

Original Article



Comparison of the Effects of Two Skin Preparation Methods, with 10% Povidone Iodine alone and the Sequence of 10% Povidone Iodine Followed by 70% Ethanol, on the Microbial Load and Mass of the Surgical Site in Candidates for Open-Heart Surgery

Mohammad Hossein Avazbakhsh Gadaneh¹, Mohammad Ali Mansouri², Seyed Jalil Mirhosseini³, Maryam Sadeh^{4*}

¹ Department of Operating Room and Anesthesia, School of Paramedical, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

² School of Paramedical, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

³ Department of Surgery, School of Medicine, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

⁴ Department of Laboratory Sciences, Hematology and Blood Bank, School of Paramedical, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

Abstract

Article history:

Received: 17 July 2025

Revised: 09 October 2025

Accepted: 10 November 2025

ePublished: 16 December 2025

***Corresponding author:** Maryam Sadeh, Department of Laboratory Sciences, Hematology and Blood Bank, School of Paramedical, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

E-mail: sadeh_m20@yahoo.com

Background and Objective: Infection of the open-heart surgery site is one of the most common complications of hospital-acquired infections, which can lead to prolonged hospitalization, increased treatment costs, and higher patient mortality rates. The present study aimed to compare the effect of two skin preparation methods: 10% povidone-iodine alone versus sequential 10% povidone-iodine followed by 70% ethanol on the microbial load and burden at the surgical site in patients scheduled for open-heart surgery.

Materials and Methods: This randomized clinical trial was conducted in 2020 on 90 volunteers for open-heart surgery (two groups of 45 patients each) at Afshar Hospital in Yazd, Iran. Inclusion criteria were the absence of active infection, no systemic antibiotic use within 72 hours before surgery, and no allergy to iodine or alcohol. For each patient, skin sampling of the surgical area was performed at three time points (before preparation, after antiseptic application, and from the wound depth at the end of surgery). Sampling was performed by trained surgical staff in the operating room, according to infection-control protocols, and specimens were cultured and identified in the microbiology laboratory. Data were analyzed using SPSS software (version 19) and the Chi-square, Fisher's exact, Friedman, and Mann-Whitney tests, with a significance level set at 0.05.

Results: In both groups, the mean microbial load was significantly reduced after skin preparation compared to baseline ($P < 0.05$). In the 10% povidone-iodine group, all cultures were negative at the end of surgery. In the combination group, the reduction trend was similar, with no statistically significant difference between the two methods ($P > 0.05$).

Conclusion: Both 10% povidone-iodine and the combination of 10% povidone-iodine with 70% ethanol were equally effective in reducing microbial load at the open-heart surgery site, with no significant difference between them. Depending on resource availability, cost, and patient conditions, either method can be used as a practical approach to skin preparation.

Keywords: Ethanol, Povidone-Iodine, Skin Preparation, Surgical Wound Infection

Please cite this article as follows: Avazbakhsh Gadaneh MH, Mansouri MA, Mirhosseini SJ, Sadeh M. Comparison of the Effects of Two Skin Preparation Methods, with 10% Povidone Iodine alone and the Sequence of 10% Povidone Iodine Followed by 70% Ethanol, on the Microbial Load and Mass of the Surgical Site in Candidates for Open-Heart Surgery. Avicenna J Clin Med. 2025; 32(3): 155-163 DOI: 10.53208/ajcm.32.3.155



مقایسه تأثیر دو روش آماده‌سازی پوست با پوویدون آیودین ۱۰ درصد به‌تنهایی و توالی پوویدون آیودین ۱۰ درصد و سپس اتانول ۷۰ درصد بر بار و جرم میکروبی ناحیه عمل در بیماران کاندید جراحی قلب باز

محمدحسین عوض بخش‌گنده^۱ ID، محمدعلی منصوری^۲، سیدجلیل میرحسینی^۳، مریم ساده^۴ ID

۱. گروه اتاق عمل و هوشبری، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران

۲. دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران

۳. گروه جراحی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران

۴. گروه علوم آزمایشگاهی، خون‌شناسی و بانک خون، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران

چکیده

سابقه و هدف: عفونت محل جراحی قلب باز یکی از شایع‌ترین عوارض عفونت‌های بیمارستانی است که می‌تواند سبب افزایش طول مدت بستری، هزینه‌های درمانی و میزان مرگ‌ومیر بیماران شود. این مطالعه با هدف مقایسه تأثیر دو روش آماده‌سازی پوست با پوویدون آیودین ۱۰ درصد به‌تنهایی و توالی پوویدون آیودین ۱۰ درصد و سپس اتانول ۷۰ درصد بر بار و جرم میکروبی ناحیه عمل در بیماران کاندید جراحی قلب باز انجام شد.

مواد و روش‌ها: این مطالعه کارآزمایی بالینی تصادفی‌شده در سال ۱۳۹۹ روی ۹۰ بیمار (دو گروه ۴۵ نفری) داوطلب جراحی قلب باز در بیمارستان افشار یزد بود. شرایط ورود شامل مبتلانی بودن به عفونت فعال، مصرف نکردن آنتی‌بیوتیک سیستمیک در ۷۲ ساعت قبل از عمل و حساسیت‌نداشتن به ید یا الکل بود. از هر بیمار از پوست ناحیه عمل در سه مرحله (پیش از آماده‌سازی، پس از رنگ‌آمیزی و از عمق زخم در پایان عمل) نمونه‌برداری انجام شد. نمونه‌گیری‌ها را کارکنان آموزش‌دیده بخش جراحی، در اتاق عمل مطابق دستورالعمل کنترل عفونت انجام دادند و در آزمایشگاه میکروپزشناسی مرکز، کشت و شناسایی شدند. داده‌ها با نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ و آزمون‌های کای‌اسکوئر، دقیق فیشر، فریدمن و من-ویتنی در سطح معناداری ۰/۰۵ تحلیل شدند.

