

مقایسه دو روش اسکراب با بتادین و مالش جراحی در کاهش بار میکروبی پوست دست تیم جراحی

اعظم قربانی^{۱*}، زهرا سلطانی خیمه سری^۲، اعظم ملا پور^۳، مهین شفیعی خانی^۲

(۱) دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین

(۲) دانشکده بهداشت و پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین

(۳) آزمایشگاه مرکز آموزشی درمانی شهید رجایی قزوین

نویسنده رابط: اعظم قربانی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی قزوین

تلفن: ۰۲۸۱-۲۲۳۷۲۶۸ | ghorbani_az@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۸۸/۴/۱۰ | تاریخ پذیرش مقاله: ۸۸/۱۰/۱۹

چکیده:

زمینه و اهداف: آلودگی دست نقش مهمی در ایجاد عفونت‌های بیمارستانی دارد. اسکراب جراحی نیز یکی از عوامل مهم کنترل عفونت‌های بیمارستانی است. هدف از انجام این مطالعه مقایسه دو نوع اسکراب با بتادین (روتین) و مالش جراحی بر میزان کاهش بار میکروبی دست‌های تیم جراحی بود.

روش بررسی: این مطالعه با طراحی کارآزمایی بالینی در طی سال ۱۳۷۸ انجام شد. نمونه‌ها از بین اعضاء تیم جراحی در ۴ مرکز آموزشی درمانی باروش نمونه گیری سهمیه‌ای به صورت تصادفی انتخاب شدند. افراد مورد نظر به دو گروه روش روتین و روش مالش جراحی (hand rub) تقسیم شدند. ابتدا از نوک انگشتان و شست (در محیط بلاد آگار) و نیز نمونه دست (از طریق قرار دادن در محیط کشت مایع) نمونه برداری شد. سپس گروه روتین اسکراب دست را طبق معمول انجام داد، و گروه مالش جراحی طبق آموزش پژوهشگر (مالش دست‌ها به مدت ۳ دقیقه با اتانول ۷۰٪) انجام داد. در انتها از دست‌های هر دو گروه نمونه برداری شد. با بررسی نتایج تاثیر روش‌های مذکور بر میکروارگانیزم‌های دست مورد مقایسه قرار گرفت. داده‌ها با آزمون‌های آماری t-chi-square زوج، MC Nemar و پیرسون تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: آزمون‌های آماری بین میزان کلنی‌های نوک انگشتان در قبل و بعد از هر دو روش تفاوت معنی دار ($P=0/00$) را نشان داد. مطالعه نشان داد مقایسه میزان بار میکروبی بعد از شستشو در هر دو روش اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارد ($P=0/53$). هر دو روش می‌توانند در کاهش بار میکروبی دست‌ها موثر باشند.

نتیجه گیری: بین شمارش میکروبی دست‌ها بعد از دو روش تفاوت معنی داری وجود ندارد. با توجه به شلوغی و تعداد زیاد اعمال جراحی در هر شیفت کاری و کمبود پرسنل در بیمارستان‌ها جایگزین کردن مالش جراحی به جای اسکراب روتین و سنتی در بخش‌ها می‌تواند روش بسیار مناسبی باشد.

کلید واژه‌ها: اسکراب جراحی، مالش جراحی، بار میکروبی دست

مقدمه:

