمل می آورند. از طرف دیگر،آلودگی کشت خون با باکتری هایی که بندرت ساکن پوست و گاهاً در شرایط خاص بیماریزا محسوب می شوند، موجب سردرگمی ویا تشخیص غلط و تجویز آنتی بیوتیک های نابجا می گردد(۵،۱). محققین برای حل مشکل آلودگی در کشت خون روش های متنوعی را مورد آزمون قرار داده اند. شیفمن و همکاران[1] با بررسی ۴۹۷۱۳۴ کشت خون برای یافتن علت آلودگی کشت خون ها، متوجه شدند که نوع روش کشت، حجم نمونه و استفاده از دو نیدل اگرچه موجب کاهش آلودگی کشت خون می شود اما این کاهش معنی دار نمی باشد (۶) .

دسته دیگری از محققین استفاده از مواد ضد عفونی کننده مختلف و ترکیب آنها را پیشنهاد داده اند اطلاعات حاصل از این مطالعات نشان داده است،که استفاده همزمان از دو ماده ضد عفونی کننده مانند: گلوکلونات کلروهگزایدین والکل ، الکل و بتادین موجب کاهش آلودگی در کشت خون ها نسبت به استفاده تکی از این مواد می شوند (۱۱،۷).

هدف این مطالعه ترکیب دو روش و آموزش آن به پرسنل نمونه گیر به منظور تعیین اثر آموزش روش صحیح نمونه گیری بر روند آلودگی کشت خون است.

مواد و روش ها

مطالعه حاضر یک مطالعه نیمه تجربی قبل و بعد با شاهد تاریخی است. نمونه مورد آزمایش کلیه کشت خون های ارسالی از بخش های مختلف بیمارستان شید آیت اله مدنی خرم آباد به واحد آزمایشگاه بود.

ابتدا نمونه های ارسالی کشت خون ۶ ماهه اول ۱۳۸۶که با روش معمول استفاده از الکل اتیلیک ۷۰° جهت استریل کردن محل نمونه گیری تهیه شده بود از طریق بررسی بایگانی بخش واحد میکروب شناسی بررسی گردید.

در مرحله بعد طی یک کارگاه روش نمونه گیری صحیح به پرسنل(شامل کارشناسان پرستاری و بهیاران کشیک در بخش های بیمارستان) آموزش داده شد، به هر شخص جهت پیگیری روند کار شخصی، کد اختصاصی تخصیص گردید. جهت یاد آوری مراحل نمونه گیری، بروشوری از روش کار تهیه و در تمام بخش ها نصب گردید. تکنیک روش صحیح نمونه گیری به این ترتیب بودکه: ابتدا محل نمونه گیری با انگشت لمس شده ومحل مناسب جهت خون گیری انتخاب می شد سپس محل نمونه گیری با الکل اتیلیک ۷۰° سپس با بتادین ودرمرحله آخر مجداً با الکل اتیلیک ۷۰ ° به صورت دوایر متحد المرکز(به حالت گریز از مرکز) استریل می شد .

در بطری کشت نیزبه همین ترتیب استریل می شد، قبل از افزودن خون به بطری، نیدل سرنگ حاوی خون تعویض می گردید و سپس خون (برای نوزادان ۲-۱ میلی لیتر وکودکان

1. Schifman

۵-۲ میلی لیتر) به بطری محیط کشت افزوده شده و جهت کشت به آزمایشگاه جهت ارسال می گردید.

بعد از ارسال نمونه به آزمایشگاه، در بخش میکروب ،بطری کشت خون به انکوباتور۳۷ درجه سانتی گراد منتقل شده وکشتها ظرف ۹۶،۴۸،۲۴ساعت و ۴،۳،۲،۱ هفته بررسی گردیدند، در هر زمان کاری بعد از استریل کردن در بطریها به روش بالا(الکل-بتادین –الکل)، با استفاده از سرنگ، به صورت نقطه ای روی محیط های بلاد آگار[1]و شکلات آگار[2] و مکانکی آگار[3] پاساژ داده شدند. بطور همزمان لام مستقیم از بطری های خون تهیه و با روش گرم رنگ آمیزی شد. هر پاساژ ۴۸ ساعت در انکوباتور ۳۷ درجه سانتی گراد نگهداری گردید. در صورت مثبت بودن (مشاهده کلنی در یکی از محیط ها) نوع باکتری با استفاده از روش های میکروب شناسی تعیین شد. برحسب نوع میکروب و علائم بیمار(با استفاده از فرم های خاص)، آلودگی یا بیماریزایی باکتری تعیین گردید.

