



التیام

eltiam.ivsa@gmail.com

روش‌های مختلف پاک‌سازی در زخم‌های باز

سید مسعود رضوان^{۱*}

۱. دستیار جراحی دامپزشکی، گروه جراحی و رادیولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران

*masoudrezvan@ut.ac.ir

چکیده

انجام پاک‌سازی در زخم‌های باز یکی از مهم‌ترین مراحل درمانی است زیرا شرایط زخم از نظر میزان حضور بافت‌های نکروتیک و آلودگی‌های میکروبی و مواد خارجی پس از انجام پاک‌سازی بهبود بخشیده شده و روند التیام زخم تسریع و تسهیل می‌شود. روش‌های مختلفی جهت انجام این مراحل وجود دارند که در آن‌ها میتوان از ابزار و مواد مختلف و حتی ترشحات اندوژن بدن بهره برد. هر یک از این روش‌ها واجد مزایا و معایبی بوده و انتخاب یک روش ایده‌آل، ارزیابی درست از شرایط زخم و امکانات و تجربه فرد درمان‌گر را می‌طلبد. نکته مهم انتخاب روشی است که با توجه به این موارد بیشترین اثر مثبت و کمترین آثار سوء را بر فرایند التیام زخم داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: زخم باز، پاک‌سازی، التیام

مقدمه

کمترین آثار منفی را داشته باشد ضرورت می‌یابد (۳، ۲). تقسیم بندی‌های متفاوتی برای روش‌های پاک‌سازی زخم عنوان شده است. از یک سو می‌توان این روش‌ها را به سه دسته مکانیکی، شیمیایی و طبیعی (بیولوژیکی) تقسیم نمود (۱) و از سوی دیگر آن‌ها به دو دسته انتخابی و غیر انتخابی تقسیم می‌گردند، (جدول ۱)، (۴-۲). روش‌های مکانیکی مشتمل بر روش‌هایی هستند که با استفاده از ابزار یا وسایل خاص اقدام به برداشت ترکیبات مزاحم التیام به صورت مکانیکی می‌شود. از این گروه می‌توان به روش‌های جراحی و فیزیکی اشاره کرد. در گروه روش‌های شیمیایی به کارگیری ترکیبات شیمیایی مختلف جهت حذف باکتری‌ها و ذرات

هدف از انجام پاک‌سازی در زخم‌های باز برداشت بافت‌های مرده، ذرات خارجی، آلودگی‌ها و باکتری‌ها از زخم می‌باشد. حضور هر یک از موارد نامبرده منجر به تاخیر التیام و افزایش احتمال بروز عفونت در زخم می‌گردد. پاک‌سازی اولیه زخم یکی از سریع‌ترین و موثرترین روش‌ها برای کاهش میزان آلودگی باکتریایی در زخم بوده و تکرار آن در زخم‌های مزمن که فیبروبلاست‌ها دچار روند پیری شده‌اند منجر به برداشت بیوفیلم باکتری‌ها، تجمع پلاکت‌ها و از سرگیری روند التیام می‌شود (۱). هر یک از روش‌های پاک‌سازی زخم اثرات مثبت و منفی بر روند التیام دارند لذا انتخاب روش مناسب با توجه به شرایط ارزیابی شده جراحی که بیشترین اثرات مثبت و

می‌شود قسمت‌های جراحی دیده و همه بافت‌های مرتبط به صورت یکجا برداشته می‌شوند. از این روش در برخورد با زخم‌های به شدت عفونی و در شرایطی که امکان برداشت لایه لایه بافت وجود ندارد استفاده می‌شود. به طور کلی از پاک‌سازی جراحی در شرایطی که بین رفتن فلپ‌های بافتی، مواجهه با میزان فراوان از بافت‌های نکروتیک یا زخم‌های به شدت آلوده و یا در شرایطی که نیاز به پاک‌سازی سریع زخم باشد می‌توان بهره برد. برای انجام پاک‌سازی جراحی لازم است که حیوان در شرایط بی‌هوشی یا آرام‌بخشی عمیق باشد (۹-۶، ۳).