یافته‌ها: در هر دو گروه، میانگین بار میکروبی پس از آماده‌سازی پوست در مقایسه با پیش از آن، به‌طور معناداری کاهش یافت ($P < 0/05$). در گروه پوویدون آیودین ۱۰ درصد، موارد مثبت کشت در پایان عمل به صفر رسید. در گروه ترکیبی، روند کاهش مشابه بود، ولی اختلاف معناداری بین نتایج دو روش مشاهده نشد ($P > 0/05$).

نتیجه‌گیری: هر دو روش پوویدون آیودین ۱۰ درصد و ترکیب پوویدون آیودین ۱۰ درصد با اتانول ۷۰ درصد، کاهش مؤثری در بار میکروبی ناحیه عمل جراحی قلب باز ایجاد کردند و برتری معناداری در برابر یکدیگر نداشتند. با توجه به دسترسی، هزینه و شرایط بیمار، می‌توان از هریک به‌عنوان روش مؤثر آماده‌سازی پوست استفاده کرد.

واژگان کلیدی: آماده‌سازی پوست، اتانول، پوویدون آیودین، عفونت زخم جراحی

تاریخچه مقاله:

دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۲۶

ویرایش: ۱۴۰۴/۰۷/۱۷

پذیرش: ۱۴۰۴/۰۸/۱۹

انتشار: ۱۴۰۴/۰۹/۲۵

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* نویسنده مسئول: مریم ساده، گروه علوم آزمایشگاهی، خون‌شناسی و بانک خون، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران

ایمیل: sadeh_m20@yahoo.com

استناد: عوض بخش‌گنده، محمدحسین؛ منصوری، محمدعلی؛ میرحسینی، سیدجلیل؛ ساده، مریم. مقایسه تأثیر دو روش آماده‌سازی پوست با پوویدون آیودین ۱۰ درصد به‌تنهایی و توالی پوویدون آیودین ۱۰ درصد و سپس اتانول ۷۰ درصد بر بار و جرم میکروبی ناحیه عمل در بیماران کاندید جراحی قلب باز. مجله پزشکی بالینی ابن سینا، پاییز ۱۴۰۴؛ ۳۲(۳): ۱۶۳-۱۵۵

مقدمه

مراقبت‌های جراحی است [۱، ۲]. این عفونت‌ها می‌توانند با افزایش قابل توجه مرگ‌ومیر، طولانی‌تر شدن مدت بستری، نیاز به مداخلات مجدد و رشد هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم درمانی همراه باشند

عفونت محل جراحی (SSI: Surgical Site Infection) یکی از شایع‌ترین و پرهزینه‌ترین عوارض پس از اعمال جراحی بزرگ، به‌ویژه جراحی قلب باز، به شمار می‌رود و همچنان چالش مهمی در

به مراتب کمتر و گاه متناقض اند [۴،۱۲،۱۸].

شکاف تحقیق در این حوزه نه تنها به کمبود شواهد اختصاصی در زمینه جراحی قلب باز مربوط می شود، بلکه به نبود مطالعات کارآزمایی بالینی با طراحی دقیق و ارزیابی همزمان اثر دو روش پوویدون آیودین ۱۰ درصد به تنهایی و ترکیب متوالی پوویدون آیودین ۱۰ درصد با اتانول ۷۰ درصد بر شاخص های میکروبیولوژیک و بالینی نیز بازمی گردد. همچنین، بسیاری از مطالعات پیشین تمرکز خود را صرفاً بر نتایج بالینی گذاشته اند و درباره تغییرات واقعی بار میکروبی پیش و پس از آماده سازی پوست، داده های کمی ارائه داده اند [۶،۸،۱۳].

اهمیت مطالعه حاضر در این است که با بررسی دقیق و همزمان میزان بار و جرم میکروبی (Burden & Microbial Load) محل برش جراحی در بیماران تحت عمل قلب باز، می تواند شواهد جدید و با کیفیتی برای انتخاب مؤثرترین روش ضد عفونی پوست قبل از جراحی در این دسته از بیماران فراهم کند. نتایج این پژوهش می تواند مبنای اصلاح و به روز رسانی دستورالعمل های پیشگیری از عفونت محل جراحی در جراحی قلب و ارتقای کیفیت ایمنی بیمار شود [۱،۲،۵،۱۸].

درباره اینکه کدام ماده مناسب تر است، کتب و نشریه های علمی نظرهای متفاوتی دارند؛ بعضی استفاده از پوویدون آیودین، برخی الکل، برخی از متخصصان متعاقباً الکل بعد از پوویدون آیودین و بعضی پوویدون آیودین بعد از الکل را برای ضد عفونی کردن پوست توصیه می کنند. برخی نیز انتخاب آن را به مؤسسه درمانی واگذار می کنند. بنابراین، به نظر می رسد در معرفی ماده ضد عفونی کننده مناسب اتفاق نظر وجود ندارد. از آنجاکه اثر یک محلول ضد عفونی کننده در شرایط مختلف می تواند متفاوت باشد و از طرفی چون مؤسسه های درمانی کشور درباره استفاده نوع آنتی سپتیک فاقد سیاست خاص مبتنی بر نتایج پژوهش هستند، مطالعه حاضر به دنبال بررسی مقایسه تأثیر دو روش آماده سازی پوست با پوویدون آیودین ۱۰ درصد به تنهایی و توالی پوویدون آیودین ۱۰ درصد و سپس اتانول ۷۰ درصد بر بار و جرم میکروبی ناحیه عمل در بیماران داوطلب عمل جراحی قلب باز است.

روش کار

این مطالعه نوعی کارآزمایی بالینی تصادفی دوسوکور بود که در سال ۱۳۹۹ در بیمارستان افشار یزد انجام گرفت. ابتدا، اطلاعات دموگرافیک بیماران بستری در بخش قلب، شامل سن، جنس، سابقه دیابت و وجود حساسیت به آنتی بیوتیک ها و پوویدون آیودین جمع آوری شد. جامعه آماری شامل تمامی بیماران کاندید عمل جراحی قلب باز مراجعه کننده به بیمارستان بود.