آنالیز آماری اطلاعات جمع آوری شده شامل میا نگین داده ها باآزمون تی تست و سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ انجام شد.

یافته ها

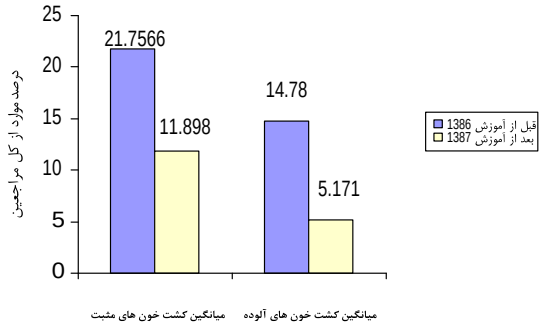
بیشترین باکتری جدا شده از کل کشت های خون ارجاعی قبل از آموزش (تعداد کل کشت خون ها ۹۱۵) استافیلوکوک های کوآگولاز منفی (۴۹/۷۴٪) و بعد از آموزش (تعداد کل کشت خون۷۹۰)اسینتوباکتر (۳۵/۷۹٪) بود. بعد ازآموزش میزان استافیلوکوک های کوآگولاز منفی جدا شده از کشت خون به ۳۰/۵۶٪ کاهش یافت (جدول شماره ۱).

نتایج نشان داد بیشترین میزان آلودگی در شش ماهه اول ۱۳۸۶ (قبل از آموزش) مربوط به فروردین ماه۲۰/۳ ٪ و در شش ماهه اول ۱۳۸۷ (بعد از آموزش) ۶/۶۲٪ در ماه مرداد بوده است. قابل ذکر است کمترین درصد آلودگی قبل از آموزش در ماه خرداد(۱۰/۹۷٪) که حدوداً سه برابر بیشتر از کمترین درصد آلودگی بعد از آموزش(۳/۰۰۷٪) در شهریور ماه بود(جدول ۲).

همزمان با کاهش موارد مثبت کشت خون، میانگین درصد آلودگی برحسب تعداد کل مراجعین بعد از آموزش (۵/۱۷٪) نسبت به قبل ازآموزش (۱۴/۹۷٪) بطور معنی داری کاهش یافت (p<۰/۰۰۱)(نمودار۱) .

در صد آلودگی نسبت به کل موارد مثبت کشت خون قبل از آموزش ۶۹/۳۷٪ بوده است، این نسبت بعد از آموزش به ۴۵/۵۵٪ کاهش یافته است. همچنین یافته های ما نشان داد که به موازات کاهش میانگین آلودگی، درصد موارد مثبت واقعی (بیماریزا) جداشده از کشت خون بعد از آموزش (۵۳/۹۷٪) نسبت به قبل از آموزش(۳۱/۷٪) افزایش معنی داری یافته است(p<۰/۰۰۱)(نمودارشماره۲).

بیشترین باکتری آلوده کننده قبل (۷۱/۵۳٪) و بعد (۶۵/۸۵٪) از آموزش در کشت خون استافیلوکوک کوآگولاز منفی بود.سایر عوامل آلوده کننده به ترتیب شامل استافیلوکوک های کوآگولاز مثبت، کورینه باکتر ،باسیلوس و کاندیدا بودند که تقریباً قبل و بعد از آموزش نسبت های یکسانی از آلودگی را به خود اختصاص دادند(نمودار۳). میانگین زمان رشد برای باکتریهای بیماریزا ۱/۵±۵۸ ساعت و برای باکتریهای آلوده کننده ۱/۸±۳۴ بود.