روش فیزیکی

نوعی دیگر از پاک‌سازی مکانیکی است که در آن برداشت بافت‌های نکروزه و آلوده به جای استفاده از روش جراحی با نیروی فیزیکی انجام می‌شود. مانند روش جراحی یک روش غیر انتخابی بوده ولی در مقایسه با روش جراحی تروماتیک‌تر است. این روش ارزان بوده و به راحتی برای فرد درمان‌گر قابل اجراء است ولی توجه به این نکته اهمیت دارد که به کار بردن فشار بیش از اندازه نه تنها کارگشا نبوده بلکه ممکن است باعث ایجاد ترومای شدید و نفوذ ذرات آلوده و عفونی به قسمت‌های عمقی‌تر زخم گردد لذا در شرایطی که احساس نیاز به به کار بردن فشار بیشتر می‌شود انتخاب روش جراحی به جای روش‌های فیزیکی ارجحیت می‌یابد. از جمله روش‌های فیزیکی می‌توان به استفاده از گازهای بافته شده جهت جداسازی ذرات آلوده، شستشو با فشار مناسب و بهره بردن از بانداژهای مرطوب به خشک یا خشک به خشک اشاره نمود (۱۰، ۵، ۱). برای استفاده از گاز باید دقت کرد که جهت کاهش تروما باید گاز را مرطوب نمود که جهت مرطوب کردن گاز، محلول نرمال سالین انتخاب مناسبی است. در روش شستشوی زخم به کار بردن فشار ۷ تا ۸ پاسکال توصیه شده است. استفاده از محلول نرمال سالین کمترین آسیب را به فیبروبلاست‌ها و سلول‌های اپی‌تلیال دارد. جهت ایجاد فشار مذکور روش‌های مختلفی عنوان گردیده که از جمله آن‌ها می‌توان به استفاده از سر سوزن سایز ۱۹ متصل به سرنگ ۳۵

خارجی مورد استفاده قرار می‌گیرند. روش‌های طبیعی شامل استفاده از ترکیبات طبیعی مانند آنزیم‌های اندوژن یا اگزوژن یا بهره بردن از موجوداتی مانند لارو یکسری حشرات جهت پاک‌سازی زخم هستند. در بین روش‌های یاد شده، این گروه انتخابی‌ترین روش‌ها هستند (۵). در خصوص روش‌های پاک‌سازی غیر انتخابی علاوه بر برداشت بافت‌های نکروتیک و ذرات خارجی و آلوده و باکتری‌ها امکان آسیب رسیدن به بافت‌های سالم میزبان وجود دارد در حالی که در روش‌های انتخابی تنها حذف موارد فوق‌الذکر هدف قرار داده شده و به بافت‌های سالم حداقل آسیب وارد می‌گردد (۶، ۳، ۱).

روش پاک‌سازی		مثال
غیر انتخابی	مکانیکی	جراحی
	فیزیکی	شستشو، بانداژ مرطوب به خشک
انتخابی	شیمیایی	بانداژ سالین هایپرتونیک
	بیولوژیک	لارو
	اتولیتیک	هیدروژل، هیدروکلونید
	آنزیمی	کلاژناز، تریپسین

جدول شماره ۱. روش‌های مختلف پاک‌سازی

روش جراحی

روش جراحی یک روش غیر انتخابی است. در این روش به وسیله تیغه اسکالپل، کورت، قیچی و یا لیزر اقدام به برداشت بافت‌های نکروتیک و آلوده می‌شود (۳). در بین سایر روش‌های مکانیکی روش جراحی کمترین تروما را به بافت وارد می‌کند. توجه به این نکته ضروری است که در این روش تشخیص مرز بین بافت سالم و ناسالم همیشه مقدور نیست لذا در برداشت بافت‌ها به شیوه جراحی باید دقت نمود که حداقل آسیب به بافت‌های سالم وارد شود و تا حد امکان میزان کمتری از بافتی که در نگاه اول نکروتیک به نظر می‌رسد برداشته شود چون امکان بازگرداندن بافت‌های سالم در صورت برداشت سهوی میسر نیست (۳). یک راهکار پیشنهاد شده برای به حداقل رساندن آسیب بافتی در روش پاک‌سازی جراحی برداشت لایه لایه بافت‌ها تا جایی که متعاقب برداشت بافت خونریزی فعال رویت شود است. در نوعی دیگر از پاک‌سازی جراحی که En-block نامیده

خاصیت اسمتیک آن بعد از این زمان از بین می‌رود. زمانی که شرایط اگزوداتیو زخم مرتفع شد به علت احتمال آسیب به بافت‌های سالم استفاده از این نوع بانداژ را باید متوقف نمود (۱۲، ۱۰).