معیارهای ورود به مطالعه شامل مبتلانی بودن به بیماری های عفونی پوستی، نداشتن آلرژی به مواد آنتی سپتیک، حساسیت نداشتن به آنتی بیوتیک ها و پوویدون آیودین، نداشتن

[۳،۴]. در جراحی قلب باز، که اغلب با طولانی بودن زمان عمل، استفاده از ابزارهای تهاجمی و شرایط همودینامیک خاص همراه است، خطر بروز عفونت محل جراحی بیشتر از بسیاری جراحی های دیگر گزارش شده است [۵].

عامل اصلی ایجاد عفونت محل جراحی، فلور پوستی بیمار است که با تماس مستقیم یا غیرمستقیم، قبل یا حین عمل به محل برش جراحی انتقال می یابد [۶،۷]. آماده سازی پوست پیش از برش جراحی با استفاده از عوامل آنتی سپتیک، یکی از مؤثرترین اقدامات پیشگیرانه است که با هدف کاهش یا حذف بار میکروبی سطح پوست انجام می شود [۸،۹].

ویژگی های آنتی سپتیک ایدئال شامل طیف اثر وسیع، شروع اثر سریع، ماندگاری طولانی، تحمل پذیری خوب، عدم سمیت برای بافت زنده و سهولت مصرف است [۱۰]. در میان مواد موجود، پوویدون آیودین (Povidone-Iodine; PVI) و اتانول ۷۰ درصد به تنهایی یا به صورت ترکیبی، از رایج ترین محلول هایی اند که استفاده می شوند [۱۱،۱۲].

پوویدون آیودین نوعی ترکیب یددار محلول در آب است که با آزاد کردن ید عنصری روی غشا و پروتئین های سلولی اثر می گذارد و طیف وسیعی از باکتری ها، ویروس ها و قارچ ها را غیرفعال می کند [۱۳]. این ترکیب حتی در حضور خون و پروتئین های سلولی نیز خاصیت ضد میکروبی خود را حفظ می کند [۱۴]. با این حال، برخی شواهد نشان داده اند که ممکن است اثر سریع و پایدار اولیه آن در مقایسه با محلول های الکلی یا کلرهگزیدین، کمتر باشد [۱۵].

اتانول ۷۰ درصد به دلیل توانایی زیاد آن در دنا توره کردن پروتئین ها و تخریب غشای سلولی، قادر به غیرفعال سازی سریع اکثر میکروارگانیسم های روی پوست است [۱۶]. نقطه ضعف اصلی الکل، ناپایداری اثر آن به محض تبخیر است که سبب می شود فلور پوستی باقی مانده پس از چند ساعت دوباره کلونیزه شود [۱۷].

ترکیب پوویدون آیودین و اتانول در تلاش است تا اثر فوری و نابود کننده الکل با اثر گسترده و پایدارتر پوویدون آیودین همراه شود و بدین ترتیب، هم کاهش سریع بار میکروبی و هم مهار نسبی رشد مجدد باکتری ها حاصل شود [۱۸]. شواهدی وجود دارد که نشان می دهد استفاده متوالی از این دو ماده می تواند در مقایسه با هریک به تنهایی، کاهش چشمگیرتری در تراکم میکروبی پوست ایجاد کند و حتی در برخی موارد، به کاهش معنادار عفونت محل عمل منجر شود [۵،۸،۱۴].

با وجود این، تاکنون در ادبیات علمی درباره برتری یک روش آماده سازی پوست به دیگری، نتیجه گیری قطعی حاصل نشده است. بخشی از مطالعات، اثربخشی مشابه بین پوویدون آیودین - الکل و کلرهگزیدین - الکل را گزارش کرده اند [۳،۵،۹]، در حالی که برخی، تفاوت های آماری قابل توجهی در کاهش بار میکروبی یا بروز عفونت محل جراحی ذکر کرده اند [۲،۱۵،۱۷]. افزون بر این، بیشتر پژوهش های موجود بر جمعیت بیماران با جراحی های عمومی یا ارتوپدی متمرکز بوده و داده های اختصاصی جراحی قلب باز

شواهد بیماری‌های التهابی یا عفونی فعال و رضایت آگاهانه برای شرکت در مطالعه بود. معیارهای خروج از مطالعه شامل انصراف بیمار از ادامه همکاری و گذشت بیش از چهار ساعت از زمان نمونه‌برداری تا انتقال نمونه به آزمایشگاه بود.

از میان جامعه پژوهش، ۹۰ بیمار با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند و به‌طور تصادفی با استفاده از نرم‌افزار تولید اعداد، به دو گروه ۴۵ نفری تقسیم شدند. حجم نمونه با استفاده از اطلاعات مربوط به میانگین و انحراف معیار، بار میکروبی از مطالعات مشابه و فرمول محاسبه حجم نمونه برای مقایسه میانگین‌ها در دو گروه مستقل تعیین شد (سطح معناداری ۵ درصد و توان آزمون ۸۰ درصد).

برای تخصیص بیماران به گروه‌ها، اعداد ۱ تا ۹۰ روی برگه‌های کوچک نوشته و در جعبه‌ای قرار داده شدند. هر بیمار پیش از ورود به اتاق عمل، یک عدد از جعبه خارج می‌کرد. در صورتی که عدد فرد بود، بیمار در گروه A (آماده‌سازی پوست با پوویدون آیودین ۱۰ درصد به‌تنهایی) قرار می‌گرفت و در صورتی که عدد زوج بود، در گروه B (آماده‌سازی پوست با پوویدون آیودین ۱۰ درصد و سپس اتانول ۷۰ درصد) قرار می‌گرفت.

از هر بیمار در سه مقطع زمانی نمونه‌برداری انجام شد:

مرحله اول

نمونه‌برداری قبل از آماده‌سازی پوست: نمونه‌برداری از پوست ناحیه عمل به‌محض قرارگیری بیمار بر روی تخت جراحی انجام شد. همچنین، از بینی بیماران به‌منظور بررسی حامل‌بودن استافیلوکوکوس اورئوس نمونه‌برداری شد (کشت مستقیم روی محیط مانیتول سالت آگار).