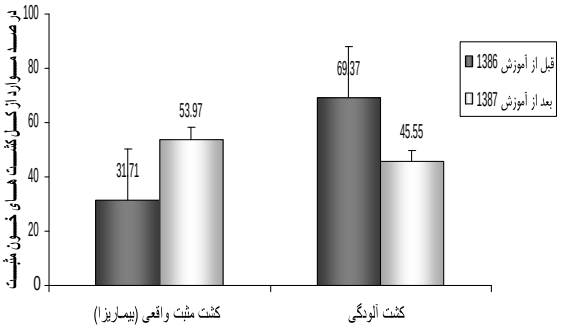


نمودار۱.فراوانی کشت های آلوده ومثبت واقعی نسبت به کل

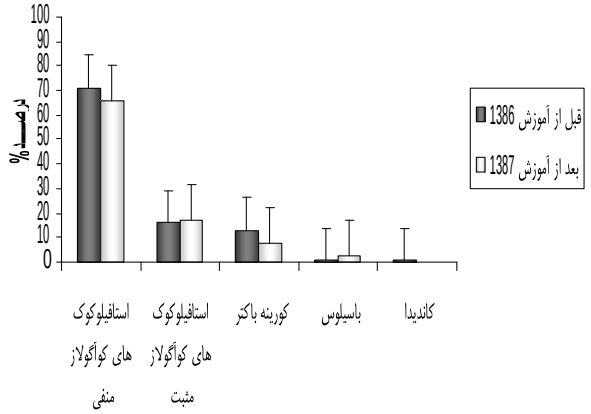
1. Blood Agar
2. Chocolate agar
3. Macconkey agar

جدول ۱ : فراوانی باکتریهای جدا شده از کشت خون قبل(الکل به تنهایی) وبعد از آموزش(الکل وبتادین همراه باتعویض نیدل)

انواع باکتری	فراوانی	قبل از آموزش		بعد از آموزش	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد
استافیلوکوکهای کوآگولاز مثبت	باکتری ال-فرم	۱	۰/۵	۷	۷/۳۶
	استاف.آرئوس	۴	۲/۰۳	۰	۰
	استاف.شلفری	۰	۰	۸	۸/۴۲
	استاف. اینترمیدیوس	۱	۰/۵	۰	.
	استاف. لودنسیس	۱۴	۷/۱۰	۱	۱/۰۵
کوآگولاز منفی استافیلوکوکهای	استاف.اپیدرمیدیس	۹۵	۴۸/۲۲	۲۲	۲۳/۱۵
	استاف اپروفیتیکوس	۰	۰	۱	۱/۰۵۲
	استاف. همولیتیکوس	۳	۱/۵۲	۶	۶/۳۱
استرپتوکوکسیه	استرپ. پنوموکوک	۲	۱/۰۱	۱	۱/۰۵۲
	استرپ. آگلاکتیه	۱	۰/۵	۲	۲/۱۱
انتروباکتریاسیه	اشرشیاکولی	۶	۳/۰۴	۰	۰
	انتروباکتر	۱	۰/۵۰	۴	۴/۲۱
	پروتئوس	۰	۰	۱	۱/۰۵۲
	سالمونلا	۰	.	۱	۱/۰۵۲
	کلبسیلا پنومونیه	۴	۲/۰۳	۱	۱/۰۵۲
	سیتروباکتر	۰	۰	۱	۱/۰۵۲
سایر	کورینه باکتر	۸	۹/۱۳	۳	۳/۱۵
	باسیلوس	۲	۱/۰۱	۱	۱/۰۵۲
	کاندیدا	۱	۰/۵۰	۰	۰
	لیستریامونوسیتوژنز	۱	۰/۵۰	۰	۰
	سودوموناز	۱	۰/۵۰	۱	۱/۰۵۲
	اسینتوباکتر	۴۲	۲۱/۳۰	۳۴	۳۵/۷۹
	جمع	۹۱۵	۱۰۰	۷۹۰	۱۰۰



نمودار۲. فراوانی مثبت واقعی(بیماریزا)وآلوده کننده نسبت به کشت خون های مثبت قبل و بعد از آموزش