عفونت‌های بیمارستانی یکی از معضلات سیستم‌های مراقبتی-درمانی هر کشوری محسوب می‌شود. زیرا، این عفونت‌ها به سختی درمان می‌شوند (۱). مرکز کنترل بیماری‌های (CDC) برآورد می‌کند، سالیانه ۱/۸ میلیون نفر با عفونت‌های بیمارستانی در تماس هستند و ۲۰ هزار بیمار به طور مستقیم با این عفونت‌ها می‌میرند (۲). دست یکی از مهم‌ترین ابزار مراقبتی است، ولی می‌تواند حامل و ناقل عفونت نیز باشد. آلودگی دست نقش مهمی در ایجاد عفونت‌های بیمارستانی دارد. این درحالی است که به آسانی می‌توان با اسکراب و شستشوی دست میزان میکروارگانیسم‌های موجود در آنها را کاهش داد (۳). به همین دلیل است که شستشوی دست برای تمامی اعمال جراحی و برخی از فراگردهای (پراسیجرهای) تهاجمی به منظور پیشگیری از عفونت‌های جدی ضروری می‌باشد. هدف از اسکراب، حذف میکروارگانیسم‌های موقت و کاهش میکروارگانیسم‌های مقیم پوست دست است (۴). تیلور (۲۰۰۵) بیان می‌کند که ساده‌ترین روش پیشگیری از عفونت بیمارستانی شستشوی دست است (۵). CDC بیان می‌کند شستشوی صحیح دست‌ها، میزان عفونت‌های بیمارستانی را به میزان ۳۰٪ کاهش می‌دهد (۲). راهنمای کشوری نظام مراقبت عفونت‌های بیمارستانی (۱۳۸۵) نیز شستشوی صحیح دست‌ها قبل از اعمال جراحی را تأکید می‌نماید (۳). رزلانسری (۱۳۷۸) در کرمانشاه، در بررسی اثرات سه روش اسکراب جراحی در سه زمان متفاوت، نتیجه می‌گیرد زمان در نابودی میکروارگانیسم در حین اسکراب جراحی بسیار مهم است (۶). Dineenp (۱۹۶۹) در بررسی تحت عنوان ارزیابی مدت اسکراب جراحی، به این نتیجه رسید که اسکراب دست‌ها به مدت ۵ دقیقه، نسبت به اسکراب ۱۰ دقیقه‌ای می‌تواند کاهش مؤثری در شمارش باکتری‌ها داشته باشد. (۷). Hinystv (۱۹۹۲) نیز به دنبال بررسی خود تأکید می‌کند: اسکراب دست‌ها به مدت ۲ تا ۳ دقیقه با محلول مناسب و دقت کافی می‌تواند شمارش باکتریایی را در حد قابل قبولی کاهش دهد (۸). Phippen (۲۰۰۰) نیز این مسئله را مورد تأکید قرار داده که اسکراب طولانی مدت تأثیری در کاهش بار میکروبی نخواهد داشت (۹). با توجه به اهمیت ضدعفونی دست‌ها قبل از عمل و لزوم انجام آن یک روش توصیه‌شده (اجرا توسط CDC و راهنمای کشوری) مناسب و قابل اجرا مالش دست (hand rub) با یک محلول با پایه الکلی است (۳، ۲). مطالعات جدید نشان داده است که تأثیر الکلی‌ها بسیار بیشتر از دیگر موادی مانند کلرهگزیدین گلوکونات ،

پویدین ایدودین بوده و محلول‌های با پایه الکلی تأثیر بیشتری بر فلور مقیم پوست دارد. امروزه محلول‌های مالش دست با پایه الکلی به طور رایجی برای ضدعفونی دست‌ها در اروپا نیز استفاده می‌شود. بهتر است از اینگونه محلول‌ها در hand rub جراحی نیز استفاده شود (۱۰). Deshmukh (۱۹۹۸) در بررسی تحت عنوان مقایسه ۵ دقیقه اسکراب با بتادین و ۱ دقیقه اسکراب با محلول بتادین و استفاده از فوم الکلی به دنبال آن، به این نتیجه رسید که ۱ تا ۳ دقیقه اسکراب با بتادین و به دنبال آن استفاده از محصولات با پایه الکلی می‌تواند نسبت به اسکراب ۵ دقیقه‌ای مؤثرتر باشد (۱۱). Tavalaci (۲۰۰۶) نیز بیان می‌کند که براساس بررسی‌های متعدد ، مالش جراحی با محلول‌های الکلی در مقایسه با شستشوی دست با صابون و اسکراب تأثیر فوری مشابه اسکراب دارد. اما، مالش جراحی ضمن ماندگاری بیشتر، توسط پرسنل بهتر مورد قبول قرار گرفته و مشکلات پوستی کمتری نیز بدنبال داشته است (۴). اما، متأسفانه مکرراً مشاهده می‌شود که تیم جراحی به دلایل مختلف، عملیات اسکراب دست را به نحو صحیح دنبال نمی‌کنند و به صورت سلیقه‌ای عمل می‌نمایند. این افراد شلوغی بخش و نداشتن زمان کافی برای اسکراب صحیح را یادآور می‌شوند. ضمناً بیان می‌کنند که نحوه اسکراب تأثیر چندانی در ایجاد آلودگی محل عمل و بروز عفونت بیمارستانی ندارد، و حتی گاهی عوارض اسکراب (خشکی دست‌ها و ...) را دلیل عدم پیگیری و انجام صحیح عنوان می‌کنند. این در حالی است که به نظر می‌رسد شیوع عفونت‌های بیمارستانی در مراکز درمانی ما بسیار بالاست. لذا، پژوهشگران بر آن شدند که با بررسی مقایسه‌ای دو روش اسکراب با بتادین و مالش جراحی، تأثیر آنها را بر میزان کاهش باریکروبی دست‌های تیم جراحی مقایسه کنند. در صورت مشخص شدن تأثیرات مثبت روش جدید، در صورت صلاحدید مسئولین، مالش جراحی در موقعیت‌های مناسب جایگزین روش اسکراب گردد .