مرحله دوم

نمونه‌برداری از پوست ناحیه عمل قبل از برش جراحی:

گروه A: پس از نمونه‌برداری اولیه از پوست ناحیه عمل و بینی، آماده‌سازی پوست ابتدا با استفاده از پوویدون آیودین ۷/۵ درصد (مالیدن پنج گاز آغشته به محلول به‌مدت پنج دقیقه) انجام شد. پس از خشک‌شدن محلول، ناحیه عمل با پوویدون آیودین ۱۰ درصد ضدعفونی و پس از دو دقیقه، پوویدون آیودین پاک و نمونه‌برداری انجام شد.

گروه B: پس از نمونه‌برداری اولیه از پوست ناحیه عمل و بینی، ابتدا آماده‌سازی پوست با استفاده از پوویدون آیودین ۷/۵ درصد (مالیدن پنج گاز آغشته به محلول به‌مدت پنج دقیقه) انجام شد. پس از خشک‌شدن محلول، ناحیه عمل با پوویدون آیودین ۱۰ درصد ضدعفونی و پس از دو دقیقه، پوویدون آیودین پاک و با الکل ضدعفونی شد.

مرحله سوم

نمونه‌برداری از عمق زخم: در پایان عمل جراحی، مجدداً نمونه‌برداری از عمق زخم به‌منظور مقایسه میزان ماندگاری اثر

محلول ضدعفونی‌کننده انجام شد. بدین منظور، سواب استریل با ۱ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی استریل مرطوب و از ناحیه عمل نمونه‌برداری شد. سپس، نمونه با رعایت اصول استریل به لوله حاوی ۱ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی استریل منتقل و در کوتاه‌ترین زمان ممکن (حداکثر چهار ساعت) به آزمایشگاه میکروب‌شناسی دانشکده پیراپزشکی منتقل شد.

نمونه‌ها روی محیط‌های کشت TG (Thioglycollate EMB (Eosin Methylene Broth), BA (Blood Agar) و Blue Agar کشت داده شدند و به‌مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در انکوباتور ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوبه شدند. در نهایت، با استفاده از محیط‌های افتراقی، گونه‌های باکتریایی شناسایی شدند. شایان ذکر است محیط کشت TG به‌مدت یک هفته در انکوباتور ۳۷ درجه نگهداری شد. این مراحل برای هر سه نوع نمونه به یک شکل انجام شد.

داده‌های جمع‌آوری‌شده با استفاده از آمار توصیفی (فراوانی، درصد فراوانی، میانگین و میانه) توصیف و با استفاده از آزمون‌های آماری کای‌اسکوئر، دقیق فیشر، فریدمن و من‌ویتنی تحلیل شدند. تمام تحلیل‌ها در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ با سطح معناداری کمتر از ۵ درصد انجام شد.

نتایج

در این مطالعه، ۹۰ بیمار داوطلب جراحی قلب در بیمارستان افشار یزد در دو گروه ۴۵ نفری بررسی شدند. توزیع جنسیتی شامل ۳۴ زن (۳۸ درصد) و ۵۶ مرد (۶۲ درصد) بود که براساس آزمون آماری، تفاوت معناداری بین دو گروه از نظر جنسیت مشاهده نشد. شایع‌ترین گروه خونی B⁺ با ۲۶ نفر و کمترین گروه AB⁻ با ۱ نفر بود. تفاوت بین دو گروه از نظر توزیع گروه‌های خونی معنادار نبود. بیست نفر به دیابت مبتلا بودند و تفاوت بین دو گروه معنادار نبود. هشت نفر ناقل باکتری استافیلوکوکوس اورئوس در بینی بودند که تفاوت بین گروه‌ها از نظر آماری معنادار نبود. شایع‌ترین میکروب قبل از آماده‌سازی پوست، استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس با ۶۷ درصد و کمترین آن مربوط به سایر باکتری‌ها در ۱ درصد بود. تفاوت بین دو گروه از نظر نوع میکروب پوستی معنادار نبود. همچنین هیچ تفاوت معناداری بین دو گروه از نظر متغیرهای جنسیت، گروه خونی، دیابت، استافیلوکوکوس اورئوس بینی و میکروهای پوستی مشاهده نشد (جدول ۱).

براساس یافته‌های جدول ۲، شایع‌ترین میکروارگانیزم جداشده در کشت اولیه، استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس بود که در ۳۲ مورد مشاهده شد. ترکیبات دوگانه شامل استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس همراه با استافیلوکوکوس اورئوس در شش مورد و استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس همراه با کورینه باکتریوم در دو مورد دیده شد. در چهار بیمار، کشت فاقد رشد میکروبی بود. این توزیع بین دو روش ضدعفونی در شروع مطالعه، تفاوت آماری معناداری نداشت.

