



التیام

شاپا الکترونیکی: ۲۷۸۳۳۲۹۱

eltiam.ivsa@yahoo.com

<http://eltiamjournal.ir/>


عفونت‌های موضع عمل: طبقه‌بندی و روش‌های پیشگیری

داود کاظمی

دانشیار جراحی دامپزشکی، گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، علوم پزشکی تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

dkazemi@iaut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۲۹، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۱۲

 <https://doi.org/10.61186/eltiamj.11.1.4>



کپی‌رایت © مجله التیام: دسترسی آزاد، کپی‌برداری، توزیع و نشر برای استفاده کامل با ذکر منبع آزاد است. © نویسندگان. ناشر: انجمن جراحی دامپزشکی ایران.

چکیده

زمینه و نوع مطالعه: مطالعه مروری عفونت‌های موضع عمل در جراحی

هدف: تعریف عفونت‌های موضع عمل و بیان روش‌های تشخیص، درمان و پیشگیری

روش کار: مطالعه مروری با استفاده از منابع مختلف منتشرشده در ارتباط با عفونت‌های موضع عمل

نتایج: عفونت‌های موضع عمل به عفونت‌هایی اطلاق می‌شود که در محل برش جراحی یا بافت‌های عمقی‌تر موضع عمل در یک‌فاصله زمانی مشخص بعد از جراحی ایجاد می‌شوند. این عفونت‌ها منجر به افزایش عوارض، تلفات، زمان بستری شدن در بیمارستان، نرخ بستری مجدد، مراقبت‌های بعد از ترخیص و هزینه‌های جراحی می‌شوند. آلودگی باکتریایی محل برش مهم‌ترین دلیل ایجاد این عفونت‌ها است. عفونت‌های موضع عمل بر اساس عمق و نوع بافت مبتلا به سه دسته عفونت‌های برشی سطحی، عفونت‌های برشی عمقی و عفونت‌های مربوط به اندام‌ها یا فضاهای داخلی بدن تقسیم‌بندی می‌شوند. عوامل مختلف مرتبط با بیمار و مرتبط با روش کار به‌عنوان عوامل خطر در بروز این نوع عفونت‌ها عمل می‌کنند. تشخیص عفونت‌های موضع عمل با توجه به سابقه بیمار و نتایج حاصل از معاینه بالینی، ارزیابی زخم جراحی و روش‌های آزمایشگاهی انجام می‌شود. مهم‌ترین بخش اقدامات درمانی شامل مدیریت زخم و استفاده از داروهای آنتی‌بیوتیک با توجه به نوع باکتری‌های ایجادکننده عفونت است. پیشگیری بهترین روش مقابله با این نوع عفونت‌ها محسوب می‌شود. روش‌های پیشگیری به سه دسته اقدامات قبل از عمل، حین عمل و بعد از عمل تقسیم‌بندی می‌شود. هدف از اقدامات پیشگیری‌کننده جلوگیری از آلودگی زخم جراحی و افزایش مقاومت بدن در مقابل عفونت است. انتخاب دقیق بیمار، رعایت

کامل اصول آسپسی، تکنیک جراحی مناسب و مراقبت از بیمار و محل زخم در کنار استفاده از داروهای آنتی‌بیوتیک مهم‌ترین اقدامات پیشگیری‌کننده از این نوع عفونت‌ها است. در این مقاله طبقه‌بندی عفونت‌های موضع عمل، عوامل مسبب، عوامل خطر، تشخیص و درمان این عفونت‌ها و روش‌های پیشگیری از آن‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

نتیجه‌گیری نهایی: پس از آشنایی با انواع مختلف عفونت‌های موضع عمل، روش‌های مختلف تشخیص، درمان و پیشگیری بیان شده و نتیجه‌گیری می‌شود که پیشگیری بهترین روش مقابله با عفونت‌های موضع عمل است.

واژه‌های کلیدی: عفونت‌های موضع عمل، آلودگی زخم، عوامل خطر، روش‌های پیشگیری

مقدمه

عفونت‌های موضع عمل در جراحی دامپزشکی بسیار محدودتر از مطالعات انسانی است اما تعداد آن‌ها در سال‌های اخیر افزایش پیدا کرده است. میزان کلی وقوع عفونت‌های موضع عمل در گونه‌های مختلف حیوانی متفاوت است به طوری که این میزان در دام‌های کوچک بین ۰/۸ تا ۱۸/۱ درصد، در اسب بین ۵ تا ۳۰ درصد و در گاو بین ۵ تا ۱۰ درصد گزارش شده است (۵، ۶). این نوع عفونت‌ها در حیوانات نیز منجر به افزایش هزینه‌های درمان و میزان تلفات بعد از عمل می‌شوند. علاوه بر این، افزایش استرس صاحبان دام و نارضایتی آن‌ها از گروه جراحی و کاهش روحیه، افزایش حجم و فشار کاری گروه جراحی و در نهایت تأثیر بر وجهه و اعتبار آن‌ها از دیگر تبعات عفونت‌های موضع عمل در جراحی دامپزشکی است.