مواد و روش‌ها:

۱) روش نمونه گیری :

دراین مطالعه کارآزمایی بالینی که در سال ۱۳۷۸ انجام شد ، نمونه‌ها از بین اعضای تیم جراحی شامل {پزشکان (۶ نفر در گروه روتین و ۴ نفر در گروه مالش جراحی) و تکنسین‌های اتاق عمل (۹ نفر در گروه روتین و ۱۴ نفر در گروه مالش جراحی)} براساس نسبت توزیع پزشکان و پرستاران ، در ۴ مرکز درمانی

شهر قزوین، با نمونه گیری تصادفی سهمیه ای انتخاب شدند. افراد به دو گروه روش اسکراب با بتادین و روش مالش دست (hand rub) تقسیم شدند.

۲) روش اجراء:

در مرحله اول، افراد دست های خود را آب کشی کردند. از نوک انگشتان در محیط بلاد آگار نمونه برداشته شد و سپس افراد دست های خود را در دستکش استریل حاوی ۱۰ سی سی محیط نوترین براث به مدت ۳۰-۲۰ ثانیه قرار دادند (۲). در مرحله دوم گروه روتین اسکراب را طبق معمول و به روش ضربه ای (Counted Brush Stroke Method) انجام داد. در این روش با استفاده از برس استریل در مدت ۶-۳ دقیقه به ترتیب: ناخن ها ۲۰ ضربه، هر سطح (۴ سطح) از انگشتان ۱۰ ضربه، کف دست ۱۰ ضربه، پشت دست ۱۰ ضربه، تا ۸-۱۰ سانتی متری بالای آرنج نیز به دو قسمت تقسیم شد و هر سطح (۴ سطح) ۱۰ ضربه برس زده شده است (۹). گروه مالش جراحی ابتدا در یک جلسه توجیهی شرکت نمود و روش آموزش داده شد. طبق روش توصیه شده توسط سازمان جهانی بهداشت (WHO) و CDC، ابتدا دست ها تا آرنج با آب و صابون غیر آنتی باکتریال شسته شد و کاملاً خشک گردید. بعد از محلول الکل (اتانول ۷۰٪) جهت مالش دست ها تا آرنج به مدت ۵-۳ دقیقه استفاده شد (۲، ۹). در هر دو گروه بعد از اتمام اسکراب و مالش دست مشابه مرحله اول نمونه جمع آوری شد.

روش انجام آزمایش و شمارش بار میکروبی :

برای انجام آزمایش از دستکش های حاوی نوترین براث ۱ میلی لیتر برداشت شد. نمونه به ۹ میلی لیتر سرم فیزیولوژی استریل اضافه شد (رقت یکدهم). این عمل تا رقت یکهزارم ادامه یافت. ۰/۵ میلی لیتر از رقت یکهزارم به ظرف پتری استریل

خالی اضافه شده و حدود ۱۰ میلی لیتر محیط کشت نوترین آگار استریل (۵۰ درجه سانتی گراد) به آن اضافه گردید و محتویات آن مخلوط شد. ظروف پتری در ۳۷ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸-۲۴ ساعت انکوبه شد. تعداد کلنی ها شمارش شد و تعداد کل آنها محاسبه گردید. از محیط کشت داخل دستکش در محیط های مک کانگی آگار و مانیتول سالت آگار کشت شد. باسیل های گرم منفی و کوکسی های گدم مثبت در آنها بررسی شد. نمونه نوک انگشتان در محیط بلاد آگار بعد از ۴۸-۲۴ ساعت انکوباسیون در ۳۷ درجه سانتی گراد بررسی گردید. بیشترین تراکم رشد + 4 و کمترین + 1 در نظر گرفته شد.