جدول ۱. مقایسه توزیع فراوانی متغیرهای کیفی مطالعه در دو گروه

P	گروه دوم		گروه اول		تعداد (درصد)	سطوح	
	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی			
۰/۱۹۲*	۴۱/۲	۱۴	۵۸/۸	۲۰	۳۴ (۳۸)	زن	جنسیت
	۵۵/۴	۳۱	۴۴/۶	۲۵	۵۶ (۶۲)	مرد	
۰/۷۹۸*	۵۷/۷	۱۵	۴۲/۳	۱۱	۲۶ (۲۹)	B ⁺	گروه خونی
	۴۷/۸	۱۱	۵۲/۲	۱۲	۲۳ (۲۶)	O ⁺	
	۴۸	۱۲	۵۲	۱۳	۲۵ (۲۸)	A ⁺	
	۰	۰	۱۰۰	۱	۱ (۱)	AB ⁻	
	۲۵	۱	۷۵	۳	۴ (۴)	B ⁻	
	۶۲/۵	۵	۳۷/۵	۳	۸ (۹)	AB ⁺	
	۳۳/۳	۱	۶۶/۷	۲	۳ (۳)	A ⁻	
	۵۰	۱۰	۵۰	۱۰	۲۰ (۲۲)	بله	دیابت
۰/۶*	۵۰	۳۵	۵۰	۳۵	۷۰ (۷۸)	خیر	
۰/۳۵**	۶۲/۵	۵	۳۷/۵	۳	۸ (۹)	بله	حامل
	۴۸/۸	۴۰	۵۱/۲	۴۲	۸۲ (۹۱)	خیر	
	۳۳/۴	۲	۶۶/۶	۴	۶ (۷)	وجود نداشت	نوع میکروب قبل از آماده سازی پوست
	۴۶/۷	۲۸	۵۳/۳	۳۲	۶۰ (۶۷)	استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس	
۰/۲۳***	۶۶/۷	۱۲	۳۳/۳	۶	۱۸ (۲۰)	استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس و استافیلوکوکوس اورئوس	
	۱۰۰	۱	۰	۰	۱ (۱)	باسیلوس و استافیلوکوکوس اورئوس	
	۳۳/۳	۱	۶۶/۷	۲	۳ (۳)	استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس و کورینه باکتریوم	
	۱۰۰	۱	۰	۰	۱ (۱)	استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس، استافیلوکوکوس اورئوس و باسیلوس	
	۰	۰	۱۰۰	۱	۱ (۱)	کورینه باکتریوم، استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس، استافیلوکوکوس اورئوس	

گروه اول: پوویدون آیودین ۱۰ درصد به تنهایی *

گروه دوم: پوویدون آیودین ۷/۵ درصد و سپس اتانول ۷۰ درجه سانتی گراد ** آزمون دقیق فیشر

جدول ۲. توزیع فراوانی میکروارگانیسم های جداسده در گروه های مختلف طی مراحل مختلف

کشت سوم		کشت دوم		کشت اول			
درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی		
۲۴/۴	۱۱	۴۶/۷	۲۱	۷۱/۱	۳۲	استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس	یک نوع کلنی
-	-	-	-	-	-	باسیلوس و استافیلوکوکوس اورئوس	
-	-	۲/۲	۱	۱۳/۳	۶	استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس و استافیلوکوکوس اورئوس	دو نوع کلنی
-	-	۲/۲	۱	۴/۴	۲	استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس و کورینه باکتریوم	
-	-	-	-	-	-	استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس، استافیلوکوکوس اورئوس و باسیلوس	سه نوع کلنی
-	-	-	-	۲/۲	۱	استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس، کورینه باکتریوم و باسیلوس	
۷۳/۳	۳۳	۴۸/۹	۲۲	۸/۹	۴	کشت فاقد کلنی	گروه ۲
۲۰	۹	۴۸/۹	۲۲	۶۲/۲	۲۸	استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس	

۱	۲/۲	-	-	-	-	استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس و استافیلوکوکوس اورئوس	دو نوع کلنی
۱۲	۲۶/۷	-	-	۱	۲/۲	استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس و کوریینه باکتریوم	
۱	۲/۲	-	-	-	-	استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس	
۱	۲/۲	-	-	-	-	استافیلوکوکوس اورئوس و باسیلوس	
-	-	-	-	-	-	استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس، کوریینه باکتریوم و باسیلوس	سه نوع کلنی
۲	۴/۴	۲۳	۵۱/۱	۳۵	۷۸/۸	کشت فاقد کلنی	

گروه اول: پوویدون آیودین ۱۰ درصد به تنهایی

گروه دوم: پوویدون آیودین ۷/۵ درصد و سپس اتانول ۷۰ درجه سانتی‌گراد

بیشتر و نزدیک به معنادار مشاهده شد ($P=0/119$).
براساس نتایج جدول ۳، میانگین بار میکروبی پیش از
آماده‌سازی پوست در گروه اول CFU/ml ۴۴۵۳۳/۷۳ (انحراف
معیار ۵۰۱۸۰/۳۲) و در گروه دوم CFU/ml ۳۵۷۰/۷۷ (انحراف
معیار ۴۸۲۹۸/۹۵) بود. هر دو روش باعث کاهش معنادار بار
میکروبی در طول سه مرحله نمونه‌گیری شدند. مقایسه بین دو گروه
در هر مرحله نشان داد تفاوت آماری معناداری وجود ندارد.
نتایج بار میکروبی در مراحل مختلف نمونه‌برداری از کشت قبل
از آماده‌سازی پوست، تا کشت بعد از رنگ‌آمیزی و بarmیکروبی در
کشت بعد از عمق زخم، در جدول ۴ مشاهده می‌شود.

همچنین براساس داده‌های این جدول در هر دو گروه، تعداد
موارد تک‌کلنی استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس به‌طور پیوسته از
مرحله اول تا سوم کاهش یافت. در گروه اول، این میزان از ۷۱/۱
درصد در کشت اول، به ۲۴/۴ درصد در کشت سوم کاهش پیدا
کرد. در گروه دوم نیز این کاهش از ۶۲/۲ درصد به ۲۰ درصد رسید.
گونه‌های ترکیبی در مراحل بعدی ضد عفونی تقریباً حذف شدند و
نسبت موارد فاقد رشد میکروبی در کشت سوم به ۷۲/۳ درصد در
گروه اول و ۷۸/۸ درصد در گروه دوم رسید. نتایج آزمون آماری
بیانگر آن بود که در هر دو گروه، اختلاف بین کشت اول و دوم، و
کشت اول و سوم، معنادار بود ($P < 0/01$). کاهش بین کشت
دوم و سوم در گروه اول معنادار نبود، ولی در گروه دوم کاهش کمی