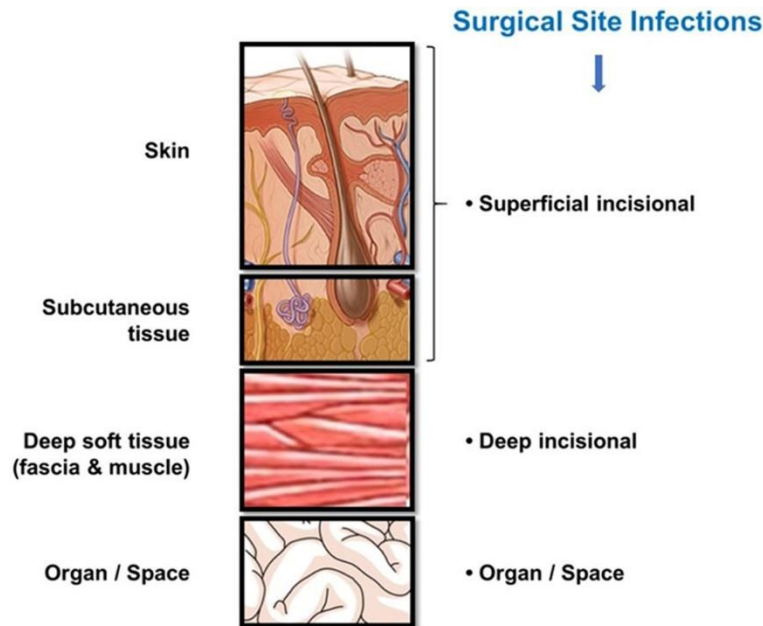
طبقه‌بندی عفونت‌های موضع عمل

طبقه‌بندی عفونت‌های موضع عمل در انسان بر اساس روش پیشنهادی مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری‌های ایالات متحده آمریکا (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) صورت می‌گیرد. بر این اساس، عفونت‌های موضع عمل بر اساس عمق و نوع بافت مبتلابه انواع مختلف طبقه‌بندی می‌شوند (۷). با استفاده از این طبقه‌بندی، جمع‌آوری داده‌های مربوط به این نوع عفونت‌ها به روشی استاندارد و یکسان انجام می‌شود. در جراحی دامپزشکی نیز همین طبقه‌بندی به کار می‌رود. به طور کلی عفونت‌های موضع عمل به دو نوع عفونت‌های برشی (Incisional SSIs) و عفونت‌های مربوط به اندام‌ها یا فضاها داخلی بدن (Organ/Space SSIs) تقسیم‌بندی می‌شوند. خود

عفونت‌های موضع عمل (Surgical Site Infections, SSIs) به عفونت‌هایی اطلاق می‌شود که در فاصله زمانی ۳۰ روزه بعد از جراحی اتفاق افتاده و منجر به عفونت محل برش یا بافت‌های عمقی تر موضع عمل می‌شود. در صورت استفاده از پروتز (Implant) این زمان تا ۱ سال بعد از عمل نیز افزایش پیدا می‌کند. این اصطلاح برای اولین بار در سال ۱۹۹۲ میلادی به کار گرفته شد و جایگزین اصطلاح دیگری تحت عنوان عفونت زخم جراحی (Surgical Wound Infection) شد (۱، ۲). با وجود تمام پیشرفت‌هایی که در ابعاد مختلف جراحی به وقوع پیوسته است، هنوز هم این نوع عفونت‌ها به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین عوارض بعد از عمل محسوب شده و شاید به‌جرت می‌توان ادعا کرد که عفونت بزرگ‌ترین دشمن جراح محسوب می‌شود. پوست بزرگ‌ترین سد دفاعی بدن در مقابل نفوذ میکروارگانیسم‌ها است و از بین رفتن تمامیت ساختاری آن در نتیجه ایجاد برش جراحی، منجر به تسهیل دسترسی باکتری‌ها به بافت‌های زیرین و ایجاد عفونت می‌شود. عفونت‌های بعد از عمل نه‌تنها میزان مرگ‌ومیر ناشی از جراحی را افزایش می‌دهند بلکه با افزایش مدت‌زمان بستری شدن بیمار هزینه بسیار زیادی به نظام‌های بهداشتی و درمانی کشورهای مختلف تحمیل می‌کنند. میزان کلی وقوع عفونت‌های موضع عمل در انسان بدون در نظر گرفتن نوع جراحی بین ۲/۵ تا ۱۱ درصد گزارش شده است (۳، ۴). این آمار در کشورهای در حال توسعه بیشتر از کشورهای توسعه‌یافته است به نحوی که بیشترین میزان وقوع عفونت‌های موضع عمل در کشورهای آفریقایی مشاهده می‌شود (۴). تحقیقات انجام‌شده در ارتباط با

۸، ۹) (تصویر شماره ۱). خصوصیات و ویژگی‌های انواع مختلف عفونت‌های موضع عمل در جدول شماره ۱ قیدشده است.

عفونت‌های برشی نیز شامل دو زیرمجموعه عفونت‌های برشی سطحی (Superficial Incisional) و عمقی (Deep Incisional) است. در نوع اول عفونت در پوست و بافت‌های زیر جلدی مشاهده می‌شود درحالی‌که نوع دوم بافت‌های عمقی تر یعنی سطوح فاسیایی و عضلات را درگیر می‌کند (۷).



تصویر ۱: انواع مختلف عفونت‌های موضع عمل (۱۰).

جدول ۱: خصوصیات انواع عفونت‌های موضع عمل (۵، ۱۱، ۱۲، ۱۳)

نوع عفونت موضع عمل	تعریف	خصوصیات و ویژگی‌ها
عفونت‌های برشی سطحی	عفونت تا ۳۰ روز بعد از عمل در پوست و بافت‌های زیر جلدی محل برش مشاهده می‌شود	- خروج ترشحات چرکی از سطح محل برش - مثبت بودن نتایج کشت باکتریایی از ترشحات و نمونه‌های بافتی سطحی محل برش - درد و تورم موضعی، سرخی و افزایش دمای محل برش - باز کردن عمده لایه‌های سطحی محل برش توسط جراح به‌غیر از مواردی که نتایج کشت آن‌ها منفی است.
عفونت‌های برشی عمقی	عفونت تا ۳۰ روز و در صورت استفاده از پروتز تا ۱ سال بعد از عمل در سطوح فاسیایی و عضلات محل برش مشاهده می‌شود	- خروج ترشحات چرکی از عمق محل برش - مثبت بودن نتایج کشت باکتریایی از ترشحات و نمونه‌های بافتی عمقی محل برش - باز شدن خودبه‌خودی بخیه‌های محل برش یا باز کردن عمده محل برش

