دانشگاه علوم پزشکی
و خدمات بهداشتی و درمانی بوشهر

مرکز تحقیقات
طب گرمسیری و عفونی خلیج فارس

CrossMarck

مقاله پژوهشی

تأثیر استفاده از پودر ونکومایسین و بتادین برای آماده‌سازی پوست بر پیشگیری از عفونت زخم در شکستگی‌های باز درجه ۱ و ۲ اندام تحتانی: یک کارآزمایی بالینی دوسوکور

یاسر ابوالحسنی[۱،۲]، محسن آبسالان[۳]، محمدعلی ذاکری[۴]، سهیلا بختیاری[۵*]

[۱] کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
[۲] گروه تکنولوژی اتاق عمل، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران
[۳] گروه جراحی اورتوپدی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران
[۴] واحد توسعه تحقیقات بالینی، بیمارستان علی ابن ابی‌طالب (ع)، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران
[۵] گروه اتاق عمل، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

چکیده

زمینه: آماده‌سازی پوست در اتاق عمل جهت جلوگیری از عفونت پس از جراحی شکستگی باز دارای اهمیت است، لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر استفاده همزمان بتادین و پودر ونکومایسین برای آماده‌سازی پوست آسیب دیده در پیشگیری از عفونت زخم در شکستگی‌های باز اندام تحتانی تحت جراحی فیکساسیون داخلی انجام شد.

مواد و روش‌ها: پژوهش حاضر یک کارآزمایی بالینی دوسوکور بر روی ۴۰ مرد با شکستگی باز اندام تحتانی بود که تحت جراحی جااندازی باز و فیکساسیون داخلی قرار گرفتند. بیماران به طور تصادفی در دو گروه کنترل و مداخله قرار گرفتند. به منظور آماده‌سازی پوست آسیب‌دیده قبل از جراحی، در گروه کنترل از بتادین ۱۰ درصد و در گروه مداخله از بتادین ۱۰ درصد و ۲ گرم پودر ونکومایسین استفاده شد. زخم‌های باز ناشی از خروج استخوان از پوست و برش‌های جراحی طی ۳۰ روز (روزهای ۱، ۲، ۱۴ و ۳۰) پس از جراحی از نظر عفونت با ASEPSIS Index نمره‌گذاری شدند. نتایج با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۲۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت ($p<0/05$).

یافته‌ها: دو گروه از نظر میانگین سن، مدت زمان بستری اورژانس تا زمان جراحی، قد، وزن و شاخص توده بدنی، وضعیت تأهل، نوع شکستگی، میزان خون‌ریزی، نمره عفونت زخم و زمان جراحی تفاوت معنی‌داری نداشتند ($p>0/05$).

نتیجه‌گیری: استفاده همزمان از بتادین و پودر ونکومایسین بر عفونت زخم پس از جراحی جااندازی باز و فیکساسیون داخلی در بیماران با شکستگی باز اندام تحتانی تأثیری ندارد.

پیام کلیدی: میزان بروز عفونت پس از جراحی ثابت‌سازی شکستگی‌های باز بالا بوده و بر کیفیت زندگی بیمار تاثیر دارد. آماده‌سازی مناسب پوست قبل از جراحی یکی از روش‌های مؤثر در کاهش این عفونت‌ها است.

واژگان کلیدی:
عفونت زخم جراحی
فیکساسیون داخلی
شکستگی باز
ونکومایسین
پوویدون آیودین

***نویسنده مسئول:**
سهیلا بختیاری
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
Bakhtiari@nm.mui.ac.ir

کد اخلاق
IR.MUI.RESEARCH.REC.1400.301

دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۲۲
پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۲۵

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-11]

[DOI: 10.61186/ismj.27.1.13]

Original Research

The Effect of Using Vancomycin Powder and Betadine for Skin Preparation in the Prevention of Wound Infection in Grades I and II Open Fractures of the Lower Limb: A Double-Blind Clinical Trial

Y. Abolhosni[1,2], M. Absalan[3], M. A. Zakeri[4], S. Bakhtiari[5*]

[1] Student Research Committee, School of Nursing and Midwifery, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
[2] Department of Operating Room Technology, School of Paramedicine, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran
[3] Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran
[4] Clinical Research Development Unit, Ali-Ibn Abi-Talib Hospital, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran
[5] Department of Operating Room, School of Nursing and Midwifery, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Abstract

Background: Skin preparation in the operating room is important to prevent infection after open fracture surgery. The present study was conducted with the aim of investigating the effect of the simultaneous use of betadine and vancomycin powder for the preparation of damaged skin in preventing wound infection in open fractures of the lower limb undergoing internal fixation surgery.

Materials and Methods: The present study was a double-blind clinical trial on 40 men with open fractures of the lower limb who underwent open reduction surgery and internal fixation. Patients were randomly divided into control and intervention groups. In order to prepare the damaged skin before surgery, betadine 10% was used in the control group and betadine 10% plus 2 grams of vancomycin powder in the intervention group. Open wounds caused by the removal of bone from the skin and surgical incisions within 30 days (days 1, 2, 14 and 30) after surgery were scored in terms of infection using the ASEPSIS scoring method. The results were analyzed in SPSS 22 software ($p<0.05$).

Results: There was no significant difference between the two groups in terms of mean age, duration of emergency hospitalization until surgery, height, weight and body mass index, marital status, fracture grade, bleeding rate, wound infection score and surgery duration ($p>0.05$).

Conclusion: The simultaneous use of betadine and vancomycin powder has no effect on wound infection after open reduction surgery and internal fixation in patients with open lower limb fractures.

Keywords:
Surgical wound infection
Internal fixation
Open fracture
Vancomycin
Povidone-Iodine(Betadine)

***Corresponding author:**
Soheila Bakhtiari
Bakhtiari@nm.mui.ac.ir

Ethical code:
IR.MUI.RESEARCH.REC.1400.301

Received: 2024/06/11
Accepted: 2024/09/15

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-11]

[DOI: 10.61186/ismj.27.1.13]

مقدمه

شکستگی باز معمولاً در اثر مکانیسم‌های انرژی بالا مانند تصادفات رانندگی یا سقوط از ارتفاع ایجاد می‌شود (۱). شکستگی‌های باز بر اساس طبقه‌بندی گاستیلو- اندرسون در سه درجه طبقه‌بندی می‌شوند (۲). بیشترین خطر شکستگی باز، آسیب شدید به بافت و آلودگی زخم است که به راحتی می‌تواند باعث نکروز، عفونت استخوان و بافت نرم شود (۳). عفونت‌هایی که پس از جراحی ثابت‌سازی داخلی ایجاد می‌شوند یک وضعیت جدی محسوب می‌شوند و درمان آن‌ها دشوار است. این عفونت‌ها اگزوژن هستند و منشأ آن‌ها می‌تواند ترومای اولیه یا زخمی که به محل شکستگی راه دارد (شکستگی‌های باز) یا عفونت حین یا بعد از جراحی باشد (۴). تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که میزان بروز عفونت پس از جراحی ثابت‌سازی داخلی شکستگی بسته یک درصد است، در حالی که شکستگی‌های باز در موارد بسیار شدید از ۱۵ تا ۵۵ درصد خطر عفونت دارند (۷-۵).