جدول ۳. تعیین و مقایسه توزیع متغیرهای کمی در دو گروه

سن	P	بار میکروبی قبل از آماده‌سازی پوست (CFU/ml)	P
میانگین	۴۸/۹۱	۴۴۵۳۳/۷۳	
انحراف معیار	۲۳/۹۳	۵۰۱۸۰/۳۲	
مینیمم	۱	۰	
ماکزیمم	۸۴	۱۰۰۰۰۰	
اول	۴۴	۵۸/۵۰	
چارک‌ها	۵۹	۳۷۰	
سوم	۶۴/۵	۱۰۰۰۰۰	
میانگین	۵۲/۸۳	۳۵۷۰۲/۷۷	۰/۸۳۵*
انحراف معیار	۲۰/۸۵	۴۸۲۹۸/۹۵	
مینیمم	۱	۲	
ماکزیمم	۷۵	۱۰۰۰۰۰	
اول	۴۸/۵	۵۷	
چارک‌ها	۵۸	۳۷۶	
سوم	۶۶/۵	۱۰۰۰۰۰	

گروه اول: پوویدون آیودین ۱۰ درصد به تنهایی * آزمون یو من ویتنی

گروه دوم: پوویدون آیودین ۷/۵ درصد و سپس اتانول ۷۰ درجه سانتی‌گراد

جدول ۴. مقایسه بار میکروبی در مراحل مختلف نمونه برداری

P*	بار میکروبی در کشت بعد از عمق زخم (CFU/ml)	بار میکروبی در کشت بعد از رنگ آمیزی (CFU/ml)	بار میکروبی در کشت قبل از آماده سازی پوست (CFU/ml)	
<۰/۰۰۱	۰	۰	۵۸/۵	چارک اول
	۵	۸	۳۷۰	میانه
	۱	۴۰	۱۰۰۰۰	چارک سوم
<۰/۰۰۱	۰	۰	۵۷	چارک اول
	۰	۲	۳۷۶	میانه
	۰	۲۵/۵	۱۰۰۰۰	چارک سوم
	۰/۵۵۶	۰/۸۷	۰/۸۳۵	P**

گروه اول: پوویدون آیودین ۱۰ درصد به تنهایی * آزمون فریدمن

گروه دوم: پوویدون آیودین ۷/۵ درصد و سپس اتانول ۷۰ درجه سانتی گراد ** آزمون یو من ویتنی

بحث

مطالعه حاضر نشان داد که هر دو روش آماده سازی پوست با پوویدون آیودین ۱۰ درصد به تنهایی و ترکیب پوویدون آیودین ۱۰ درصد با اتانول ۷۰ درصد، توانستند به طور معناداری بار میکروبی ناحیه برش جراحی را در بیماران تحت جراحی قلب باز کاهش دهند. این کاهش، که در سه مرحله نمونه برداری به وضوح مشاهده شد، بیانگر اثر قوی هر دو روش در حذف فلور میکروبی پوست است. در عین حال، مقایسه نهایی نشان داد که تفاوت آماری معناداری میان این دو روش، از نظر بار یا جرم میکروبی باقی مانده، وجود ندارد؛ یافته ای که اهمیت آن در انتخاب پروتکل آماده سازی پوست در محیط های مختلف بالینی آشکار است. این نتیجه تا حد زیادی با برخی گزارش های پیشین هم خوانی دارد. برای مثال، Charles و همکاران [۸] در ارزیابی آثار دو پیش ضد عفونی کننده گزارش کردند که در صورت رعایت زمان تماس کافی، پوویدون آیودین می تواند از نظر کاهش بار میکروبی، با ترکیبات الکلی رقابت کند. به همین ترتیب، Boisson و همکاران [۲] در کار آزمایی خود روی کاتترهای عروقی در بخش جراحی، اختلاف مهمی میان این دو دسته نیافتند. این هم سویی می تواند به ویژگی های محیطی یا بهینه بودن اجرای پروتکل در این مطالعات مربوط باشد؛ زیرا هر دو نشان دادند که رعایت تکنیک صحیح در رسیدن به اثر مطلوب نقش پررنگی ایفا می کند.

با این حال، در تضاد با یافته های حاضر، برخی مطالعات مزیت آشکاری برای ترکیبات الکلی گزارش کرده اند. برای نمونه، Darouiche و همکاران [۱۳] در کار آزمایی چند مرکزی، کلرهگزیدین-الکل را در مقایسه با پوویدون آیودین به تنهایی در کاهش عفونت محل جراحی، برتر دانستند. همچنین، Rochon و همکاران [۳] در جراحی سزارین نتیجه مشابهی گرفتند. تفاوت این گزارش ها با مطالعه ما، احتمالاً به تفاوت ماده فعال اصلی بازمی گردد؛ کلرهگزیدین خاصیت چسبندگی و ماندگاری بیشتری روی پوست دارد که شاید اثر الکل را تشدید کرده باشد [۴، ۱۴]. نکته مهم دیگر بار میکروبی اولیه بیماران است. در مطالعه

حاضر، گرچه در کشت اولیه غالب استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس با فراوانی بالا یافت شد، میزان بار کلی میکروبی در بسیاری از نمونه ها در محدوده متوسط قرار داشت. در چنین شرایطی، حتی یک ضد عفونی کننده منفرد با کارایی متوسط به بالا می تواند بار باکتری را تا حدی کاهش دهد که افزودن عامل دوم تفاوت معناداری ایجاد نکند. یافته ما، که هر دو روش به حذف تقریبی استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس دست یافتند، با مطالعه Mei و همکاران [۷] همسو است که اهمیت حذف این گونه را در کاهش ریسک عفونت های پروتزی قلبی برجسته می کند.

از دیدگاه مکانیزی، پوویدون آیودین با آزاد سازی تدریجی ید، طیف وسیعی از باکتری ها، ویروس ها و قارچ ها را مهار می کند، در حالی که اتانول با دنا توره کردن سریع پروتئین های سلولی باکتری اثر می گذارد. در استفاده دومرحله ای، نظریه هم افزایی مطرح است: اتانول می تواند کاهش سریع اولیه را ایجاد و پوویدون آیودین اثر ماندگار را تضمین کند، اما در مطالعه ما، این هم افزایی بالقوه به طور بالینی به اختلاف معنادار تبدیل نشد. ممکن است پروتکل زمان بندی، که شامل تماس کافی پوویدون آیودین بود، عاملی برای کاهش فرصت اثر افزوده اتانول باشد [۱۱، ۱۲].