نوع عفونت موضع عمل	تعريف	خصوصيات و ویژگی‌ها
		توسط جراح - درد و تورم موضعی، سرخی و افزایش دمای محل برش - تشخیص وجود آبسه یا عفونت در بافت‌های عمقی محل برش توسط معاینه بالینی، هیستوپاتولوژی یا تصویربرداری تشخیصی
عفونت‌های مربوط به اندام‌ها یا فضاهای داخلی بدن	عفونت تا ۳۰ روز و در صورت استفاده از پروتز تا ۱ سال بعد از عمل در قسمت‌های مختلف بدن که عمیق‌تر از سطوح فاسیایی و عضلات محل برش قرار دارند مشاهده می‌شود	- خروج ترشحات چرکی از داخل زهکش قرار داده شده در اعضا و یا فضاهای داخلی بدن - مثبت بودن نتایج کشت باکتریایی از ترشحات و نمونه‌های بافتی اعضا و فضاهای داخلی بدن - تشخیص وجود آبسه یا عفونت در اعضا و فضاهای داخلی بدن توسط معاینه بالینی، هیستوپاتولوژی یا تصویربرداری تشخیصی

اپیدمیولوژی عفونت‌های موضع عمل

آلودگی محل برش توسط میکروارگانیسم‌ها به‌ویژه عوامل باکتریایی اجتناب‌ناپذیر بوده ولی عفونت همیشه اتفاق نمی‌افتد. بر اساس یافته‌های میکروبیولوژیک، عفونت زمانی ایجاد می‌شود که تعداد باکتری‌های موجود در هر گرم بافت یا هر میلی‌لیتر از مایعات بدن بیشتر از 10^5 عدد باشد (۱). در واقع آلودگی باکتریایی زخم ناشی از جراحی اولین مرحله از وقوع عفونت زخم است که در آن باکتری‌ها به مقداری کمتر از 10^5 عدد در هر گرم بافت یا هر میلی‌لیتر از مایعات بدن در محل زخم حضور داشته و هنوز دچار تکثیر و ازدیاد نشده‌اند. در مراحل بعدی، کلونیزه شدن و تکثیر باکتری‌ها در محل منجر به افزایش تعداد آن‌ها و بروز عفونت موضعی و حتی گسترش عفونت به بافت‌های مجاور و دور دست می‌شود (۱۴). باکتری‌های آلوده‌کننده زخم جراحی از دو منشأ داخلی (Endogenous bacteria) و خارجی (Exogenous bacteria) سرچشمه می‌گیرند. باکتری‌های با منشأ داخلی همان‌هایی هستند که

به‌عنوان فلور طبیعی در قسمت‌های مختلف بدن بیمار از جمله پوست، مخاطات و دستگاه گوارش حضور دارند. باکتری‌هایی که علت ایجاد عفونت در هر نقطه‌ای از بدن قبل از جراحی هستند نیز به‌عنوان باکتری‌های با منشأ داخلی در نظر گرفته می‌شوند. در مقابل باکتری‌هایی که از گروه جراحی، لوازم و وسایل به‌کاررفته در جراحی و فضای فیزیکی و هوای اتاق عمل به محل زخم جراحی منتقل می‌شوند و یا آن‌هایی که جزو فلور طبیعی بدن حیوان نبوده ولی به‌صورت موقت در پوست و پوشش بدن یافت می‌شوند به‌عنوان باکتری‌های با منشأ خارجی در نظر گرفته می‌شوند (۱، ۱۱).

هرچند تعداد باکتری‌های آلوده‌کننده زخم جراحی ارتباط مستقیمی با احتمال ایجاد عفونت بعد از عمل دارد اما نمی‌توان آن را به‌عنوان تنها عامل ایجاد عفونت در نظر گرفت. احتمال ایجاد عفونت بعد از عمل علاوه بر تعداد باکتری‌های آلوده‌کننده به حدت یا بیماری‌زایی آن‌ها و همچنین میزان مقاومت بدن نیز بستگی دارد (۱، ۱۵).

$$\text{حدت باکتری} \times \text{میزان آلودگی باکتریایی} = \text{احتمال ایجاد عفونت}$$

$$\text{مقاومت بدن میزبان}$$

حدت یا میزان بیماری‌زایی باکتری ارتباط مستقیم با توانایی آن در تولید توکسین یا مواد مشابه دیگر دارد. این مواد منجر به افزایش میزان تهاجم و آسیب بافتی شده و در نتیجه شدت عفونت بعد از عمل نیز افزایش پیدا می‌کند. همچنین کاهش مقاومت بدن میزبان به دلایل مختلف می‌تواند میزان و شدت عفونت‌های بعد از عمل را تشدید کند (۱).

عوامل خطر بروز عفونت‌های موضع عمل

هرچند شکل‌گیری عفونت‌های موضع عمل به آلودگی باکتریایی زخم جراحی و توانایی بدن میزبان برای کنترل آن بستگی دارد اما حضور برخی عوامل دیگر که به آن‌ها عوامل خطر (Risk factor) گفته می‌شود احتمال ایجاد عفونت را افزایش می‌دهد. همان‌طور که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود، عوامل خطر به دودسته مرتبط با بیمار (Patient related) و مرتبط با روش کار (Procedure related) تقسیم‌بندی می‌شوند. برخی از این عوامل خطر مانند سن بیمار غیرقابل تغییر بوده ولی بیشتر آن‌ها را می‌توان با اتخاذ روش‌های مناسب کنترل کرد تا میزان وقوع عفونت‌های موضع عمل کاهش پیدا کنند (۱، ۱۶، ۱۷).