یافته ها:

۳۳ نفر در دو گروه ۱۵ نفره (گروه اسکراب) و ۱۸ نفره (گروه مالش جراحی) در این مطالعه همکاری نمودند. آزمون کای دو بین جنس و میزان تحصیلات در دو گروه تفاوت معنی دار را نشان نداد ($P>0/05$). میانگین سنی افراد $6/3 \pm 33/9$ سال بود و میانگین سابقه کار آنها $7/3 \pm 9/6$ سال بود. میانگین تراکم کلنی در نمونه نوک انگشتان دست، در گروه اسکراب قبل از شستشو $0/7 \pm 3/26$ و بعد از شستشو $1/09 \pm 1/7$ بود. آزمون T زوج با $T=5/99$ بین ترکم کلنی انگشتان، قبل و بعد از شستشو به اسکراب، اختلاف معنی دار را ($P=0/00$) نشان داد.

در گروه مالش جراحی (H.R)، تراکم کلنی در نمونه نوک انگشتان دست قبل از مالش جراحی $1/3 \pm 2/7$ و بعد از مالش جراحی $0/85 \pm 1/16$ بود. آزمون T زوج با $T=5/97$ بین ترکم کلنی انگشتان، قبل و بعد از مالش جراحی، اختلاف معنی دار ($P=0/00$) نشان داد (جدول ۱).

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار تراکم کلنی نوک انگشتان قبل و بعد از روش های اسکراب و مالش جراحی

گروه	اسکراب		مالش جراحی	
	قبل	بعد	قبل	بعد
میانگین	۳/۲۶	۱/۷	۲/۷۷	۱/۱۶
انحراف معیار	۰/۷	۱/۰۹	۱/۳	۰/۸۵

میانگین تراکم کلنی نمونه انگشت شست، قبل و بعد از مالش جراحی به ترتیب $1/3 \pm 2/77$ و $0/85 \pm 1/16$ بود، که با $P=0/00$ اختلاف معنی دار داشت. این نتایج در گروه اسکراب به ترتیب $3/1 \pm 0/83$ و $1/1 \pm 1/6$ بود، که با $P=0/00$ اختلاف معنی دار نشان داد.

مقایسه میزان بار میکروبی بعد از شستشو در هر روش با $P=0/53$ نشان داد که اختلاف معنی داری وجود نداشت.

گروه HR	گروه روتین	
قبل	$35/2 \pm 21/6$	VS
بعد	$12/8 \pm 8/8$	VS

در گروه اسکراب قبل از شستشو، از ۱۰ نفر (۶۶/۶٪) *اثر و باکتر* *آئروژنیوز* جدا شد. آنالیز آماری به روش MC Nemar با $P=0/016$ اختلاف معنی داری را بین آلودگی به باسیل های گرم منفی در مراحل قبل و بعد از اسکراب نشان داد. در گروه مالش جراحی نیز دست ۹ نفر (۵۰٪) قبل از مالش جراحی آلوده به *اثر و باکتر* *آئروژنیوز* بود، که بعد از مالش جراحی جدا نشد. آنالیز آماری MC Nemar با $P=0/004$ اختلاف معنی دار در مراحل قبل و بعد از مالش جراحی نشان داد.

کاهش میانگین لگاریتم ۱۰ بار میکروبی دست ها در روش اسکراب $0/50 \pm 0/48$ و در گروه مالش جراحی $0/47 \pm 0/27$ بود (جدول ۲).

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار بار میکروبی دست در پایه لگاریتم ۱۰ در دو گروه اسکراب و مالش جراحی

مالش دست		روتین (اسکراب)		گروه
بعد	قبل	بعد	قبل	میانگین
0/85	1/32	0/96	1/47	
0/44	0/46	1/41	0/26	انحراف معیار
0/47		0/50		میانگین کاهش در پایه لگاریتم ۱۰
0/27		0/48		انحراف معیار
$P=0/00$		$P=0/001$		اختلاف آماری

مورد با نتایج Dineenp (۱۹۶۹) و Hinyyst (۱۹۹۲) مطابقت دارد (۷، ۸). Pereira و همکاران (۱۹۹۷) نیز در بررسی خود که ۵ روش اسکراب جراحی دست را بررسی کردند کاهش بار میکروبی دست را به دنبال اسکراب جراحی منوط به بکارگیری صحیح روش اسکراب و استفاده از محلول مناسب، بیان کردند (۱۲). همچنین نتایج مطالعه کاهش معنی داری را در بار میکروبی دست ها بعد از مالش جراحی نشان داد. Kampf و همکاران (۲۰۰۵) نیز در مطالعه خود نشان دادند که مالش جراحی دست با محلول حاوی اتانول ۸۰٪ کاهش قابل ملاحظه ای بر میکروارگانیسم های پوست دارد (۱۳).