روش طبیعی

در این روش با استفاده از ترکیبات طبیعی اقدام به پاک‌سازی جراحات می‌شود. در بین روش‌های مختلف پاک‌سازی این روش از سایر روش‌ها انتخابی‌تر بوده ولی برای رسیدن به نتیجه مطلوب شکیبایی بیشتری مورد نیاز است. انواع مختلف پاک‌سازی طبیعی شامل پاک‌سازی اتولیتیک، پاک‌سازی آنزیمی و پاک‌سازی بیولوژیک هستند (۱۴، ۱۳، ۶). اصول پاک‌سازی اتولیتیک استفاده از بانداژهای ایزوله کننده محیط زخم است که اجازه تجمع ترشحات زخم را در موضع زخم می‌دهند و آنزیم‌های تولید شده از خود بدن منجر به از بین بردن بافت‌های نکروتیک می‌شوند. علاوه بر آنزیم‌های موجود در این ترشحات، حضور گلبول‌های سفید نیز کمک به زدودن آلودگی‌ها و از بین بردن باکتری‌ها از محیط زخم می‌کند. این روش انتخابی‌ترین روش پاک‌سازی بوده و برای بیمار ایجاد درد نیز نمی‌نماید. اگر زخم خشک شده باشد، ۷۲ تا ۹۶ ساعت طول می‌کشد تا بعد از بانداژهای مذکور به حدی برسد که پاک‌سازی اتولیتیک آغاز شود. این محیط مرطوب جهت انجام بهینه فعالیت‌های فاگوسیتوز و کموتاکتیک نوتروفیل‌ها و ماکروفاژها ضروری است. فعالیت این سلول‌ها موجب پاک‌سازی زخم از ارگانیسم‌های عفونی شده و آنزیم‌های مترشحه از بافت‌های بدن نیز بافت‌های نکروتیک را حذف می‌نمایند. از جمله بانداژهای مورد استفاده در این روش می‌توان به بانداژهای هیدروژل، هیدروکلونید، هیدروفایبر و اسفنجی اشاره کرد. استفاده از شکر و عسل به دلیل ایجاد خاصیت اسموتیک و افزایش ترشحات زخم به عنوان مکمل در روش پاک‌سازی اتولیتیک در برخی منابع ذکر شده است (۴). نکته حائز اهمیت این است که در زخم‌های به شدت عفونی و با میزان زیاد بافت‌های نکروتیک استفاده از این روش کارآمد نخواهد بود مگر بعد از پاک‌سازی جراحی اولیه

سی‌سی یا ایجاد ۴ تا ۸ سوراخ با سر سوزن سایز ۱۶ روی محفظه پلاستیکی سرم و سپس به آرامی فشردن آن اشاره نمود (۱۱، ۳، ۶، ۱۰). در روش استفاده از بانداژهای مرطوب به خشک یک گاز استریل آغشته به محلول‌هایی نظیر نرمال سالین، رینگر لاکتات یا محلول ۰/۰۵٪ کلرگزیدین روی زخم قرار داده و سپس یک لایه جاذب و لایه خارجی به بانداژ اضافه می‌شود. با خشک شدن گاز استریل که در تماس با زخم است و جدا کردن آن، بافت‌های نکروتیک چسبیده به گاز نیز از سطح زخم جدا می‌شوند. روش بانداژ خشک به خشک هم مشابه همین حالت انجام می‌شود با این تفاوت که لایه اول در تماس با زخم، به محلول‌های یاد شده آغشته نمی‌شود (۷، ۱۰). استفاده از تمامی روش‌های فیزیکی غیر انتخابی بوده و تروماتیک است بنابراین ممکن است بافت‌های سالم هم همراه بافت‌های آلوده از سطح زخم جدا شوند که این اتفاق روند التیام زخم را به تاخیر خواهد انداخت. در ضمن این روش‌ها به طور کلی برای بیمار دردناک است و ممکن است استفاده از آرام‌بخش‌ها ضرورت یابد. به طور کلی استفاده از این روش‌ها در زخم‌هایی که میزان گسترده‌ای از بافت‌های آلوده و نکروتیک وجود دارد سودمند است (۶).