در مرور آثار منتشر شده، برخی مطالعات مانند کار Widmer و همکاران [۵] نتیجه گرفته اند که مزیت نسبی هر ضد عفونی کننده به نوع جراحی، بار میکروبی اولیه و اجرای صحیح پروتکل بستگی دارد. این نگاه چند عاملی تبیین می کند که چرا در مطالعه ما، برتری آماری دومرحله ای بر روش تک مرحله ای مشاهده نشد، در حالی که در جراحی های کثیف یا نیمه کثیف، این تفاوت ممکن است آشکار شود.

آثار عملی یافته های حاضر در انتخاب روش های پیشگیری از عفونت محل جراحی در جراحی قلب باز چشمگیر است. از یک سو، در مراکزی با منابع محدود، استفاده از پوویدون آیودین ۱۰ درصد به تنهایی، می تواند به همان اندازه روش ترکیبی مؤثر باشد، به شرط رعایت زمان تماس و نحوه صحیح کاربرد [۱۶]. از سوی دیگر، در محیط هایی که خطر آلودگی زیاد است یا پروتکل ها بهینه اجرا

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد به شماره ۸۰۳۴ است. بدین‌وسیله از حمایت‌های مادی و معنوی معاونت پژوهشی دانشگاه قدردانی می‌شود. همچنین، از تمامی اعضای محترم هیئت‌علمی گروه اتاق عمل و هوشبری و گروه علوم آزمایشگاهی و پرسنل بیمارستان شهید صدوقی، که در این پژوهش صادقانه همکاری کردند، تقدیر و تشکر می‌کنیم.

تضاد منافع

بین نتایج مطالعه و منافع نویسندگان تعارضی وجود ندارد.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه پس از تصویب طرح و اخذ مجوز از معاونت پژوهشی و کمیته اخلاق پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد با شناسه (IR.SSU.SPH.REC.1399.037) و دریافت کد کارآزمایی بالینی از مرکز ثبت کارآزمایی بالینی ایران (IRCT20201201049562N1)، در بیمارستان افشار یزد انجام شد. تمامی بیماران قبل از ورود به مطالعه، در جریان اهداف و نحوه انجام پژوهش قرار گرفتند و رضایت آگاهانه کتبی از آن‌ها اخذ شد. شرکت در مطالعه کاملاً داوطلبانه بود و به بیماران اطمینان داده شد که خروج از مطالعه در هر زمان، تأثیری در روند درمان آن‌ها نخواهد داشت. اطلاعات بیماران به‌صورت محرمانه حفظ شد و در گزارش نهایی از نام و مشخصات آن‌ها استفاده نشد.

سهم نویسندگان

تمامی پژوهشگران در اجرا و تدوین بخش‌های مختلف طرح تحقیقاتی و همچنین نگارش، مرور و ویرایش مقاله سهم یکسانی دارند.

حمایت مالی

دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد از این طرح حمایت مالی کرده است.

نمی‌شوند، ترکیب دومرحله‌ای هنوز می‌تواند ارزش‌افزوده داشته باشد؛ موضوعی که مطالعات آینده باید تأیید یا رد کنند.

این مطالعه محدودیت‌هایی نیز دارد. حجم نمونه نسبتاً کوچک و انجام کار در یک مرکز، تعمیم‌پذیری نتایج را محدود می‌کند. همچنین، پیگیری بیماران برای ثبت مستقیم میزان بروز عفونت انجام نشد و تمرکز صرف بر شاخص‌های میکروبی ممکن است تصویر کامل خطر عفونت را ارائه ندهد. پژوهش‌های آینده با طراحی چندمرکزی، حجم نمونه بزرگ‌تر و پیگیری بالینی بلندمدت می‌توانند شواهد کامل‌تری فراهم کنند. با توجه به نتایج این مطالعه و مرور شواهد موجود، توصیه می‌شود مراکز جراحی قلب باز در انتخاب روش ضدعفونی پوست پیش‌ازعمل، رویکردهای متوالی مانند پویدون - ید و الکل را ارزیابی و براساس داده‌های بومی و آزمون‌های کنترل کیفیت تصمیم‌گیری کنند. اجرای برنامه‌های آموزشی مستمر برای تیم‌های جراحی و کنترل عفونت، پایش منظم نرخ عفونت محل جراحی و ثبت سیستماتیک داده‌ها ضروری است. همچنین، انجام کارآزمایی‌های چندمرکزی با حجم نمونه بیشتر به‌منظور تأیید تعمیم‌پذیری نتایج و ارزیابی هم‌زمان اثربخشی، هزینه و ایمنی مواد ضدعفونی‌کننده پیشنهاد می‌شود.

نتیجه‌گیری

هر دو روش آماده‌سازی پوست با پویدون آیودین ۱۰ درصد به‌تنهایی و پویدون آیودین ۱۰ درصد همراه با اتانول ۷۰ درصد، در کاهش بار میکروبی پیش از جراحی قلب باز مؤثرند و تفاوت آماری معناداری میان آن‌ها دیده نشد. حذف گونه غالب استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس در هر دو روش، نشان‌دهنده اثربخشی بالینی هر دو است. بنابراین، انتخاب میان این دو روش باید براساس امکانات، شرایط بیمار و ارزیابی خطر عفونت صورت گیرد، با درنظرگرفتن اینکه روش تک‌مرحله‌ای می‌تواند در محیط‌های دارای منابع محدود، گزینه‌ای کارآمد باشد.