عفونت شکستگی باز در اندام فوقانی یا تحتانی با پیامدهای منفی از جمله افزایش مدت زمان بهبودی و عدم جوش خوردن استخوان، افزایش مدت بستری در بیمارستان و کاهش کیفیت زندگی مرتبط با سلامت همراه است (۱۰-۸). طبق پروتکل‌های مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌ها، عفونت‌های سطحی مرتبط با برش‌های جراحی ظرف ۳۰ روز پس از جراحی شناسایی می‌شوند که منجر به عفونت ناحیه جراحی می‌شود (۱۱). شکستگی‌های باز عفونی تلقی می‌شوند و برای کنترل عفونت نیاز به توجه بیشتری دارند (۱۲). در این گونه زخم‌ها تلاش برای کنترل عفونت زخم جراحی و عفونت استخوان ناشی از آن، بازگشت بیمار به زندگی روزمره و کاهش بار اقتصادی تحمیل شده بر سیستم مراقبتی و بیماران است (۱۳).

علی‌رغم پیشرفت سریع در پزشکی مدرن، میزان عفونت پس از شکستگی‌های باز همچنان بالاست و عملکرد اندام پس از جراحی ضعیف است که به طور جدی بر کیفیت زندگی تأثیر می‌گذارد. عوامل زیادی مانند مصرف سیگار، دیابت، درجه شکستگی در طبقه‌بندی گاستیلو آندرسون، مدت زمان ثابت‌سازی خارجی بر عفونت بعد از عمل در شکستگی‌های باز تأثیر می‌گذارند (۱۴). ریوس (Reuss) و همکاران و همچنین چوآ (Chua) و همکاران گزارش کردند که بین نوع گاستیلو-آندرسون و میزان عفونت بعد از عمل در شکستگی‌های باز همبستگی مثبت وجود دارد و هرچه طبقه‌بندی شکستگی بالاتر باشد، خطر عفونت بیشتر است (۱۵ و ۱۶). نامبی (Nambi) و همکاران در مطالعه خود گزارش دادند که ثابت‌سازی داخلی بلافاصله پس از دبریدمان یک روش ایمن برای برخی از شکستگی‌های نوع IIIa/IIIb است (۱۷). از مزایای ثابت‌سازی سریع شکستگی‌ها می‌توان به ترمیم طول اندام و جلوگیری از آسیب بیشتر بافت نرم اشاره کرد (۱۸).

اهداف اصلی درمان در شکستگی‌های باز شامل کنترل آسیب بافت نرم، به حداقل رساندن خطر عفونت، ثابت‌سازی و ترمیم آسیب اسکلتی عضلانی و بازیابی عملکرد اندام آسیب دیده است (۱۹). یکی از عوامل مؤثر در کاهش آلودگی عفونت زخم، آماده‌سازی مناسب پوست در اتاق عمل درست قبل از شروع جراحی است. به گفته انجمن پرستاران اتاق عمل آمریکا، هدف از آماده‌سازی پوست بیمار در اتاق عمل، فراهم کردن محیطی عاری از عوامل عفونی است (۲۰). در حال حاضر، سازمان غذا و دارو (FDA) چندین روش آماده‌سازی پوست در اتاق‌های عمل را تأیید کرده است. استفاده از پوویدون آیودین (بتادین) یکی از این راهکارهاست. بتادین یک محلول ضدعفونی کننده متشکل از پلی‌وینیل‌پیرولیدون و ید یک

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-11]
[DOI: 10.61186/ismj.27.1.13]

درصد است (۲۱). نشان داده شده است که بتادین در چندین تخصص جراحی از جمله ارتوپدی، اورولوژی، قلب و عروق و جراحی عمومی، در صورت استفاده به عنوان محلول شستشو، عفونت محل جراحی را کاهش می‌دهد (۲۵-۲۲). بتادین یک حامل ید است که اجازه می‌دهد ید آزاد شود و سبب اثرات ضدویروسی، ضدقارچی و ضدباکتریایی برای ارگانیسم‌هایی می‌شود که به تشکیل بیوفیلم کمک می‌کنند (۲۶ و ۲۷).

از سوی دیگر، در مطالعات نشان داده شده است که مصرف موقت آنتی‌بیوتیک‌ها به صورت موضعی می‌تواند در کاهش عفونت نقش داشته باشد. دستورالعمل‌های اخیر سازمان بهداشت جهانی (WHO) از کاربرد ضدعفونی کننده‌های مناسب قبل از عمل و در عین حال کاهش استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های سیستمیک حمایت می‌کند (۲۸). آنتی‌بیوتیک‌های موضعی از مزایای افزایش غلظت موضعی در محل جراحی و سمیت ناشی از افزایش شیوع استافیلوکوک اورئوس برخوردار هستند که در حال حاضر حدود نیمی از عفونت‌های محل جراحی را تشکیل می‌دهد (۲۹ و ۳۰). استفاده از ونکومایسین موضعی برای کاهش عفونت‌های محل جراحی به تدریج در حال افزایش است. عفونت محل جراحی یکی از عوارض مهم پس از جراحی است که علی‌رغم استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های پیشگیرانه و روش‌های آسپتیک در برخی یافته‌ها ، تقریباً ۲۲ درصد از کل موارد عفونت مرتبط با مراقبت‌های بهداشتی را شامل می‌شود (۳۱ و ۳۲). مشخص شده است که ونکومایسین موضعی بروز عفونت‌های محل جراحی را از ۴/۷ درصد به ۰/۷ درصد کاهش داده است (۳۳ و ۳۴). هر چند ریسک عفونت‌هاي استافیلوکوکي بعد از جراحي بالاست و از آن جایی که وانکومایسین طیف اثر محدود تنها بر علیه باکتری‌های گرم مثبت دارد ممکن است در مواقعی که عامل عفونت زخم باکترهای گرم منفی باشند انتي‌بیوتیک مناسبي نباشد (۳۵ و ۳۶).