روش شیمیایی

استفاده از روش‌های شیمیایی در گذشته بیشتر مطرح بوده است که مبتنی بر بهره بردن از محلول‌های آنتی‌سپتیک مانند هیپوکلریت سدیم، کلرگزیدین، بتادین، پراکسید هیدروژن و ... جهت از بین بردن آلودگی در زخم‌های باز است. به علت شدت آسیبی که این مواد به بافت‌های سالم و طبیعی وارد می‌آورند امروزه کمتر از این روش‌ها استفاده می‌شود. از جمله روش‌های شیمیایی که امروزه همچنان انجام می‌شود می‌توان به استفاده از بانداژ سالین هیپرتونیک اشاره نمود که در زخم‌هایی که ترشح اگزودا دارند با ایجاد خاصیت اسمتیک باعث جذب ترشحات اگزودا شده و کمک به پاک‌سازی زخم می‌نماید. در این مورد استفاده از سالین ۲۰٪ نتایج مطلوبی در پی داشته ولی باید این نکته را مد نظر داشت که بانداژ هر ۲۴ تا ۴۸ ساعت باید تعویض شود زیرا

زخم‌های عمقی که پاک‌سازی آن‌ها با سایر روش‌ها مقدور نیست استفاده می‌شوند (۱۴).



شکل ۱. مگس *Lucilia sericata*



شکل ۲. لارو مگس *Lucilia sericata*

به عنوان جمع بندی می‌توان عنوان کرد که روش‌های مختلفی برای پاک‌سازی زخم‌ها وجود دارند. بهترین انتخاب بستگی به نوع زخم و شرایط آن دارد. استفاده از روش‌های جراحی و فیزیکی رایج‌ترین روش‌های پاک‌سازی در دامپزشکی هستند ولی همیشه بهترین انتخاب‌ها نیستند و از سایر روش‌ها با توجه با امتیازات متفاوتی که دارند در صورت امکان می‌توان بهره جست. به عنوان یک اصل کلی اگر سلامت بافتی مورد سوال است و در خصوص نکروتیک بودن آن یقین وجود ندارد باید برداشت آن را موکول به مراحل بعدی پاک‌سازی نمود و برای رسیدن به بهترین نتیجه درمانی شکیبایی و سپری شدن زمان کافی ضروری است.

که از شدت حضور بافت‌های آلوده در محیط زخم بکاهد (۷، ۳، ۱). در روش پاک‌سازی آنزیمی از آنزیم‌های پروتئولیتیک که به شکل پودر یا خمیر تهیه شده‌اند جهت پاک‌سازی بافت‌های نکروتیک استفاده می‌گردد. این روش انتخابی بوده ولی به مدت زمان زیادی جهت اثربخشی آن نیاز است. معمول‌ترین آنزیم‌های به کار رفته در این روش شامل استرپتوکیناز-استرپتودرناز، کلاژناز، دی‌ان‌ای‌آز-فیبرینولیزین، پاپائین-اوره و تریپسین هستند. در استفاده از این روش در زخم‌های با سطح زیاد که آلودگی متوسطی دارند بهترین نتیجه به دست می‌آید. می‌توان از این روش در کنار روش‌های مکانیکی بهره برد چرا که حضور این آنزیم‌ها علاوه بر هضم بافت‌های نکروتیک، ترشحات زخم را نیز رقیق‌تر نموده و برداشت فیزیکی آن‌ها را راحت‌تر می‌نماید. با وجود تمام مزیت‌های استفاده از این آنزیم‌ها به علت زمان طولانی مورد نیاز در این روش استفاده از آن مورد سوال است. در روش پاک‌سازی بیولوژیک از لارو مگس *Lucilia sericata* استفاده می‌شود (شکل‌های ۱، ۲). این لارو آنزیم‌هایی تولید می‌کند که بافت‌های نکروتیک را از بین برده ولی به بافت‌های سالم آسیبی نمی‌رسانند لذا یک روش انتخابی است. به علاوه این لارو با ضمائم دهانی خود نیز از بافت‌های نکروتیک تغذیه نموده و در مجموع هر لارو روزانه تا ۷۵ میلی‌گرم از بافت‌های نکروتیک را حذف می‌نماید. به اضافه این‌که آنزیم‌های تولید شده توسط این لارو توانایی از بین بردن باکتری‌ها و جلوگیری از تشکیل بیوفیلم را نیز دارند. با توجه به پرورش اختصاصی این لاروها این روش گران‌قیمت بوده و معمولاً در