مقایسه میزان کاهش بار میکروبی دست ها بعد از شستشو در دو گروه، تفاوتی ندارد، بدین معنی که هر دو روش می تواند موجب کاهش قابل قبول بار میکروبی دست ها گردد. Bryce در بررسی خود نیز به نتایج مشابه رسید و بیان کرد که اگر چه تفاوت

مقایسه نتایج روش های مذکور با $P=0/53$ اختلاف معنی دار بین کاهش بار میکروبی در دو گروه را نشان نداد.

آنالیزهای آماری بین میزان و نوع بار میکروبی دست ها در دو گروه با متغیرهای جنس ($P=0/412$)، محل کار ($P=0/27$) و سن ($P=0/487$) معنی دار نشد.

مقایسه شمارش میکروبی دست ها قبل و بعد از شستشو در هر گروه ($P=0/00$) تفاوت معنی دار داشت. بین شمارش میکروبی دست ها بعد از مالش جراحی و اسکراب اختلاف معنی دار وجود نداشت ($P>0/05$).

بحث:

نتایج مطالعه نشان داد بار میکروبی دست ها به دنبال شستشو به روش اسکراب جراحی، کاهش معنی داری داشته است، که این

موثر آلودگی دست نمی شود (۱۷). از طرفی مالش جراحی دست با محلول های با پایه الکل و با غلظت مناسب می توانند تاثیر مناسب و قابل قبولی بر بار میکروبی دست ها داشته باشند. لذا روش مالش جراحی دست با محلول پایه الکی مناسب تر از روش اسکراب با محلول های سستی مثل بتادین است (۱۸ و ۱۹).

نتیجه گیری:

در مطالعه حاضر نشان داده شد که دو روش مورد استفاده در کاهش بار میکروبی دست ها موثر بوده و تفاوت معنی داری بین دو روش مشاهده نشد. بر این اساس می توان مالش جراحی را در بسیاری از موارد جایگزین اسکراب روتین نمود. بعلاوه، در صورتی که پرسنل درمانی از روش های قابل قبول و مناسب برای ارتقاء رعایت بهداشت دست استفاده نمایند (مانند مالش جراحی با محلول پایه الکی) ضمن اینکه در وقت صرفه جویی کرده اند و به نتیجه مطلوب رسیده اند، مشکلات پوستی کمتری نیز خواهند داشت.

معنی دار بین شمارش میکروبی دست ها بعد از استفاده از محلول با پایه الکی و مواد رایج مانند بتادین وجود ندارد، اما مقایسه شمارش میکروبی دست ها بعد از ۲ ساعت شستشو در گروهی که از محلول های با پایه الکی استفاده کرده بودند، بهتر بود (۱۴). Hunber (۲۰۰۶) نیز در مطالعه خود نتیجه گیری کرد که هردو روش در کاهش شمارش میکروبی دست ها موثر است و تاکید کرد که روش مالش جراحی با الکل همانند روش اسکراب موثر بوده و می تواند جایگزین اسکراب جراحی گردد (۱۵). Winnefeld (۲۰۰۰) نیز نشان داد که مالش جراحی با محلول الکی به طور معنی دار نسبت به محلول صابون برای حذف آلودگی زودگذر پوست موثرتر است. او پیشنهاد می کند به دلیل اینکه الکل نسبت به صابون صدمه پوستی کمتری دارد و تاثیر بیشتری نیز بر شمارش کل باکتری های پوست دارد، باید در مصارف روزانه بیمارستانی از ضد عفونی کننده هایی با پایه الکل استفاده شود (۱۶). روش اسکراب (روتین) ضمن اینکه مدت زمان بیشتری را به خود اختصاص می دهد، اسکراب با برس روی پوست دست تاثیر منفی می گذارد. تجمع میکروارگانیسم ها هم بر پوست صدمه دیده نسبت به پوست سالم بیشتر است و در دست های صدمه دیده نیز شستشو با صابون و آب موجب کاهش