نمودار۳.فراوانی انواع باکتریهای آلوده کننده نسبت به کل کشت خون های آلوده قبل و بعد ازآموزش

جدول۲. فراوانی نسبی کشت خون های مثبت و آلودگی قبل (الکل به تنهایی) و بعد (الکل وبتادین همراه باتعویض نیدل) از آموزش به تفکیک ماه

		فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
قبل از آموزش	موارد کشت خون مثبت	۲۳/۳	۱۹/۰۲	۱۹/۳۵	۲۳/۲۱	۲۱/۲۳	۲۱/۴۰
(شش ماهه اول ۱۳۸۶)	موارد کشت خون آلوده	۲۰/۳	۱۵/۶۰	۱۰/۹۶	۱۶/۰۷	۱۴/۱۵	۱۲/۷۶
بعد از آموزش	موارد کشت خون مثبت	۹/۱۷	۱۳/۸۲	۱۵/۲۷	۱۴/۶۱	۱۳/۲۴	۵/۲۶
(شش ماهه اول ۱۳۸۷)	موارد کشت خون آلوده	۵/۵۰	۴/۸۷	۴/۸۶	۶/۱۵	۶/۶۲	۳/۰۰۷

بحث

این مطالعه نشان داد آموزش روش صحیح نمونه گیری (روش ضد عفوتی با الکل- بتادین - الکل)باعث کاهش حدود ۲۵ درصدی آلودگی نمونه های کشت خون شد.

کشت خون مهمترین روش جهت تشخیص عفونت های شدید می باشد. این روش همانند سایر روش های آزمایشگاهی دارای محدودیت هایی می باشد. موارد مثبت کاذب ناشی از آلودگی حدوداً ۵۰٪ از کل موارد مثبت کشت های خون را به خود اختصاص می دهد(۱۲،۵). مطابق با سایر مطالعات (۱۵،۱۴،۱۳)، یافته های ما نشان داد که درصد آلودگی نسبت به کل موارد مثبت کشت خون کاهش یافت.

در این مطالعه بیشترین درصد آلودگی قبل و بعد از آموزش مربوط به استافیلوکوک های کوآگولاز منفی بود. مطالعات مختلف نیز نشان داده اند که آلودگی در کشت خون بیشتر ناشی از باکتری های ساکن پوست بویژه استافیلوکوک های کوآگولاز منفی(۷۵-۷۰٪) می باشد (۱۵،۱۴،۱۳).

مطالعات مختلف نشان داده ، محدوده قابل قبول آلودگی از کل موارد ارجاعی ۶٪-۶/۰٪ ومحدوده مطلوب۳-۲٪ می باشد(۱۶،۱۷،۱۸). در مطالعه حاضر میزان آلودگی با استفاده از روش صحیح نمونه گیری (استفاده توام از الکل _ بتادین وتعویض نیدل) کاهش یافته است. اگرچه میزان آلودگی در حد قابل قبول می باشد ولی با میزان مطلوب فاصله زیادی دارد . اسکیرا[1] وهمکارانش به بررسی نقش آموزش در روند کاهش درصد آلودگی در کشت خون پرداخته اند آنها مشاهده کردند که درصد آلودگی از ۵/۷٪ به ۱/۹۵٪ کاهش یافت. با مقایسه این تحقیق با مطالعه حاضر به نظر می رسد در هر دو تحقیق تقریباً آلودگی بعد از آموزش،به میزان یک سوم قبل از آموزش کاهش یافته است. اما اختلاف در محدوده آلودگی به تعداد و نوع نمونه گیر هم بر می گردد. اسکیرا و همکارانش از دو پزشک برای نمونه گیری استفاده کرده بودند(۱۹). در حالی که در تحقیق حاضر حدوداً۲۰ نمونه گیر با سطح تحصیلاتی مختلف (بهیار تا کارشناس پرستاری) در مطالعه شرکت کردند. علاوه بر اختلاف در تعداد و میزان تحصیلات نمونه گیر تفاوت روش کار عامل دیگر دخیل در این امر می باشد در بیشتر تحقیقات نمونه توسط یک شخص و با دو روش (استفاده از یک ودو ماده ضد عفونی کننده) در شرایط یکسان انجام شده است(۹،۶،۵).