برخی یافته‌ها حاکی از آن است که مصرف همزمان پودر ونکومایسین موضعی با سایر آنتی‌بیوتیک‌های رایج در کاهش عفونت مؤثر است (۳۷ و ۳۸) و در برخی موارد عدم وجود عفونت در پایش ۹۰ روزه نیز ثابت شده است (۳۹). از آن جایی که تاکنون اثر همزمان بتادین و آنتی‌بیوتیک ونکومایسین بر کنترل عفونت در شکستگی‌های باز اندام تحتانی تحت فیکساسیون داخلی بررسی نشده است، لذا این مطالعه با هدف بررسی تأثیر استفاده همزمان بتادین و پودر ونکومایسین برای آماده‌سازی پوست آسیب دیده در پیشگیری از عفونت زخم در شکستگی‌های باز اندام تحتانی تحت جراحی فیکساسیون داخلی انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه کارآزمایی بالینی دوسوکور (کد کارآزمایی بالینی: IRCT20211023052845N1) پس از تأیید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان (۳۰۱. ۱۴۰۰. IR.MUI.RESEARCH.REC) و با کسب مجوز از دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان بر روی ۴۰ بیمار (۲۰ نفر در هر کدام از گروه‌های مداخله و کنترل) دچار شکستگی باز اندام تحتانی تحت جراحی جااندازی باز و ثابت‌سازی داخلی در اتاق عمل بیمارستان علی ابن ابی‌طالب رفسنجان (مرکز ارتوپدی) از مهر ۱۴۰۰ تا اردیبهشت ۱۴۰۱ انجام شد. معیارهای ورود به مطالعه شامل تشخیص شکستگی باز و نیاز به جراحی باز و فیکساسیون داخلی، عدم ارجاع بیمار به اتاق عمل به صورت اورژانس حیاتی، محدوده سنی ۱۸ تا ۶۵ سال، شاخص توده بدنی (BMI: Body Mass Index) ۱۸ تا ۲۵ کیلوگرم بر مترمربع، عدم حساسیت به آنتی‌بیوتیک و غذاهای دریایی، نداشتن نقص ایمنی و

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-11]
[DOI: 10.61186/ismj.27.1.13]

بیماری‌های خودایمنی، عدم مصرف آنتی‌بیوتیک یک هفته قبل از عمل، عدم اعتیاد به سیگار و مواد مخدر، عدم وجود بیماری‌های زمینه‌ای،عدم ابتلا به دیابت کنترل شده و نشده و تکمیل فرم رضایت آگاهانه بود. معیارهای خروج از مطالعه شامل تزریق خون در حین جراحی، عوارض پیش‌بینی نشده مانند ایست قلبی و مرگ بیمار در طول مطالعه، خون‌ریزی بیش از ۲۰۰ میلی‌لیتر در حین عمل و عدم تمایل به ادامه شرکت در مطالعه بود.

پیش از جراحی، اهداف طرح برای بیماران توضیح داده شد و به آن‌ها اطمینان داده شد که حضور یا عدم حضور آن‌ها در پژوهش هیچ تأثیری بر روند درمان آن‌ها ندارد. همچنین فرم رضایت آگاهانه توسط آن‌ها تکمیل گردید. آزمودنی‌ها بر اساس معیارهای ورود به مطالعه توسط همکار پژوهشی آموزش دیده انتخاب شدند و با استفاده از تخصیص تصادفی در گروه کنترل یا مداخله قرار گرفتند. حجم نمونه با استفاده از نرم‌افزار G Power 3.1.9.2 و با توجه به اندازه اثر ۰/۹ و توان آماری ۰/۹۵ محاسبه شد. در نهایت ۴۰ بیمار برای شرکت در این مطالعه انتخاب شدند، جهت جبران ریزش نمونه‌ها، در صورت خروج هرکدام از آزمودنی‌ها از پژوهش، یک نفر جایگزین گردید تا در نهایت تعداد حجم نمونه به ۴۰ نفر برسد. از افراد منتخب دچار شکستگی باز اندام تحتانی که تحت جراحی جااندازی باز و ثابت‌سازی داخلی قرار گرفتند به صورت تخصیص تصادفی ساده با استفاده از پرتاب سکه، ۲۰ نفر در گروه مداخله و ۲۰ نفر در گروه کنترل قرار گرفتند.

تمام بیماران قبل از جراحی هر ۸ ساعت یک گرم سفازولین وریدی جهت پروفیلاکسی عفونت دریافت کردند (۴۰). بیماران تحت بیهوشی عمومی یا نخاعی قرار گرفتند. آماده‌سازی اولیه پوست (پرپ) در هر دو گروه طبق روتین انجام شد. پرپ اولیه پوست با بتادین ۷/۵ درصد و نرمال سالین و گاز استریل به مدت ۵ دقیقه انجام گردید. جهت کورسازی، ارزیاب عفونت و آنالیزور آماری از نوع محلول به کار رفته بر روی بیماران اطلاع نداشتند. تعیین گروه کنترل و مداخله و آماده‌سازی محلول، توسط همکار پژوهشی آموزش دیده انجام گردید و لیست مربوطه در پایان مطالعه تحویل پژوهشگر شد. در گروه مداخله، اندام هدف با محلول بتادین ۱۰ درصد و ۲ گرم ونکومایسین با استفاده از سه عدد گاز به طور کامل توسط جراح پرپ (آماده‌سازی) شد. پس از اطمینان از پرپ تمام پوست و زخم ناشی از شکستگی با محلول، زخم باز بیمار با یک گاز جداگانه پرپ گردید. در گروه کنترل، اندام هدف تنها با محلول بتادین ۱۰ درصد با همان روش پرپ شد. سپس در هر دو گروه اجازه داده شد تا پوست بیمار کاملاً خشک شود. پس از آن بیمار درپ (پوشاندن) گردید. پس از برش جراحی، موضع با ۵۰۰ میلی‌لیتر نرمال سالین شستشو شد. سپس جااندازی باز توسط جراح و دستیار او انجام شد و شکستگی تحت فیکساسیون داخلی قرار گرفت. در نهایت درن همووواک در ناحیه فیکس شد و پس از آن پوست بیمار بخیه گردید و پانسمان و آتل‌گیری انجام شد. بیمار پس از انتقال به بخش به مدت ۲ روز، طبق دستور پزشک معالج هر ۸ ساعت در صورت عدم مشاهده علائم عفونت، یک گرم سفازولین و پس از ترخیص از بیمارستان به مدت یک هفته، ۵۰۰ میلی‌گرم سیپروفلوکساسین و ۴۰۰ میلی‌گرم سفیکسیم به مدت ۱۰ روز دریافت کرد.

زخم ناشی از شکستگی و برش جراحی از نظر عفونت در طی ۳۰ روز (روزهای ۱ و ۲ و ۳ در بیمارستان و روزهای ۱۴ و ۳۰ در مطب) توسط ارزیاب عفونت زخم نمره‌گذاری شد. به بیمار و همراهان آموزش داده شد طی فواصل مراجعه، در صورت وجود هرگونه علائم قرمزی، ترشح از زخم، باز شدن لبه‌های زخم، درد و تندرنس به مطب مراجعه نمایند.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-11]
[DOI: 10.61186/ismj.27.1.13]

سه بیمار با توجه به آموزش از قبل به علت علائم مشکوک به عفونت در حدود روز هفتم مراجعه داشتند.