زخم‌های جراحی بر اساس میزان آلودگی باکتریایی به چهار نوع مختلف زخم‌های تمیز (Clean)، تمیز آلوده (Clean-Contaminated) و کثیف (Dirty)، آلوده (Contaminated) و کثیف (Dirty) تقسیم‌بندی می‌شوند. زخم‌های جراحی تمیز، زخم‌های غیر ضربه‌ای و غیر عفونی هستند که در اثر برش پوست یا بافت‌های نرم سیستم عضلانی-اسکلتی ایجاد می‌شوند. جراحی‌های تمیز آلوده در نتیجه برش اعضاء توخالی دستگاه گوارش، ادراری تناسلی و تنفسی ایجاد می‌شوند که در نتیجه رعایت اصول آسپسی، فلور میکروبی آن‌ها باعث آلودگی حفرات داخلی بدن نمی‌شود. در صورت آلودگی حفرات داخلی با فلور میکروبی اعضاء مختلف در حین جراحی، زخم‌های جراحی آلوده ایجاد می‌شوند. زخم‌های کثیف نیز شامل تمام جراحی‌هایی می‌شود که بر روی اعضاء و قسمت‌های عفونی بدن انجام می‌شود. با استفاده از این طبقه‌بندی می‌توان احتمال ایجاد عفونت‌های موضع عمل را پیش‌بینی کرده و اقدامات پیشگیری‌کننده از جمله استفاده از داروهای آنتی‌بیوتیکی را مدنظر قرارداد. کمترین میزان عفونت موضع عمل در زخم‌های جراحی تمیز و بیشترین میزان در زخم‌های جراحی آلوده مشاهده می‌شود (۱۵).

جدول ۲: عوامل خطر مرتبط با بروز عفونت‌های موضع عمل (۱، ۱۶، ۱۷)

عوامل مرتبط با بیمار	عوامل مرتبط با روش کار
سن بسیار بالا و پایین	کوتاه بودن زمان اسکراب جراحی
سوء تغذیه	ضد عفونی غلط موضع عمل
ابتلا به بیماری‌هایی مانند دیابت، نارسایی کلیوی، ضعف سیستم ایمنی و شوک	کوتاه کردن موهای موضع عمل با استفاده از تیغ
چاقی	طولانی شدن مدت زمان بیهوشی و جراحی
وجود عفونت قبلی در بدن	عدم استفاده از داروهای آنتی‌بیوتیک
بستری شدن طولانی مدت در بیمارستان قبل از جراحی	تهویه نامناسب اتاق عمل
استفاده از داروهای کورتیکواستروئیدی	استریل کردن ناکافی لوازم جراحی
شیمی‌درمانی	حضور اجسام خارجی در موضع عمل
پرتودرمانی	استفاده غلط و طولانی مدت از زهکش‌های جراحی
استعمال دخانیات	تکنیک جراحی اشتباه شامل خون‌بندی ضعیف، باقی ماندن فضای مرده و ایجاد آسیب بافتی بیش از حد
مصرف داروهای ضد انعقادی	کاهش درجه حرارت بدن در حین جراحی
انتقال خون در حین جراحی و بعد از عمل	کاهش میزان اکسیژن‌رسانی بافتی در حین عمل
کم‌خونی	ازدحام و تردد بیش از حد افراد در اتاق عمل

عوامل مرتبط با بیمار	عوامل مرتبط با روش کار
بالا بودن درجه بندی وضعیت فیزیکی	آلودگی سطوح و لوازم فیزیکی اتاق عمل
	انجام جراحی به روش سنتی یا باز به جای استفاده از روش های جراحی با حداقل تهاجم مانند لاپاروسکوپی

تشخیص و درمان عفونت های موضع عمل

تشخیص عفونت های موضع عمل مانند هر بیماری دیگری نیازمند ارزیابی کامل بیمار شامل اخذ تاریخچه، انجام معاینه کامل بالینی، ارزیابی زخم ناشی از جراحی و استفاده از روش های تشخیصی آزمایشگاهی است. تاریخچه بیمار، نوع و زمان انجام جراحی و همچنین وجود بیماری های هم زمان که می توانند به عنوان عوامل خطر عمل کنند را مشخص می کند. مهم ترین علائم بالینی که در بیماران مبتلا به عفونت های موضع عمل مشاهده می شود شامل درد و افزایش حساسیت، تورم، التهاب و سرخی موضعی، خروج ترشحات از محل زخم، افزایش درجه حرارت بدن، باز شدن زخم و افزایش نشانگرهای التهابی است (تصویر شماره ۲). مشاهده دقیق محل زخم و حتی عکس برداری روزانه جهت مقایسه تصاویر با یکدیگر روش مناسبی جهت ارزیابی روند التیام است. نمونه برداری از محل زخم و ترشحات خارج شده جهت کشت میکروبی و تعیین

حساسیت آنتی بیوتیکی قبل از تجویز هر نوع داروی ضد میکروبی توصیه می شود. آزمایش خون به خصوص در صورت وجود عفونت کلی بدن و تب توصیه می شود. افزایش تعداد گلبول های سفید خون به ویژه نوتروفیل ها نشان دهنده وجود عفونت است ولی تغییر در تابلوی خونی و فراسنج های بیوشیمیایی سرم در تمام موارد مشاهده نمی شود. اندازه گیری میزان پروکالسیتونین (Pro-calcitonin) خون در انسان به عنوان یک نشانگر اختصاصی عفونت به کار می رود. همچنین از تغییرات pH نیز جهت ارزیابی وجود عفونت در زخم های سطحی استفاده می شود. روش های تصویربرداری تشخیصی از قبیل رادیوگرافی، اولتراسونوگرافی، توموگرافی کامپیوتری (Computed tomography)، تصویربرداری رزونانس مغناطیسی (Magnetic resonance imaging) و حتی سینتی گرافی نیز می توانند در تشخیص عفونت های موضع عمل به کار گرفته شوند. (۱۶، ۱۸، ۱۹، ۲۰).