علاوه بر میزان آلودگی کشت خون، فاکتور مهم دیگری که توجه محققین را به خود جلب کرده است زمان رشد باکتری های پاتوژن وآلوده کننده می باشد .تعداد باکتریها ومدت زمان تقسیم باکتریها از فاکتورهای مهم دخیل در زمان مثبت شدن کشت خون می باشد. هایمی[2] و همکارانش نشان دادند که میانگین رشد استافیلوکوک های کوآگولاز منفی کمتر از ۱۵

1. Eskira
2. Haim

ساعت و باکتریهای بیماریزا بیش از ۱۵ساعت مـی باشـد(۲۰) درمطالعه حاضر باکتری هـای آلـوده کننـده طـی ۲ روز اول و باکتریهای بیماریزا اغلب بعد از ۲ روز شروع بـه رشـد کردنـد. مطالعات مختلف در مورد زمـان رشـد باکتریهـا نتـایج ضـد و نقیضی را نشان می دهند (۲۳،۲۲،۲۱) که این امر را می توان به روش کار، نوع نمونه و سن بیمار نسبت داد.

آلودگی در کشت خون از مشکلات اصلی در تشخیص ودرمـان پزشکی محسوب می شود. وجود باکتریهای آلوده کننـده کـه غالبـاً سـاکن پوسـت بـوده ورشـد سـریعی دارنـد بـا کـاهش جداسازی باکتریهای بیماریزا درکشت خـون همـراه اسـت. در روش معمول به کار رفته در آزمایشگاه میکـروب شناسـی، بـه محض مثبت شدن کشت خون، بطری مربوطه از پروسه کاری خارج شده و در صورت وجود باکتری بیماریزا ی با رشد کنـد، این باکتری تشخیص داده نمی شود. با مقایسه درصـد مـوارد بیماریزا نسبت به کل موارد مثبت مشاهده گردیدکه به موازات کاهش میزان آلودگی بعد از آموزش، موارد مثبت واقعـی جـدا شده از بطریهای کشت خون بطور معنی داری افزایش یافت.

با توجه به کاهش چشمگیر آلـودگی در کـشت خـون بـا روش فوق(الکل و بتادین وتعویض نیدل) پیشنهاد می شود این روش در بیمارستانها و سایر مراکز مربوطه جایگزین الکل به تنهـایی شود.

نتیجه گیری

نتایج بدست آمده از تحقیق نشا ن داده کـه اسـتفاده از الکـل وبتادین وتعویض سر سوزن سرنگ میـزان آلـودگی آزمایـشات کشت خون با باکتریهای ساکن پوست را به طور معنـی داری کاهش می دهد و با کاهش میزان آلودگی در کـشت خـون در صد باکتریهای بیماریزای جدا شده از کشت خون افزایش مـی یابد.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی دانـشگاه علـوم پزشـکی و خدمات بهداشتی و درمانی لرستان به دلیل تـامین هزینـه هـای طرح و از کلیه پرستاران و بهیاران بیمارسـتان شـهید آیـت الـه مدنی که در امر نمونه گیری همکاری نمودند صمیمانه قدردانی و تشکر می‌گردد.