منابع

- Hendrickson DA. *Wound care management for the equine practitioner*, 1th ed. USA: Teton NewMedia; 2004. p. 41-47.
- Theort C, Schumacher J. *Equine wound management*, 3rd ed. USA: Wiley-Blackwell; 2017. p. 57-61, 89-91.
- Auer J, Stick J, Kummerle J, Prange T. *Equine surgery*, 5th ed. USA: Elsevier; 2019. p. 63, 405-407.
- Kirpenstein J, Haar G. *Reconstructive surgery and wound management of the dog and cat*, 1th ed. Netherlands: Manson Publishing; 2013. p. 23, 28.

5. Knottenbelt D. *Handbook of equine wound management*. 1th ed. USA: Elsevier; 2003. p. 14, 43.
6. Tobias KM, Johnston SA. *Veterinary surgery small animal*, 2ed ed. Canada: Elsevier; 2012. p. 125-127.
7. Williams JM, Moores A. *BSAVA manual of canine and feline wound management and reconstruction*, 2ed ed. UK: BASVA; 2009. p. 40-48.
8. Morrison S. Maggot debridement therapy for laminitis. Rood & Riddle Equine Hospital; 2010.
9. Stager B, Beale B. Use of arthroscopy for debridement of the elbow joint in cats. College of Veterinary Medicine, Michigan State University, East Lansing; 2005.
10. Thompson E. Debridement techniques and non-negative pressure wound therapy wound management. North Carolina State University, College of Veterinary Medicine, 2017.
11. K, Neiger R, et al. Topical treatment of mycotic rhinitis-rhinosinusitis in dogs with meticulous debridement and 1% clotrimazole cream. From the Small Animal Clinic-nternal Medicine, Justus-Liebig-University Giessen, Frankfurter Strasse, 2007-2014.
12. Vedrine B. Treatment of sinonasal aspergillosis by debridement and sinonasal deposition therapy with clotrimazole under rhinoscopic guidance. *J Am Anim Hosp Assoc*; 2018.
13. Pavletic M. *Atlas of small animall wound management and reconstructive surgery*, 4th ed. India: Wiley-Blackwell; 2018. p. 21, 39, 70-73, 79.
14. Telford G, Brown AP, et al. Wound debridement potential of glycosidases of the wound-healing maggot, *Lucilia sericata*. Immune Modulation Research Group, School of Pharmacy, University of Nottingham, Nottingham, UK, 2012.

Abstract in English

Different methods of debridement in open wounds

Seyed Masoud Rezvan^{1*}

1. Resident of Veterinary Surgery, Department of Surgery and Radiology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran

*masoudrezvan@ut.ac.ir

Wound debridement in open wounds is one of the most necessary actions to be performed for wound healing achievement. It can reduce the amount of non-viable tissues, microbial contamination and foreign bodies in the wound's bed. As a result, wound healing will be accelerated and facilitated. There are different methods for wound debridement using various instruments or substances or even endogenous secretions. Each of these methods has its own benefits and drawbacks and for the best choice the wound condition evaluation, facilities and the performer's ability should be considered. The key point is to choose the method with most positive and least negative effects on wound healing process.

Key words: Open wound, Debridement, Healing