تصویر ۲: باز شدن زخم و خروج ترشحات چرکی بعد از جراحی تثبیت شکستگی با استفاده از صفحه استخوانی

مناسب، مواد اولیه مورد نیاز برای بازسازی و التیام بافت های آسیب دیده و زخمی را فراهم کرده و منجر به بهبود حالات روحی و روانی بیمار به دلیل آزاد شدن سروتونین و دوپامین در بدن می شود. با بهبود شرایط بیمار، اقدامات درمانی بعدی در موضع عمل دچار عفونت انجام می شود. تحت بیهوشی عمومی یا بی حسی موضعی و با رعایت کامل اصول آسپسی، بخیه های محل زخم کشیده شده و عمل پاک سازی زخم

اصول کلی درمان عفونت های موضع عمل شامل استفاده از داروهای ضد درد، تغذیه مناسب و مراقبت کامل از بیمار است. علاوه بر تأثیرات منفی که درد بر روی آسایش و رفاه حیوانات دارد، تغییرات فیزیولوژیک ناشی از درد و پاسخ استرسی نیز می تواند اثرات منفی بر روی التیام بافتی داشته باشد؛ بنابراین استفاده از انواع داروهای ضد درد و روش هایی که جهت ایجاد بی دردی به کار می روند از اهمیت بالایی برخوردار است. تغذیه

جایگزین روش قبلی شد که امروزه نیز توسط تمام جراحان مورد استفاده قرار گرفته و همواره بر رعایت کامل اصول آسپسی در حین جراحی تأکید می‌شود. هدف از رعایت این اصول پیشگیری از آلودگی و وقوع عفونت‌های موضع عمل است. روش‌هایی که به این منظور به کار می‌روند و تحت عنوان تکنیک‌های آسپسی (Aseptic technique) نامیده می‌شوند شامل آماده‌سازی لوازم و وسایل جراحی، آماده‌سازی بیمار، آماده‌سازی گروه جراحی و آماده‌سازی اتاق عمل است. با رعایت اصول آسپسی علاوه بر ضدعفونی موضع عمل یا محل برش، سترونی و ضدعفونی سایر اجزای دخیل در انجام جراحی نیز صورت گرفته و در نتیجه احتمال ایجاد عفونت بعد از عمل کاهش پیدا می‌کند (۲۱).

با توجه به مطالب فوق، پیشگیری از عفونت‌های موضع عمل مقدم بر درمان آن‌ها است. روش‌هایی که بدین منظور به کار می‌روند به سه دسته اقدامات قبل از عمل، حین عمل و بعد از عمل تقسیم‌بندی می‌شوند. هدف از این اقدامات کاهش احتمال آلودگی باکتریایی زخم جراحی و افزایش مقاومت بدن میزبان در مقابل عفونت است. رسیدن به این اهداف نیازمند توجه مضاعف به عوامل خطر دخیل در بروز عفونت‌های موضع عمل است (۱).

الف- اقدامات پیشگیری کننده قبل از عمل

این اقدامات شامل انتخاب دقیق بیمار، آماده‌سازی گروه جراحی، آماده‌سازی بیمار و موضع عمل و استفاده اصولی از آنتی‌بیوتیک‌های پیشگیری کننده است. در صورت وجود عفونت در هر نقطه‌ای غیر از محل عمل، لازم است جراحی تا درمان کامل آن به تعویق بیفتد. این امر در مورد بیماری‌هایی که به‌عنوان عامل خطر در بروز عفونت‌های بعد از عمل محسوب می‌شوند مانند دیابت نیز صادق است و بهتر است جراحی بعد از درمان یا کنترل چنین بیماری‌هایی انجام شود. کاهش وزن بدن در صورت ابتلا به چاقی و توقف استعمال دخانیات نیز قبل از عمل توصیه می‌شود. البته این اقدامات در مورد جراحی‌های انتخابی قابل اجرا بوده و در جراحی‌هایی که بایستی به‌صورت اورژانسی انجام شوند صدق نمی‌کند. آماده‌سازی دقیق و اصولی گروه جراحی و موضع عمل با تأکید ویژه بر ضدعفونی کردن دست‌های گروه جراحی همچنین کوتاه کردن موها و ضدعفونی موضع عمل انجام می‌شود. استفاده از آنتی‌بیوتیک پیشگیری کننده در جراحی‌های تمیز توصیه نمی‌شود مگر اینکه

(Debridement) جهت خارج کردن بافت‌های مرده و آلوده انجام می‌شود. بافت‌های مرده موجود در داخل زخم علاوه بر اینکه مواد مغذی مورد نیاز باکتری‌ها را فراهم می‌کنند، قدرت نفوذ داروها را کاهش داده و روند التیام طبیعی بافت را مختل می‌کنند؛ بنابراین خارج کردن کامل آن‌ها از موضع عفونی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. پروتئولیز کار گذاشته شده در داخل زخم نیز در این مرحله از بدن خارج می‌شوند. باقی ماندن پروتئولیز در موضع عفونی منجر به ایجاد مقاومت آنتی‌بیوتیکی و مزمن شدن عفونت به دلیل تشکیل زیست لایه‌های باکتریایی (Biofilm) می‌شود. پس از مرحله پاک‌سازی و از بین بردن منشأ عفونت، شستشوی زخم با استفاده از مواد ضدعفونی کننده رقیق مانند محلول بتادین یا کلرهگزیدین و سرم فیزیولوژی استریل انجام می‌شود تا آلودگی‌های سطحی باکتریایی نیز از بین برود. نمونه برداری از محل زخم جهت کشت و شناسایی میکروبی نیز انجام می‌شود. آنتی‌بیوتیک‌ها مهم‌ترین داروهای هستند که جهت درمان عفونت‌های موضع عمل مورد استفاده قرار می‌گیرند. انتخاب نوع آنتی‌بیوتیک با توجه به نتایج کشت میکروبی انجام می‌شود هر چند می‌توان درمان را با استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های وسیع الطیف آغاز کرده و سپس با توجه به نتایج حاصل از کشت میکروبی تغییر داد. باید توجه داشت که در طول دوره درمان، اصول کلی مدیریت زخم به‌ویژه در مورد زخم‌های باز به‌طور کامل مراعات شود (۱۱، ۱۶، ۲۰).