در این مطالعه، عفونت زخم بعد از عمل با استفاده از ابزار استاندارد ASEPSIS Index اندازه‌گیری شد. این ابزار از یک سیستم نمره‌دهی برای ارزیابی زخم‌های جراحی استفاده می‌کند. سیستم نمره‌دهی ASEPSIS توسط ویلسون (Wilson) و همکاران با توجه به علائم و نشانه‌های زخم‌های جراحی ناحیه استرنوم ایجاد شد (۴۱). این ابزار با روایی محتوای بالا و پایایی بالای ۸۰ درصد در بسیاری از مطالعات برای بررسی شدت عفونت زخم مورد استفاده قرار گرفته است (۴۴-۴۲). بر اساس این سیستم، نمره صفر تا ۱۰ نشان دهنده بهبود کامل زخم، نمره ۱۱ تا ۲۰ نشان دهنده اختلال در بهبود زخم، نمره ۲۱ تا ۳۰ نشان دهنده عفونت جزئی، نمره ۳۱ تا ۴۰ نشان دهنده عفونت متوسط و نمره بیش از ۴۰ نشان دهنده عفونت شدید زخم است.

با صلاحدید پزشک معالج، برای بیمارانی که دارای علائم عفونت زخم مانند اریتم (قرمزی)، تورم، ترشح زخم و سایر علائم بودند، کشت زخم انجام شد. به منظور انجام کشت، پس از آموزش محقق توسط تکنسین خبره آزمایشگاه، نمونه‌برداری صورت گرفت. برای کشت از یک لوله استریل، سواپ و درپ استریل استفاده شد. درپ استریل سوراخ‌دار روی زخم قرار داده شد و سواپ استریل ۵ بار به صورت افقی و ۲ بار به صورت عمودی روی زخم کشیده شد و داخل لوله استریل قرار داده و به همکار آزمایشگاه تحویل داده شد. سپس همکار آزمایشگاه نمونه را به محیط کشت منتقل کرد و کشت را ارزیابی و نتیجه کشت گزارش شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

پس از جمع‌آوری داده‌ها، نتایج با استفاده از نرم‌افزار SPSS ویرایش ۲۲ در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شد. برای تحلیل متغیرهای کیفی از آمار توصیفی شامل تعداد و درصد با استفاده از جداول فراوانی و تحلیل متغیرهای کمی با استفاده از میانگین و انحراف معیار انجام شد. همچنین برای بررسی ارتباط بین دو متغیر کیفی از آزمون کای دو استفاده شد. برای مقایسه میانگین دو گروه با توجه به نرمال بودن داده‌ها (بررسی نرمالیته متغیرها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف) از روش پارامتری آزمون تی مستقل استفاده شد.

یافته‌ها

در این مطالعه، تمام ۴۰ شرکت کننده مرد و سالم بودند و سابقه دیابت، اختلالات خودایمنی، حساسیت به ید یا آنتی بیوتیک‌ها، جراحی در شش ماه گذشته، اعتیاد یا مصرف سیگار نداشتند. در طول مطالعه شش نفر از آزمودنی‌ها از پژوهش به دلایل مختلف (عدم پیگیری بیمار جهت ویزیت توسط پزشک معالج) خارج گردیدند و جهت جلوگیری از ریزش نمونه‌ها، شش نفر جایگزین گردید تا حجم کل آزمودنی‌ها به ۴۰ نفر برسد. همان طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، نتایج نشان داد که بین دو گروه از نظر میانگین سن، مدت زمان بستری اورژانس تا زمان جراحی، قد، وزن و BMI تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (p>۰/۰۵). حداقل و حداکثر سن شرکت کنندگان در دو گروه به ترتیب ۱۸ و ۵۰ سال، مدت زمان مراجعه به اورژانس تا زمان جراحی ۱۱ تا ۲۴ ساعت، قد ۱۶۸ تا ۱۸۳ سانتی‌متر، وزن ۶۲ تا ۸۲ کیلوگرم و BMI ۲۰/۸ تا ۲۵/۸ کیلوگرم بر متر مربع بود.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-11]
[DOI: 10.61186/ismj.27.1.13]

جدول ۱. مشخصات دموگرافیک بیماران مورد مطالعه در گروه مداخله و کنترل

متغیر	گروه کنترل (۲۰ نفر)		گروه مداخله (۲۰ نفر)		p-value
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
سن (سال)	۲۷/۰۵	۸/۱۰	۳۰/۲۵	۸/۲۸	۰/۹۰۴
مدت زمان مراجعه به اورژانس تا زمان جراحی (ساعت)	۱۵/۳۲	۲/۷۰	۱۶/۵۰	۳/۴۸	۰/۵۶۹
قد (سانتی‌متر)	۱۷۶/۴۰	۳/۸۹	۱۷۷/۳۰	۳/۱۴	۰/۴۲۲
وزن (کیلوگرم)	۷۲/۹۵	۵/۵۲	۷۳/۰۵	۵/۱۴	۰/۶۵۸
BMI (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۳/۲۶	۱/۰۹	۲۳/۱۹	۱/۳۷	۰/۲۰۹

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود تفاوت آماری معنی‌داری از نظر ملیت، وضعیت تأهل آزمودنی‌ها و گریدهای گاستیلو-آندرسون در گروه کنترل و مداخله وجود نداشت (p>۰/۰۵).

جدول ۲. فراوانی بیماران بر اساس ملیت، وضعیت تأهل و گریدهای گاستیلو-آندرسون در گروه مداخله و کنترل

متغیر		گروه کنترل (۲۰ نفر)		گروه مداخله (۲۰ نفر)		p-value
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	
ملیت	ایرانی	۱۶	۴۵/۷	۱۹	۵۴/۳	۰/۱۵۱
	غیر ایرانی	۴	۸۰	۱	۲۰	
وضعیت تأهل	مجرد	۱۳	۵۹/۱	۹	۴۰/۹	۰/۲۰۴
	متأهل	۷	۳۸/۹	۱۱	۶۱/۱	
درجه شکستگی	نوع ۱	۱۷	۵۱/۵	۱۶	۴۸/۵	۰/۶۶۷
	نوع ۲	۳	۴۲/۹	۴	۵۷/۱	

همان طور که در جدول ۳ نشان داده شده است، تفاوت آماری معنی‌داری در خون‌ریزی، نمره عفونت و طول مدت زمان جراحی در گروه کنترل و مداخله وجود نداشت (p>۰/۰۵).