منابع

1. Walckiers D, Van Look F. Epidemiological study on neonatal septicemia and meningitis in Belgium. J Acta Clin Belg 1995; 50(6): 326-34
2. Remington C, Saunders WB. Septicemia and meningitis in infectious diseases of the newborn infant. J Infectious diseases 1995; (4): 835-9
3. Lennox K. Archibald, Pallangyo K, Kazembe P, Reller B. Blood culture contamination in Tanzania, Malawi, and the United States: A microbiological tale of three cities. J Clin Microbial 2006; 4425–4429
4. Weinstein MP. Blood culture contamination: persisting problems and partial progress. J Clin Microbiol 2003; 41:2275–2278
5. Weinstein MP, Towns SM, Quartey S, Mirrett LG, Reimer G, Parmigiani, Reller L. The clinical significance of positive blood cultures in the 1990s: A prospective comprehensive evaluation of the microbiology, epidemiology, and outcome of bacteremia and fungemia in adults. Clin Infect Dis 1997; 24: 584–602
6.Schifman RB, Strand CL, Meier FA, Howanitz PJ. Blood culture contamination: a College of American pathologists Q-Probes study involving 640 institutions and 497134 specimens from adult patients. Arch Pathol Lab Med 1998 Mar; 122(3):216-21
7. Scott AC. Blood-culture technique: two needles or one. Lancet 1979; 1:141-4
8. Malani A, Trimble K, Saint S. Review of clinical trials of skin antiseptic agents used to reduce blood culture contaminated. Infect Control Hosp Epidemiol 2007 Jul; 28(7):892-5
9.Trautner BW, Clarridge JE, Darouiche RO. Skin antisepsis kits containing alcohol and chlorhexidine gluconate or tincture of iodine are associated with low rates of blood culture contamination. Infect Control Hosp Epidemiol 2002 Jul; 23(7):397-401
10. Keri K, Hall L, Jason A. Updated Review of blood culture contamination. Clinical Microbiolocy Reviews Oct 2006; 788–802
11. Mimoz O, Karim A, Mercat A, Cosseron M, Falissard B, Parker F. Chlorhexidine compared with povidone-iodine as skin preparation before blood culture. A randomized, controlled trial Ann Intern Med 1999 Dec 7; 131(11):834-7
12. Aronson MDH. Borblood cultures. Ann Intern Med 1987; 106:246–253
13. Souvenir D E, Anderson J, Palpant H, Mroch S, Askin J. Blood cultures positive for coagulase-negative staphylococci : antisepsis, pseudobacteremia, and therapy of patients. J Clin Microbiol 1998; 36: 1923–1926
14. Rubin L, Sanchez J, Siegel G, Levine L, Saiman WR. Evaluation and treatment of neonates with suspected late-onset sepsis: A survey of neonatologists practices. Pediatrics 2002; 110:e42
15. Calfee D P, Farr B. Comparison of four antiseptic preparations for skin in the prevention of contamination of percutaneously drawn blood cultures: A randomized trial. J Clin Microbiol 2002; 40:1660–1665
16. Mylotte J, Tayara A. Blood cultures: clinical aspects and controversies. Eur J Clin. Microbiol Infect Dis 2000; 19:157–163
17. Bates D, Goldman L and Lee T. Contaminant blood cultures and resource utilization. The true consequences of false-positive results. JAMA1991; 265:365–369

18. Schifman R, Pindur A. The effect of skin disinfection materials on reducing blood culture contamination. Am J Clin Pathol 1993; 99:536–538
19. Eskira S, Gilad J, Schlaeffer P, Hyam E, Peled N, Karakis I, Riesenberg K. Reduction of blood culture contamination rate by an educational intervention. Lin Microbiol Infect 2006 Aug;12(8):818-22
20. Haimi-Cohen Y, Shafinoori S, Tucci V, Rubin L. Use of incubation time to detection in BACTEC 9240 to distinguish coagulase -negative staphylococcal contamination from infection in pediatric blood cultures. Pediatr Infect Dis J 2003; 22:968–974
21. Souvenir D, Anderson D, Palpant S, Mroch H, Askin S. Blood cultures positive for coagulase-negative staphylococci: Antisepsis, pseudobacteremia, and therapy of patients. J Clin Microbiol 1998; 36:1923–1926
22. Catton J, Dobbins B, Kite P, Wood J, Eastwood K, Sugden S, Sandoe J. In situ diagnosis of intravascular catheter-related bloodstream infection: A comparison of quantitative culture, differential time to positivity and endoluminal brushing. Crit Care Med 2005; 33:787–791
23. Kurlat I. Stoll B, McGowan J. Time to positivity for detection of bacteremia in neonates. J Clin Microbiol 1989; 27:1068–1071

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.