پیشگیری از عفونت‌های موضع عمل

عفونت‌های موضع عمل به دلیل آلودگی زخم‌های جراحی توسط میکروارگانیسم‌ها به‌ویژه باکتری‌ها و عدم توانایی سیستم دفاعی بدن در مقابله با آن‌ها ایجاد می‌شود؛ بنابراین بهترین روش پیشگیری از این عفونت‌ها جلوگیری از آلودگی زخم جراحی توسط باکتری‌ها است. پاستور اولین کسی بود که پس از ارائه نظریه میکروبی بیماری‌ها ایده پیشگیری از عفونت‌های بعد از عمل را مطرح کرد. بعدها کخ، لیستر و هالستد اصول آنتی‌سپسی (Antisepsis) و آسپسی (Asepsis) را پایه‌گذاری کردند که تأثیر به‌سزایی در کاهش میزان تلفات بعد از عمل و موفقیت جراحی داشت. در روش آنتی‌سپسی که توسط لیستر ارائه شد جهت درمان زخم‌های عفونی به‌ویژه زخم‌های ضربه‌ای و پیش‌گیری از وقوع عفونت، شستشوی زخم و موضع عمل با استفاده از مواد ضدعفونی کننده رقیق مانند فنل یا اسید کربولیک انجام می‌شد. بعدها اصول آسپسی

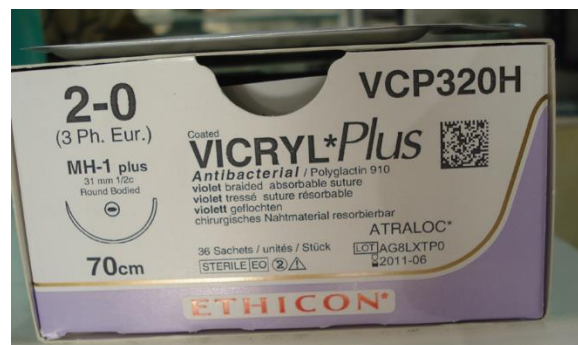
پروتزی در بدن کار گذاشته شود یا وضعیت بدنی بیمار مستعد ایجاد عفونت باشد. در جراحی‌های تمیز آلوده و آلوده، آنتی‌بیوتیک‌ها به شکل پیشگیری‌کننده به کار می‌روند. با این روش، میزان آلودگی باکتریایی به‌اندازه‌ای کاهش پیدا می‌کند که سیستم دفاعی بدن بتواند به‌راحتی بر آن غلبه کند. به‌طور کلی در این مرحله، با تمرکز بر کنترل کردن عوامل خطر مرتبط با بیمار و رعایت کامل اصول آسپسی تلاش می‌شود تا از وقوع عفونت‌های بعد از عمل پیشگیری شود (۵، ۱۱، ۱۵، ۱۸).

ب- اقدامات پیشگیری‌کننده حین عمل

رعایت کامل اصول آسپسی در حین انجام جراحی از مهم‌ترین عوامل پیشگیری‌کننده از عفونت‌های موضع عمل است. پوشیدن لباس تمیزی به نام لباس اسکراب (Scrub suit)، استفاده از کفش‌های مخصوص اتاق عمل با یا بدون روکش، قرار دادن ماسک بر روی بینی و دهان و کلاه بر روی سر توسط اعضاء گروه جراحی و کلیه کارکنانی که وارد اتاق عمل می‌شوند به شکل روزمره انجام می‌شود. اعضاء گروه جراحی همچنین از گان (Gown) و دستکش جراحی استریل نیز استفاده می‌کنند تا احتمال انتقال آلودگی به موضع عمل کاهش پیدا کند. شان گذاری موضع عمل (Draping) نیز از اقدامات دیگری است که توسط گروه جراحی به‌منظور ایجاد یک‌لایه محافظتی بیشتر بین موضع عمل و گروه جراحی انجام می‌شود. کاهش تعداد افراد حاضر در اتاق عمل و رعایت آداب صحیح حضور در اتاق عمل شامل به حداقل رساندن میزان جابجایی و تکلم گروه جراحی در طول عمل نیز باید مورد توجه قرار گیرد (۵، ۱۱، ۱۵، ۱۸، ۲۲).

عامل پیشگیری‌کننده مهم بعدی قضاوت صحیح و به‌کارگیری تکنیک‌های مناسب توسط گروه جراحی است که ارتباط مستقیمی با میزان تب‌و و تجربه جراح دارد. استفاده از تکنیک جراحی مناسب و رعایت دقیق اصول هالستد نه‌تنها میزان