جدول ۳. مقایسه خونریزی، نمره عفونت و مدت زمان جراحی در گروه مداخله و کنترل

متغیر	گروه کنترل (۲۰ نفر)		گروه مداخله (۲۰ نفر)		p-value
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
میزان خونریزی (میلی‌لیتر)	۱۲۴/۵۰	۲۸/۱۸	۱۳۶/۰۰	۳۱/۱۸	۰/۶۶۰
نمره عفونت	۶/۹۰	۷/۲۱	۵/۰۵	۳/۰۵	۰/۲۳۴
زمان جراحی (دقیقه)	۷۱/۵۰	۹/۶۱	۷۱/۲۵	۸/۴۰	۰/۶۵۴

بیماران در جدول ۴ بر اساس وضعیت عفونت زخم تقسیم‌بندی شدند. از ۲۰ بیمار در گروه کنترل، ۱۶ نفر (۴۷/۱ درصد) بهبودی کامل، ۲ نفر (۵۰ درصد) مختل‌شدن ترمیم زخم و ۲ نفر (۱۰۰ درصد) عفونت جزئی داشتند. از ۲۰ بیمار گروه مداخله، ۱۸ نفر (۵۲/۹ درصد) بهبودی کامل و ۲ بیمار (۵۰ درصد) مختل‌شدن ترمیم زخم داشتند. هیچ موردی از عفونت جزئی، متوسط یا شدید در گروه مداخله مشاهده نشد. همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، دو گروه از نظر نمره عفونت تفاوت معنی‌داری نشان ندادند (p>۰/۰۵). همچنین بیماران بر اساس کشت زخم نیز در جدول ۴ تقسیم‌بندی شدند. از ۲۰ بیمار گروه کنترل، در مورد ۱۱ نفر به علت نداشتن علائم عفونت (۴۰/۷ درصد) کشت انجام نشد، ۵ نفر (۶۲/۵ درصد) کشت منفی و ۴ نفر (۸۰ درصد) کشت زخم مثبت داشتند. از ۲۰ بیمار گروه

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-11]
[DOI: 10.61186/ismj.27.1.13]

مداخله، در ۱۶ نفر به علت نداشتن علائم عفونت (۵۹/۳ درصد) کشت انجام نشد، ۳ نفر (۳۷/۵ درصد) کشت منفی و ۱ نفر (۲۰ درصد) کشت زخم مثبت داشتند. همان طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، دو گروه از نظر کشت زخم تفاوت معنی‌داری نشان ندادند (p>۰/۰۵).

جدول ۴. مقایسه وضعیت عفونت و کشت زخم در گروه مداخله و کنترل

متغیر		گروه کنترل (۲۰ نفر)		گروه مداخله (۲۰ نفر)		p-value
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	
وضعیت عفونت	بهبود کامل	۱۶	۴۷/۱	۱۸	۵۲/۹	۰/۳۴۷
	مختل شدن ترمیم	۲	۵۰	۲	۵۰	
	عفونت جزئی	۲	۱۰۰	۰	۰۰/۰	
	عفونت متوسط	۰	۰۰/۰	۰	۰۰/۰	
	عفونت شدید	۰	۰۰/۰	۰	۰۰/۰	
کشت	کشت نشد	۱۱	۴۰/۷	۱۶	۵۹/۳	۰/۱۹۹
	منفی	۵	۶۲/۵	۳	۳۷/۵	
	مثبت	۴	۸۰	۱	۲۰	

از آنجایی که هدف مطالعه حاضر بررسی عفونت زخم در طی یک ماه بود و مشاهدات بصری ارزیاب عفونت در روزهای ۱، ۲، ۳، ۱۴ و ۳۰ انجام گردید و از طرف دیگر در هنگام ترخیص توسط پزشک معالج به بیماران آموزش داده شد که در صورت وجود علائمی همچون قرمزی (اریتم)، تورم، درد، ترشح بی‌رنگ، ترشح چرکی و یا بازشدن زخم به پزشک معالج مراجعه نمایند، از این رو، تعداد سه نفر از بیماران که در روز هفتم نیز مراجعه نمودند دارای علائم اولیه عفونت بودند که بر اساس صلاحدید پزشک معالج و تشخیص عفونت احتمالی از آن‌ها کشت گرفته شد. در مورد سایر بیماران حداقل دو بار اریتم متوالی گزارش شد و بنا به درخواست پزشک معالج از آن‌ها کشت گرفته شد.

بحث

این مطالعه با هدف تعیین تأثیر استفاده از پودر ونکومایسین و بتادین جهت آماده‌سازی پوست بر پیشگیری از عفونت زخم در شکستگی‌های باز اندام تحتانی انجام شد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که دو گروه کنترل و مداخله از نظر میانگین سنی، مدت زمان بستری در اورژانس تا زمان جراحی، قد، وزن و شاخص توده بدنی تفاوت معنی‌داری نداشتند. بر اساس نتایج مطالعه، تفاوت معنی‌داری در میزان عفونت محل جراحی پس از انجام جراحی جااندازی باز و ثابت‌سازی داخلی بین گروه مداخله و کنترل وجود نداشت.

مطالعات در زمینه استفاده از پودر ونکومایسین برای جلوگیری از عفونت محل جراحی مورد بحث باقی‌مانده است، زیرا مطالعات در این زمینه نتایج متناقضی را گزارش کرده‌اند. یافته‌های مطالعه یتیم‌پرور و همکاران، نشان داد که میزان عفونت زخم در جراحی کرانیوتومی در گروه ونکومایسین کمتر از نیمی از گروه کنترل در دو هفته پس از جراحی بود، اما از نظر آماری معنی‌دار نبود (۴۵). یافته‌های مطالعه شفیع‌زاد و همکاران نشان داد که بروز عفونت دو هفته بعد از عمل جراحی ستون فقرات در گروه مداخله که بعد از جراحی و قبل از بستن زخم از پودر ونکومایسین استفاده کرده بودند ۳ درصد و در گروه کنترل ۶ درصد بود. نتایج نشان داد که اگرچه تعداد بیماران تحت جراحی ستون فقرات در گروه کنترل دو برابر گروه مداخله بود، اما تفاوت آماری معنی‌داری بین دو گروه از نظر عفونت وجود نداشت. با توجه به یافته‌ها، آن‌ها اظهار

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-11]
[DOI: 10.61186/ismj.27.1.13]

داشتند که پودر ونکومایسین به‌عنوان یک درمان پیشگیرانه در محل زخم، خطر عفونت را تغییر نداده است (۴۶). همچنین مطالعه توباکی (Tubaki) و همکاران نشان داد که با استفاده از پودر ونکومایسین موضعی، میزان بروز عفونت‌های زخم جراحی پس از عمل در بیماران تحت عمل جراحی ستون فقرات کاهش معنی‌داری نداشت. گروه کنترل دارای ۸ عفونت (۱/۶۸ درصد) و گروه درمان نیز ۷ عفونت (۱/۶۱ درصد) بودند. آن‌ها بیان داشتند استفاده از پودر ونکومایسین به‌طور قابل توجهی عفونت‌های بعد از عمل را در بیماران تحت عمل جراحی ستون فقرات کاهش نمی‌دهد. آن‌ها اظهار کردند استفاده از پودر ونکومایسین ممکن است زمانی که بروز عفونت کم است، مؤثر نباشد (۴۷). این مطالعه هم‌راستا با مطالعات ذکر شده بود. شاید دلیل احتمال عفونت اندک و عدم تأثیر ونکومایسین را بررسی میزان عفونت زخم در شکستگی‌های درجه پایین بتوان دانست. بنابراین مطالعه در درجات بالاتر شکستگی پیشنهاد می‌شود.