REFERENCES

- Widmer AF, Atkinson A, Kuster SP, Wolfensberger A, Klimke S, Sommerstein R, Eckstein FS, Schoenhoff F, Beldi G, Gutschow CA, Marschall J, Schweiger A, Jent P. Povidone iodine vs chlorhexidine gluconate in alcohol for preoperative skin antisepsis: A randomized clinical trial. *JAMA*. 2024;**332**(7):541-9. PMID: 38884982 DOI: 10.1001/jama.2024.8531
- Boisson M, Allain G, Roussel JC, d'Ostrevy N, Burbassi S, Demondion P, et al. Chlorhexidine-alcohol compared with povidone-iodine-alcohol skin antisepsis protocols in major cardiac surgery: a randomized clinical trial. *Intensive Care Med*. 2024;**50**(12):2114-24. PMID: 39531051 DOI: 10.1007/s00134-024-07693-0
- Raja SG, Rochon M, Mullins C, Morais C, Bowles CT, Bahrami T, et al. Impact of choice of skin preparation solution in cardiac surgery on rate of surgical site infection: A propensity score-matched analysis. *J Infect Prev*. 2017;**19**(1):16-21. PMID: 29317910 DOI: 10.1177/1757177417722045
- Alalzadeh H, Groenen H, Buis DR, Dreissen YE, Goosen JH, Ijma FF, et al. Efficacy of different preoperative skin antiseptics on the incidence of surgical site infections: a systematic review, GRADE assessment, and network meta-analysis. *Lancet Microbe*. 2022;**3**(10):e762-e771. PMID: 35985350 DOI: 10.1016/s2666-5247(22)00187-2
- Wade RG, Burr NE, McCauley G, Bourke G, Efthimiou O. The comparative efficacy of chlorhexidine gluconate and povidone-iodine antiseptics for the prevention of infection in clean surgery: a systematic review and network meta-analysis. *Annals Sur*. 2021;**274**(6):e481-8 PMID: 32773627 DOI: 10.1097/SLA.0000000000004076
- Xie Z, Lv T, Shi J. Povidone iodine vs chlorhexidine gluconate in alcohol for preoperative skin

- antiseptics. *JAMA*. 2025;**333**(1):87–8. PMID: [39652343](#) DOI: [10.1001/jama.2024.21917](#)
7. Mei Z, Wang Q, Zheng D. Povidone iodine vs chlorhexidine gluconate in alcohol for preoperative skin antiseptics. *JAMA*. 2025;**333**(1):88. DOI: [10.1001/jama.2024.21914](#)
 8. Charles A, Malani PN. Skin antiseptics to prevent surgical site infections: implications for global surgery. *JAMA*. 2024;**332**(7):550. PMID: [38884966](#) DOI: [10.1001/jama.2024.9622](#)
 9. Assadian O, Leaper DJ. Preoperative skin antiseptics—it ain't what you do but the way that you do it. *J Hosp Infect*. 2016;**94**(4):399–400. PMID: [27836193](#) DOI: [10.1016/j.jhin.2016.09.017](#)
 10. Guenezan J, Garcia M, Strasters D, et al. Povidone iodine mouthwash, gargle, and nasal spray to reduce nasopharyngeal viral load in patients with COVID-19: A randomized clinical trial. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2021;**147**(4):400–1. PMID: [33538761](#) DOI: [10.1001/jamaoto.2020.5490](#)
 11. Rossetto JD, Suwannaraj S, Cavuoto KM, et al. Evaluation of postoperative povidone-iodine in adjustable suture strabismus surgery to reduce suture colonization: A randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol*. 2016;**134**(10):1151–5. PMID: [27561000](#) DOI: [10.1001/jamaophthalmol.2016.2926](#)
 12. Park HM, Han SS, Lee EC, Lee SD, Yoon HM, Eom BW, Kim SH, Ryu KW, Park SJ, Kim YW, Park B. Randomized clinical trial of preoperative skin antiseptics with chlorhexidine gluconate or povidone-iodine. *Br J Surgery*. 2017;**104**(2):e145–e150. PMID: [27879993](#) DOI: [10.1002/bjs.10395](#)
 13. Darouiche RO, Wall Jr MJ, Itani KM, Otterson MF, Webb AL, Carrick MM, et al. Chlorhexidine–alcohol versus povidone–iodine for surgical-site antiseptics. *N Engl J Med*. 2010;**362**(1):18–26. PMID: [20054046](#) DOI: [10.1056/nejmoa0810988](#)
 14. Sidhwa F, Itani KM. Skin preparation before surgery: options and evidence. *Surg Infect(Larchmt)*. 2015;**16**(1):14–23. PMID: [25761076](#) DOI: [10.1089/sur.2015.010](#)
 15. Privitera GP, Costa AL, Brusaferrro S, Chirletti P, Crosasso P, Mametti G, et al. Skin antiseptics with chlorhexidine versus iodine for the prevention of surgical site infection: a systematic review and meta-analysis. *Am J Infect Control*. 2017;**45**(2):180–9. PMID: [27838164](#) DOI: [10.1016/j.ajic.2016.09.017](#)
 16. Chen S, Chen JW, Guo B, Xu CC. Preoperative antiseptics with chlorhexidine versus povidone-iodine for the prevention of surgical site infection: a systematic review and meta-analysis. *World J Surg*. 2020;**44**(5):1412–24. PMID: [31996985](#) DOI: [10.1007/s00268-020-05384-7](#)
 17. Lee I, Agarwal RK, Lee BY, Fishman NO, Umscheid CA. Systematic review and cost analysis comparing use of chlorhexidine with use of iodine for preoperative skin antiseptics to prevent surgical site infection. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2010;**31**(12):1219–29. PMID: [20969449](#) DOI: [10.1086/657134](#)
 18. Obara H, Takeuchi M, Kawakubo H, Shinoda M, Okabayashi K, Hayashi K, et al. Aqueous olanexidine versus aqueous povidone-iodine for surgical skin antiseptics on the incidence of surgical site infections after clean-contaminated surgery: a multicentre, prospective, blinded-endpoint, randomised controlled trial. *Lancet Infect Dis*. 2020;**20**(11):1281–9. PMID: [32553191](#) DOI: [10.1016/s1473-3099\(20\)30225-5](#)