عفونت بعد از عمل بلکه سایر عوارض جراحی را نیز کاهش می‌دهد. این اصول شامل خون‌بندی مناسب، رعایت اصول آسپسی، برخورد ملایم با بافت‌های بدن، حفظ خون‌رسانی بافتی، به حداقل رساندن کشش بافتی، کنار هم قرار دادن دقیق بافت‌ها و به حداقل رساندن فضای مرده است. علاوه بر رعایت اصول هالستد، توجه به یک سری نکات تکنیکی دیگر در حین جراحی نیز می‌تواند به‌عنوان عامل پیشگیری‌کننده تلقی شود. موضع عمل به‌اندازه‌ای برش داده می‌شود که دید کافی برای انجام کار فراهم شود اما از ایجاد برش‌های بیش‌ازحد بزرگ و طولانی بایستی پرهیز کرد. مدت‌زمان بیهوشی و جراحی باید تا حد امکان کاهش پیدا کند تا باکتری‌ها زمان کمتری جهت ایجاد آلودگی در اختیار داشته باشند. کارگذاری مواد خارجی در محل زخم جراحی مانند نخ بخیه و پروتزهای مختلف باید به حداقل مقدار موردنیاز تقلیل پیدا کرده و زهکش‌های جراحی در کوتاه‌ترین زمان ممکن خارج شوند. مواد خارجی میزان مقاومت بدن در مقابل عفونت را به‌شدت کاهش داده و امکان تشکیل زیست‌لایه‌های باکتریایی را افزایش می‌دهند. به‌کارگیری نخ‌های بخیه غیرقابل جذب، چند رشته‌ای و بیش‌ازحد بزرگ توصیه نمی‌شود. استفاده از نخ‌های بخیه حاوی روکش تریکلوزان (Triclosan-coated sutures) روش جدیدی است که از وقوع عفونت مرتبط با نخ بخیه پیشگیری می‌کند. تریکلوزان ماده ضد میکروبی وسیع‌الطیفی است که بر روی باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی مؤثر بوده و به‌عنوان پوشش بر روی نخ‌های بخیه به کار می‌رود (تصویر شماره ۳). مطالعات انجام‌شده در دام‌های کوچک و اسب نشان داده است که استفاده از الگوهای بخیه زیر جلدی و داخل جلدی میزان عوارض بعد از عمل را کاهش می‌دهد. پانسمان محل زخم نیز می‌تواند به پیشگیری از وقوع عفونت از طریق کاهش آلودگی‌های خارجی کمک کند (۵، ۱۱، ۱۵، ۱۸، ۲۲).



تصویر ۳: نمونه‌ای از نخ بخیه‌های ضد باکتریایی حاوی تریکلوزان

ج - اقدامات پیشگیری کننده بعد از عمل

مراقبت کامل از بیمار و محل زخم مهم ترین اقداماتی هستند که بعد از عمل انجام می شود. زخم ناشی از جراحی باید در مقابل آلودگی توسط فلور طبیعی بیمار و باکتری های موجود در پوست دست کادر درمان و محیط حداقل به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت محافظت شود. تجدید پانسمان محل زخم با رعایت کامل اصول آسپسی به ویژه در مورد زخم های باز یا بخیه نشده انجام می شود. استفاده از آنتی بیوتیک به شکل پیشگیری کننده در این مرحله متوقف شده و در صورت نیاز به شکل درمانی به کار می رود. به کار بردن آنتی بیوتیک های موضعی بر روی زخم های بخیه شده توصیه نمی شود. ترخیص سریع بیمار از بیمارستان در اولین فرصت آخرین اقدامی است که در این مرحله انجام شده و بهتر است مدت زمان بستری شدن بیمار قبل و بعد از عمل به حداقل زمان ممکن کاهش پیدا کند. اطلاعاتی هر چند محدود در مورد علائم بالینی عفونت نیز باید در اختیار بیمار یا صاحبان دام قرار داده شود. نظارت مستمر (Surveillance) از طریق برقراری تماس مکرر با بیمار یا صاحبان دام جهت تشخیص قطعی عفونت هایی که تا زمان بهبودی کامل ممکن است ایجاد شوند نیز توصیه می شود.

منابع

نظارت مستمر کاری وقت گیر و هزینه بر است اما تنها روش قطعی جهت پی بردن به میزان وقوع حقیقی عفونت های موضع عمل است. گروه جراحی و کادر درمان با در اختیار داشتن نتایج حاصل از نظارت مستمر می توانند برنامه های دقیق تری جهت پیشگیری از وقوع عفونت های موضع عمل طراحی و اجرا کنند (۵، ۱۵، ۱۸).

نتیجه گیری

عفونت های موضع عمل از عوارض شایع جراحی بوده که منجر به شکست جراحی و افزایش میزان تلفات و هزینه های جراحی می شود. عوامل مختلف مرتبط با بیمار، روش کار، کادر درمان و زیرساخت های بهداشتی همگی در بروز این عفونت ها نقش دارند. اقدامات پیشگیری کننده، بهترین و مؤثرترین روش جهت مقابله با این عفونت ها محسوب می شوند که شامل افزایش مقاومت بدن در مقابل عفونت و کاهش احتمال آلودگی زخم جراحی است.

تعارض منافع

بین نویسندگان در نگارش مقاله تعارض منافع گزارش نشده است.

- Owens CD, Stoessel K. Surgical site infections: epidemiology, microbiology and prevention. *Journal of Hospital Infection*. 2008; 70 (S2): 3-10.
- Khan FU, Khan Z, Ahmed N, Rehman AU. A general overview of incidence, associated risk factors, and treatment outcomes of surgical site infections. *Indian Journal of Surgery*. 2020; 82: 449-459. <https://doi.org/10.1007/s12262-020-02071-8>
- Gillespie BM, Harbeck E, Rattray M, Liang R, Walker R, Latimer S, Thalib L, Andersson AE, Griffin B, Ware R, Chaboyer W. Worldwide incidence of surgical site infections in general surgical patients: A systematic review and meta-analysis of 488,594 patients. *International Journal of Surgery*. 2021; 95: 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2021.106136>
- Mengistu DA, Alemu A, Abdulkadir AA, Mohammed Husen A, Ahmed F, Mohammed B, Musa I. Global incidence of surgical site infection among patients: systematic review and meta-analysis. *INQUIRY: The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing*. 2023; 60: 1-11. <https://doi.org/10.1177/00469580231162549>
- Low D. Pathway to zero surgical site infections. *UK-Vet Equine*. 2022; 6 (6): S2-S8.
- Desrochers A. General principles of surgery applied to cattle. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*. 2005; 21 (1): 1-7. doi:10.1016/j.cvfa.2004.12.006
- He K, Stolarski A, Whang E, Kristo G. Preventing Surgical Site Infections: A Clinical Perspective. *Journal of Surgery*. 2020; 6 (4): 1-8. dx.