در مطالعه مافری (Mauffrey) و همکاران مشخص شد که استفاده موقت از آنتی‌بیوتیک‌ها در سطح خارجی زخم می‌تواند خطر عفونت در شکستگی‌های درجه III را کاهش دهد (۴۸) که مخالف نتایج مطالعه ما است. تفاوت در نتایج به دست آمده ممکن است به این دلیل باشد که در مطالعه ما شکستگی‌های درجه یک و دو مورد بررسی قرار گرفتند. با این حال، نتایج آدیکاری (Adhikari) و همکاران نشان داد که استفاده موضعی از پودر ونکومایسین نمی‌تواند خطر عفونت محل جراحی عمقی را در آسیب‌های ستون فقرات کاهش دهد. در گروه درمان، میزان عفونت محل جراحی ۳/۴ درصد و در گروه کنترل، میزان عفونت محل جراحی ۱/۴ درصد بود و باکتری‌های جدا شده اشریشیا کلی (دو نفر) و سودوموناس آئروژینوزا (یک نفر) بودند. در گروه شاهد میزان آلودگی ۱/۴ درصد و باکتری‌های جدا شده مورگانلا مورگانی و استافیلوکوک اپیدرمیدیس بودند. در مطالعه آن‌ها نیز هیچ ارتباط معنی‌داری بین میزان عفونت محل جراحی در گروه درمان و کنترل یافت نشد (۴۹). همچنین مطالعه هانادا (Hanada) و همکاران نشان دادند که عفونت زخم با استفاده موضعی از پودر ونکومایسین کاهش نمی‌یابد و به این نتیجه رسیدند که استفاده از پودر ونکومایسین داخل زخم برای جلوگیری از عفونت اطراف پروتز مفصل و زانو پس از آرتروپلاستی اولیه کامل و یکنواخت توصیه نمی‌شود (۵۰).

تاکوچی (Takeuchi) و همکاران، نشان دادند که کشت لوله درن همووواک زخم در جراحی ثابت‌سازی ستون فقرات خلفی به طور قابل توجهی در گروه مداخله (استفاده از پودر ونکومایسین) کاهش یافت. نتایج آن‌ها نشان داد که عفونت محل جراحی در گروه ونکومایسین به طور معنی‌داری کمتر از گروه کنترل (بدون استفاده از پودر ونکومایسین) بود (P=۰/۰۱). با این حال، این مطالعه نشان داد که ونکومایسین بر روی باکتری‌هایی که به آن حساس نیستند بی‌اثر است (۵۱). همچنین، یک مطالعه گذشته‌نگر توسط اونیل (O'Neill) و همکاران، نشان داد که استفاده از پودر ونکومایسین در زخم‌های جراحی بیماران ترومایی تحت عمل جراحی به طور قابل توجهی میزان عفونت محل جراحی را کاهش می‌دهد (۳۸). نتایج این مطالعه با مطالعات ذکر شده هم‌خوانی نداشت. شاید بتوان دلیل این تفاوت را اثر ونکومایسین بر روی باکتری‌های مختلف و محل‌های جراحی مختلف و جمعیت بیشتر دانست. در مطالعه حاضر از میان موارد مرتبط با کشت مثبت، چهار مورد مربوط به گروه کنترل و یک مورد مربوط به گروه مداخله بود. از چهار مورد کشت مثبت در گروه کنترل، دو مورد

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-11]
[DOI: 10.61186/ismj.27.1.13]

استافیلوکوک اپیدرمیدیس و دو مورد استافیلوکوک اورئوس و یک مورد از گروه مداخله کشت مثبت استافیلوکوک اپیدرمیدیس گزارش شد. از آن جایی که استافیلوکوک اپیدرمیدیس یک فلور طبیعی پوست است، با تشخیص پزشک هیچ آنتی‌بیوتیک اضافی برای درمان موارد مثبت این میکروارگانیسم تجویز نشد. برای موارد مثبت استافیلوکوک اورئوس، علائم فقط شامل اریتم و ترشح خفیف بود، طبق مشخصات آنتی‌بیوگرام، یک مورد به متی‌سیلین حساس بود که با سفازولین (سفالوسپورین نسل سوم) درمان شد و مورد دیگر مقاوم به متی‌سیلین گزارش شد که طبق دستور پزشک با ونکومایسین درمان شد. با توجه به اهمیت بالینی استافیلوکوک اورئوس به عنوان پاتوژن غالب در عفونت زخم و وجود علائم مرتبط با عفونت، و همچنین تجویز منطقی آنتی‌بیوتیک (۵۲) پیشنهاد می‌شود اثر همزمان بتادین و پودر ونکومایسین در حجم نمونه بزرگ‌تر بررسی شود. با توجه به نتایج پژوهش می‌توان اظهار داشت که مصرف همزمان پودر ونکومایسین و بتادین بر خطر عفونت زخم پس از جراحی جااندازی باز و فیکساسیون داخلی در بیماران با شکستگی باز اندام تحتانی تأثیری ندارد. از محدودیت‌های این پژوهش، عدم مراجعه و پیگیری خود بیمار جهت بررسی بود. از آن جایی که برخی از بیمارانی که در طول دوره درمان علائم عفونت و التهاب زخم را نداشتند و نگرانی از این بابت برای آن‌ها وجود نداشت، احتمال مراجعه به پزشک معالج یا عدم مراجعه مجدد وجود داشت. پیشنهاد ما استفاده از حجم نمونه بزرگ‌تر با درجه‌های متفاوت شکستگی باز و بررسی محل‌های جراحی مختلف در مطالعات آینده است.

نتیجه‌گیری

یافته‌ها نشان داد که مصرف همزمان پودر ونکومایسین و بتادین بر آماده‌سازی پوست قبل از عمل در عفونت محل جراحی در مردانی که شکستگی‌های باز اندام تحتانی داشتند و تحت عمل جراحی شکستگی باز و فیکساسیون داخلی قرار گرفتند، تأثیری ندارد اما با توجه به نتایج نهایی می‌تواند در مطالعات گسترده‌تری قابلیت ارزیابی داشته باشد. علی‌رغم این که نتایج میزان عفونت در این مطالعه معنی‌دار نبود اما نتایج نشان می‌دهد در گروه مداخله تعداد موارد عفونت کمتر بود، لذا می‌توان با توجه به برخی مداخلات قبلی عنوان شده در پژوهش در زمینه آموزش پرسنل، رزیدنت‌ها و پزشکان اورتوپد جهت کاهش میزان عفونت استفاده شود.

سپاس و قدردانی

این مطالعه حاصل پایان‌نامه دانشجویی مصوب دانشگاه علوم پزشکی اصفهان است که از مسئولین مربوطه تقدیر و تشکر می‌شود. از کلیه پرسنل و متخصصین محترم بخش اتاق عمل بیمارستان علی ابن ابی‌طالب (ع) رفسنجان، همکاران پژوهشی سرکار خانم‌ها زهرا محمدی و فهیمه خرمی کارشناسان تکنولوژی اتاق عمل بیمارستان و پزشکان داروساز شهرستان رفسنجان جناب آقای دکتر وحید خادم الحسینی و سرکار خانم دکتر مرجان سلمانی، بیماران شرکت کننده در این پژوهش که وارد طرح شدند قدردانی به عمل می‌آید. این پژوهش با پشتیبانی مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام شده است.