فهرست مراجع:

۱. اصل سلیمانی حسین. پیشگیری و کنترل عفونت بیمارستانی. تهران، مؤسسه فرهنگی انتشاراتی تیمورزاده، نشر. طبیب، ۱۳۷۹، صص ۳۳ تا ۴۳.
2. Centers for Disease Control and Prevention. Guideline for hand hygiene in health-care setting. *MMWR* 2002; 51 (PR-16): 1-44
۳. معصومی اصل ح، زهرایی س م. راهنمای کشوری نظام مراقبت عفونت های بیمارستانی، تهران، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. مرکز مدیریت بیماری ها، ۱۳۸۵، صص ۲۲ تا ۳۰
4. Tavalaci M P, Pitro I, Merle V, Hanghighat S, Thillard D, Czernichow P. Surgical hand rubbing compared with surgical hand scrubbing comparison of efficiency and costs. *J Hosp infect* 2006; 63: 55-59
5. Taylor C, Lillis C, Lemone P. Fundamentals of Nursing "The Art and science of nursing care. 5th ed. Lippincott; Williams & Wilkins. 2005; pp: 123-130
۶. رزلانسری ح. مقایسه اثرات سه روش اسکراب جراحی دو، چهار و شش دقیقه ای با محلول ضد عفونی کننده بتادین بر میزان آلودگی دست های تیم جراحی اتاق عمل در مراکز آموزشی - درمانی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه. خلاصه مقالات همایش سراسری مراقبت های جراحی. قزوین. اسفند ۱۳۷۹، صص ۲۸ تا ۲۹
7. Dineen P, An. Evaluation of the duration of the surgical scrub. *gyneco-obst*; 1969; 129: 1181-1184
8. Hinyt V, juditzi H, Sonntag HG. Evaluation of the efficacy of surgical hand disinfection following reduced application time of 3 instead of 5 minute; *Hosp infect*. 1992; 20: 79-86
9. Phippen ML, Wells MP. Patient care during Operative and invasive procedures. 7th. Saunders Company U.S. 2000; pp: 70-79

10. Kampf G, Ostermeyer C, Heeg P. Surgical hand disinfection with a propanol-based hand rub: equivalence of shorter application times. *J Hosp Infect* 2005; **59**(4):304-10
11. Deshmukh N K, Jellberg SI, Kramer JW. A comparison of 5 minute povidone-iodine scrub and 1 minute povidone-iodine scrub followed by alcohol foam; military med 1998; **103**. 145-147
12. Pereira L J, Lee G M, Wade K J. An evaluation of five protocols for surgical hand washing in relation to skin condition and microbial counts. *J Hosp Infect* 1997; **36**(1):49-65
13. Kampf G, Ostermeyer Ch; Efficacy of two distinct ethanol-based hand rubs for surgical hand disinfection – a controlled trial according to prEN 12791. *BMC infect Dis* 2005; **5**(17):187-201
14. Bryce E A, Spence D, Roberts F J. An in-use evaluation of an alcohol-based pre-surgical hand disinfectant. *Infect Control Hosp Epidemic* 2001. **22**(10):635
15. Humber NO, Kampf G, Loffler H, Kramer A. Effect of 1 min hand wash on the bactericidal efficacy of consecutive surgical hand disinfection with standard alcohols and on skin hydration. *Inter J Hyge En Health* 2006. **209** (3): 285-291
16. Winnefeld M, Richard M A, Drancourt M, Grob J J. Skin tolerance and effectiveness of two hand decontamination procedures in everyday hospital use. *British J Dermatology* 2000. **143**(3):546-50
17. de Almeida e B LF, Silva BL, Gontijo F PP. Hand washing: changes in the skin flora. *American J Infect Con* 2007. **35**(6):417-20
18. Parienti JJ, Thibon P, Heller R, Le Roux Y, von Theobald P, Bensadoun H, Bouvet A, Lemarchand F, Le Coutour X. Hand-rubbing with an aqueous alcoholic solution vs traditional surgical hand-scrubbing and 30-day surgical site infection rates - a randomized equivalence study. *JAMA* 2002. **288**: 722-727.
19. Kampf G, Ostermeyer C, Heeg P, Paulson D. Evaluation of two methods of determining the efficacies of two alcohol-based hands rubs for surgical hand antisepsis. *Applied & Enviro Micro* 2006. **72**(6):3856-61.