- <https://doi.org/10.16966/2470-0991.217>
8. Burgess BA. Prevention and surveillance of surgical infections: a review. *Veterinary Surgery*. 2019; 48(3): 284-290. <https://doi.org/10.1111/vsu.13176>
 9. Galway UA, Parker BM, Borkowski RG. Prevention of postoperative surgical site infections. *International Anesthesiology Clinics*. 2009; 47 (4): 37-53.
 10. Belo L, Serrano I, Cunha E, Oliveira M, Carreira LM. Surgical blades as bacteria dissemination vehicles in dogs undergoing surgery – a pilot study. *Biomedical Engineering International*. 2020; 2: 25-29. <https://doi.org/10.33263/BioMed21.025029>
 11. Verwilghen D, Singh A. Fighting surgical site infections in small animals Are we getting anywhere? *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 2015; 45 (2): 243-276. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2014.11.001>
 12. Espinel-Ruperez J, Martin-Rios MD, Salazar V, Baquero-Artigao MR, Ortiz-Diez G. Incidence of surgical site infection in dogs undergoing soft tissue surgery: risk factors and economic impact. *Veterinary Record Open*. 2019; 6 (1): e000233. <https://doi.org/10.1136/vetreco-2017-000233>
 13. Reichman DE, Greenberg JA. Reducing surgical site infections: a review. *Reviews in Obstetrics and Gynecology*. 2009; 2 (4): 212-221.
 14. Haesler E, Ousey K. Evolution of the wound infection continuum. *Wounds International*. 2018; 9 (4): 10-14.
 15. Nelson LL. Surgical site infections in small animal surgery. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*. 2011; 41 (5): 1041-1056. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2011.05.010>
 16. Garner BH, Anderson DJ. Surgical site infections: an update. *Infectious Disease Clinics of North America*. 2016; 30 (4): 909-929. <http://dx.doi.org/10.1016/j.idc.2016.07.010>
 17. Yoshida M, Nabeshima T, Gomi H, Lefor AT. Technology and the prevention of surgical site infections. *Journal of Surgical Education*. 2007; 64 (5): 302-310. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2007.08.003>
 18. O'Grady H, Baker E. Prevention of surgical site infections. *Surgery (Oxford)*. 2011; 29 (10):513-517.
 19. Verwilghen D, Bowlt Blacklock KL. Monitoring and prevention of surgical-site infections. In: Allerton F, Bowlt Blacklock KL (eds). *Infection control in small animal clinical practice*. CAB International 2023; 148-171. <https://doi.org/10.1079/9781789244977.0010>
 20. Bowlt Blacklock KL, Glenn O, Verwilghen D. Treatment of surgical-site infections. In: Allerton F, Bowlt Blacklock KL (eds). *Infection control in small animal clinical practice*. CAB International 2023; 172-197. <https://doi.org/10.1079/9781789244977.0010>
 21. Nespoli A, Geroulanos S, Nardone A, Coppola S, Nespoli L. The history of surgical infections. *Surgical infections*. 2011; 12 (1): 3-13. <https://doi.org/10.1089/sur.2010.106>
 22. McMillan S. An evidence-based approach to infection control in the operating theatre. *The Veterinary Nurse*. 2014; 5 (4): 194-200.

Abstracts in English**Surgical site infections: classification and prevention methods****Davoud Kazemi**

Associate Professor of Veterinary Surgery, Department of Veterinary Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Tabriz Medical Sciences, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

dkazemi@iaut.ac.ir

Background: A review of surgical site infections in surgery

Objectives: Definition of surgical site infections and methods of diagnosis, treatment and prevention

Methods: A literature review using various publications related to surgical site infections

Results: Surgical site infections are defined as infections that occur at the surgical incision or deeper tissues of the surgical site in a certain period of time following surgery. These infections lead to increased morbidity, mortality, hospitalization, re-admission rates, post-discharge care and costs of surgery. Bacterial contamination of the incision site is the most important cause of these infections. Surgical site infections are divided into three categories based on the depth and type of infected tissue: superficial incisional infections, deep incisional infections, and infections related to organs or internal spaces of the body. Various patient-related and procedure-related factors are involved as risk factors of these infections. Diagnosis of surgical site infections is based on patient history and results of clinical examination, surgical wound evaluation, and laboratory tests. Wound management and judicious use of antibiotics according to the type of bacteria involved in the infection are considered as the two most important aspects of treatment plan. Prevention is the best strategy to deal with surgical site infections. Prevention strategies are divided into preoperative, intraoperative, and postoperative methods. The purpose of these measures is to prevent surgical wound contamination and increase patient resistance against infection. Accurate patient selection, adherence to aseptic principles, use of appropriate surgical technique, and complete aftercare of the patient and surgical wound, along with prophylactic use of antibiotic drugs, are the most important preventive measures against surgical site infections. Classification of surgical site infections, their etiology, risk factors, diagnosis and treatment methods and preventive measures are discussed in this review article.

Conclusions: After defining various types of surgical site infections, different methods of diagnosis, treatment and prevention are discussed and it is concluded that preventive strategies are the ideal method to control surgical site infections.

Keywords: Surgical site infections, Wound contamination, Risk factors, Preventive strategies