تضاد منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-11]

[DOI: 10.61186/ismj.27.1.13]

References

1.Bankhead-Kendall B, Gutierrez T, Murry J, et al. Antibiotics and open fractures of the lower extremity: less is more. Eur J Trauma Emerg Surg 2019; 45(1): 125-9. doi: 10.1007/s00068-017-0847-x.
2.Kim PH, Leopold SS. Gustilo-Anderson classification Clin Orthop Relat Res 2012; 470(11): 3270–74. doi: 10.1007/s11999-012-2376-6.
3.Zalavras CG. Prevention of infection in open fractures. Infect Dis Clin. 2017;31(2):339-52. doi: 10.1016/j.idc.2017.01.005
4.Depypere M, Morgenstern M, Kuehl R, et al. Pathogenesis and management of fracture-related infection. Clin Microbiol Infect 2020; 26(5): 572-8. doi: 10.1016/j.cmi.2019.08.006.
5.Morgenstern M, Kühl R, Eckardt H, et al. Diagnostic challenges and future perspectives in fracture-related infection. Injury 2018; 49: S83-S90. doi: 10.1016/S0020-1383(18)30310.
6.Shivapour SK, Jackson ND, Schleining JA, et al. Surgical intervention for vertebral osteomyelitis in a calf. Vet Surg 2019; 48(6): 1064-70. doi: 10.1111/vsu.13251.
7.Trampuz A, Zimmerli W. Diagnosis and treatment of infections associated with fracture-fixation devices. Injury. 2006; 37(2): S59-S66. doi: 10.1016/j.injury.2006.04.010.
8.Blair JA, Stoops TK, Doarn MC, et al. Infection and nonunion after fasciotomy for compartment syndrome associated with tibia fractures: a matched cohort comparison. J Orthop Trauma 2016; 30(7): 392-6. doi: 10.1097/BOT.0000000000000570.
9.Kortram K, Bezstarosti H, Metsemakers W-J, et al. Risk factors for infectious complications after open fractures; a systematic review and meta-analysis. Int Orthop 2017; 41(10): 1965-82. doi: 10.1007/s00264-017-3556-5.
10.Wordsworth M, Lawton G, Nathwani D, et al. Improving the care of patients with severe open fractures of the tibia: the effect of the introduction of Major Trauma Networks and national guidelines. Bone Joint J 2016; 98(3): 420-4. doi: 10.1302/0301-620X.98B3.35818
11.Sliepen J, Onsea J, Zalavras CG, et al. What is the diagnostic value of the Centers for Disease Control and Prevention criteria for surgical site infection in fracture-related infection?. Injury 2021; 52(10): 2879-85. doi: 10.1016/j.injury.2021.08.009
12.Rothrock JC. Alexander's care of the patient in surgery-E-Book. Elsevier Health Sciences, 2022. URL: https://evolve.elsevier.com/cs/product/9780323776806?role=student
13.Borchardt RA, Tzizik D. Update on surgical site infections: the new CDC guidelines. J Am Acad Physician Assist 2018 ; 31(4):52-4. doi: 10.1097/01.JAA.0000531052.82007.42.
14.Li J, Wang Q, Lu Y, et al. Relationship between time to surgical debridement and the incidence of infection in patients with open tibial fractures. Orthop Surg 2020; 12(2): 524-32. doi: 10.1111/os.12653
15.Chua W, Murphy D, Siow W, et al. Epidemiological analysis of outcomes in 323 open tibial diaphyseal fractures: a nine-year experience. Singapore Med J 2012; 53(6): 385-9. (Persian) URL: http://smj.sma.org.sg/5306/5306a3.pdf
16.Reuss BL, Cole JD. Effect of delayed treatment on open tibial shaft fractures. Am J Orthop (Belle Mead NJ) 2007; 36(4): 215. URL: https://cdn.mdedge.com/files/s3fs-public/Document/September-2017/036040215.pdf
17.Nambi G, Salunke AA, Thirumalaisamy S, et al. Single stage management of Gustilo type III A/B tibia fractures: Fixed with nail & covered with fasciocutaneous flap. Chin J Traumatol 2017; 20(02): 99-102. doi: 10.1016/j.cjtee.2016.06.011.
18.Matsumura T, Takahashi T, Miyamoto O, et al. Clinical outcome of conversion from external fixation to definitive internal fixation for open fracture of the lower limb. J Orthop Sci 2019; 24(5): 888-93. doi: 10.1016/j.jos.2019.01.009.
19.Elniel AR, Giannoudis PV. Open fractures of the lower extremity: Current management and clinical outcomes. EFORT Open Rev 2018; 3(5): 316-25. doi: 10.1302/2058-5241.3.170072.
20.Link T. Guidelines in practice: preoperative patient skin antisepsis. AORN J 2022; 115(2): 156-66. doi: 10.1002/aorn.13605.
21.Gmur MK, Karpiński TM. Povidone-iodine in wound healing and prevention of wound infections. Eur J Biol Res 2020; 10(3): 232-9. doi: 10.5281/zenodo.3958220.
22.Cuello CMC, Fernández-de Thomas RJ, De Jesus O, et al. Prevention of surgical site infection in lumbar instrumented fusion using a sterile povidone-iodine solution. World Neurosurg 2021; 151: e700-e6. doi: 10.1016/j.wneu.2021.04.094.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-11]

[DOI: 10.61186/ismj.27.1.13]

23.Goswami K, Austin MS. Intraoperative povidone-iodine irrigation for infection prevention. Arthroplast Today 2019; 5(3): 306-8. doi: 10.1016/j.wneu.2021.04.094.
24.Katarincic JA, Fantry A, DePasse JM, et al. Local modalities for preventing surgical site infections: an evidence-based review. J Am Acad Orthop Surg 2018; 26(1): 14-25. doi: 10.5435/JAAOS-D-16-00033.
25.Maemoto R, Noda H, Ichida K, et al. Superiority trial comparing intraoperative wound irrigation with aqueous 10% povidone–iodine to saline for the purpose of reducing surgical site infection after elective gastrointestinal surgery: study protocol for a randomised controlled trial. BMJ open 2021; 11(6): e051374. DOI: 10.1136/bmjopen-2021-051374.
26.Barreto R, Barrois B, Lambert J, al e. Addressing the challenges in antisepsis: focus on povidone iodine. J Antimicrob Agents 2020; 56(3): 1060. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2020.106064.
27.Bigliardi PL, Alsagoff SAL, El-Kafrawi HY, et al. Povidone iodine in wound healing: A review of current concepts and practices. Int J Surg 2017; 44: 260-8. doi: 10.1016/j.ijsu.2017.06.073.
28.Allegranzi B, Zayed B, Bischoff P, et al. New WHO recommendations on intraoperative and postoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective. Lancet Infect Dis 2016; 16(12): e288-e303. doi: 10.1016/S1473-3099(16)30402-9.
29.Anderson DJ, Sexton DJ, Kanafani ZA, al e. Severe surgical site infection in community hospitals: epidemiology, key procedures, and the changing prevalence of methicillin-resistant Staphylococcus aureus. Infect Control Hosp Epidemiol 2007; 28(9): 1047-53. doi: 10.1086/520731.
30.Deogaonkar¹ K, Menon A, Zaveri G. Surgical Site Infections in Orthopaedics :Epidemiology & Microbiology. J Clin Orthop 2019; 4(2): 7-11. URL: http://jcorth.com/wp-content/uploads/2019/07/4-Article_GZ-edit-SSI-Spine-Epidemiology-and-Microbiology_BOS.pdf
31.Chiang H-Y, Herwaldt LA, Blevins AE, Cho E, Schweizer ML. Effectiveness of local vancomycin powder to decrease surgical site infections: a meta-analysis. Spine J 2014; 14(3): 397-407 DOI: 10.1016/j.spinee.2013.10.012.
32.Qadir R, Costales T, Coale M, Mulliken A, Zerhusen Jr T, Joshi M, et al. Vancomycin powder use in fractures at high risk of surgical site infection. J Orthop Trauma 2021; 35(1): 23-8. doi: 10.1097/BOT.0000000000001863.
33.Caroom C, Tullar JM, Benton Jr EG, et al. Intrawound vancomycin powder reduces surgical site infections in posterior cervical fusion. Spine 2013; 38(14): 1183-7. doi: 10.1097/BRS.0b013e31828fcfb5.
34.Molinari RW, Khera OA, Molinari III WJ. Prophylactic intraoperative powdered vancomycin and postoperative deep spinal wound infection: 1,512 consecutive surgical cases over a 6-year period. Eur Spine J 2012; 21: 476-82. doi: 10.1007/s00586-011-2104-z.
35.Dreyfus JG, Yu H, Begier E, Gayle J, Olsen MA. Incidence and burden of Staphylococcus aureus infection after orthopedic surgeries. Infection Control & Hospital Epidemiology 2022; 43(1): 64-71. doi: 10.1017/ice.2021.65
36.Kirchner GJ, Smith NP, Garner MR. Intra-wound vancomycin and tobramycin powder for infection prophylaxis in orthopaedic trauma surgery: Economically justifiable?. Injury 2021; 52(11): 3340-3. doi:10.1016/j.injury.2021.08.028
37.Emohare O, Ledonio CG, Hill BW, et al. Cost savings analysis of intrawound vancomycin powder in posterior spinal surgery. Spine J 2014; 14(11): 2710-5. doi:10.1016/j.spinee.2014.03.011
38.O'Neill KR, Smith JG, Abtahi AM, et al. Reduced surgical site infections in patients undergoing posterior spinal stabilization of traumatic injuries using vancomycin powder. Spine J 2011; 11(7): 641-6. doi: 10.1016/j.spinee.2011.04.025
39.Jonokuchi AJ, Knopman J, Radwanski RE, et al. Topical vancomycin to reduce surgical-site infections in neurosurgery: Study protocol for a multi-center, randomized controlled trial. Contemp Clin Trials 2018; 64: 195-200. doi: 10.1016/j.cct.2017.10.004.
40.Tornetta III P, Ricci WM, Ostrum RF,et al. Rockwood and Green's Fractures in Adults: eBook without Multimedia. Lippincott Williams & Wilkins; 2024.
41.Wilson A, Sturridge M, Treasure T, et al. A scoring method (ASEPSIS) for postoperative wound infections for use in clinical trials of antibiotic prophylaxis. Lancet 1986; 327(8476): 311-2. doi: 10.1016/S0140-6736(86)90838-X.
42.Siah C, Childs C. A systematic review of the ASEPSIS scoring system used in non-cardiac-related surgery. J Wound Care 2012; 21(3): 124-30. doi: 10.12968/jowc.2012.21.3.124.
43.Pillen H, Miller M, Thomas J, et al. Assessment of wound healing: validity, reliability and sensitivity of available instruments. Wound Pract Res 2009; 17(4): 208-17. URL: https://search.informit.org/doi/abs/10.3316/informit.328226456517348

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-11]

[DOI: 10.61186/ismj.27.1.13]

44.Do HTT, Edwards H, Finlayson K. Development of a surgical wound assessment tool to measure healing and risk factors for delayed wound healing in Vietnam: a Delphi process .J Wound Care 2022; 31(5): 446-58. doi: 10.12968/jowc.2022.31.5.446.
45.Yatimparvar G, Shafiee S, Ehteshami S, et al. Effect of topical vancomycin powder on the prevention of surgical site infections in craniotomy surgeries. Pak J Med Health Sci 2020; 14(2): 1221-5. URL: https://pjmhsonline.com/2020/apr-june/1221.pdf
46.Shafizad M, Shafiee S, Ebrahimzadeh K, et al. Effect of topical vancomycin on prevention of surgical site infection in spinal surgery. J Mazandaran Univ Med Sci 2019; 29(174): 1-12. (Persian). URL: http://jmums.mazums.ac.ir/article-1-12201-en.html.
47.Tubaki VR, Rajasekaran S, Shetty AP. Effects of using intravenous antibiotic only versus local intrawound vancomycin antibiotic powder application in addition to intravenous antibiotics on postoperative infection in spine surgery in 907 patients. Spine (Phila Pa 1976); 2013. doi: 10.1097/BRS.0000000000000015.
48.Mauffrey C, Bailey JR, Bowles RJ, et al. Acute management of open fractures: proposal of a new multidisciplinary algorithm. Orthop 2012; 35(10): 877-81. doi: 10.3928/01477447-20120919-08.
49.Adhikari P, Nabiyev VN, Bahadir S, et al. Does the application of topical intrawound vancomycin powder affect deep surgical site infection and the responsible organisms after spinal surgery?: a retrospective case series with a historical control group. Asian Spine J 2020; 14(1): 72. doi: 10.31616/asj.2018.0298.
50.Hanada M, Nishikino S, Hotta K, et al. Intrawound vancomycin powder increases post-operative wound complications and does not decrease periprosthetic joint infection in primary total and unicompartmental knee arthroplasties. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2019; 27: 2322-7 .doi: 10.1007/s00167-019-05498-z.
51.Takeuchi H, Oda I, Oshima S, et al. Is the administration of vancomycin to operative field effective? Studying from operative wound drainage tube culture. Eur J Orthop Surg Traumatol 2020; 30: 215-9. doi: 10.1007/s00590-019-02579-0.
52.Rastegar R, Rahimi F, Vahdat K, et al. Prophylactic Antibiotic Administration for Operations in a Teaching Hospital in Bushehr, Iran. Iran South Med J 2021; 24 (3):188-196.http://ismj.bpums.ac.ir/article-1-1475-fa.html

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-09-11]
[DOI: 10.61186/ismj.27.1.13]