

ترمیم زخم

آسیب‌های پوستی، روش‌های ترمیم و مهندسی بافت

تألیف و گردآوری

دکتر سیدرسول نهامی

دکتر ناهید حسن‌زاده نعمتی

نشر علمی و دانشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی

انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات



سرشناسه	: تهامی، سیدرسول، ۱۳۴۳-
عنوان و نام پدیدآور	: ترمیم زخم : آسیب‌های پوستی، روش‌های ترمیم و مهندسی بافت/تالیف و گردآوری سیدرسول تهامی، ناهید حسن‌زاده نعمتی.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، انتشارات: دانشگاه آزاد اسلامی، نشر علمی و دانشگاهی، ۱۳۰۰.
مشخصات ظاهری	: ۱۸۸ ص.
شابک	: 978-964-10-6642-2
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۱۸۲ - ۱۸۸.
عنوان دیگر	: آسیب‌های پوستی، روش‌های ترمیم و مهندسی بافت.
موضوع	: زخم‌ها و آسیب‌ها -- ترمیم Wound healing زخم‌ها و آسیب‌ها -- درمان Wounds and injuries -- Treatment
شناسه افزوده	: حسن‌زاده نعمتی، ناهید، ۱۳۵۸-
شناسه افزوده	: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات
شناسه افزوده	: دانشگاه آزاد اسلامی، نشر علمی و دانشگاهی
شناسه افزوده	: Islamic Azad University Scientific and Academic Publishing
رده بندی کنگره	: RD۹۳
رده بندی دیویی	: ۶۱۷/۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۷۸۲۰۶۶



تهران، خیابان حافظ، روبه‌روی تالار بورس،
ساختمان فرهیختگان، طبقه سوم شرقی
تلفن: ۶۶۳۴۸۰۲۱

همه حقوق این اثر برای
نشر علمی و دانشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی
محفوظ است.

ترمیم زخم (آسیب‌های پوستی، روش‌های ترمیم و مهندسی بافت)

تألیف و گردآوری: سیدرسول تهامی، ناهید حسن‌زاده نعمتی

ویراستار: سیدرسول تهامی

صفحه‌آرا: نشر اندیشه گویا

طراح جلد: سیدرسول تهامی

چاپ اول: ۱۴۰۰

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۶۶۴۲-۲ 978-964-10-6642-2 ISBN:

قیمت: ۸۰۰۰۰ تومان

سخن ناشر

دیرگاهی است که ایرانیان، به‌دستی و روا، به پیشینه علمی، فرهنگی و تمدنی خویش می‌بالند؛ سابقه‌ای درخشان که در میان مردمان جهان کمتر مشابه و همتایی دارد. تاریخ پرفرازونشیب ایران روایتگر روزگارانی است که تندباد مصائب بی‌وقفه بر پیکر خاک مقدس این کهن‌بوم تازیانه می‌زد، اما دلیرمردان و شیرزنان این خاک از پایمردی و پایداری هر مسیر تحقق آرمان‌های تمدنی و فرهنگی اسلام و ایران دست نکشیدند و با نیروی فکر و اندیشه در راه تکامل و ترقی ایران اسلامی گام برداشتند. گاه شاید روزگار از پایشان می‌انداخت، اما دگر بار یا خود به همت و ثبات رأی برمی‌خاستند یا بیرق فرهنگ و تمدن اسلام و ایران را به تالی خویش می‌سپردند.

تلاش‌ها و جان‌فشانی‌ها سرانجام در تحقق آرمان بلند ایرانیان، یعنی استقلال و آزادی، در برقراری نظام مقدس جمهوری اسلامی ایران به‌بار نشست و آغازی شد بر راهی که ایرانیان به پیشوایی ائمه معصوم (علیهم‌السلام) و هدایت عالمانه بنیان‌گذار نظام مقدس جمهوری اسلامی، حضرت امام خمینی (ره)، و رهبر معظم انقلاب اسلامی، حضرت آیت‌الله خامنه‌ای (دامت‌ظله)، در احیای تمدن بزرگ اسلامی ایران در پیش گرفتند.

از همان آغازین سال‌های برقراری نظام جمهوری اسلامی در ایران، تدبیر و تلاش به‌منظور تحقق بخشی از اهداف علمی و فرهنگی انقلاب برعهده دانشگاه نوپای آزاد اسلامی قرار گرفت و اکنون پس از گذشت بیش از چهار دهه، جامعه علمی کشور هم‌چنان از برکات خدمات این دانشگاه، به عنوان بزرگترین دانشگاه حضوری جهان، بهره‌مند است.

بخشی از خدمات علمی دانشگاه آزاد اسلامی در حوزه نشر علمی و دانشگاهی بوده است و به جرات می‌توان گفت سابقه ثبت‌شده دانشگاه آزاد اسلامی در نشر علمی و دانشگاهی، در منظر جهانی هم، کم‌نظیر و حیرت‌آور است. چاپ و نشر کتاب در دانشگاه آزاد اسلامی از همان بدو تأسیس این دانشگاه با مشارکت فعال و پویای واحدهای دانشگاهی و با هدف پاسخگویی به نیاز علمی استادان و دانشجویان دانشگاه آغاز شد و در سال ۱۳۶۸، چاپخانه‌ای نیز به منظور چاپ آثار گسترده دانشگاه افتتاح گردید.

هم‌اکنون، نشر علمی و دانشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی با چاپ و انتشار بیش از ۱۰ هزار عنوان کتاب علمی و دانشگاهی و تنوع موضوعی بسیار گسترده و بی‌نظیر و دارا بودن بیش از ۵۰ ناشر فعال دارای پروانه نشر از وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی یکی از بزرگ‌ترین و فعال‌ترین ناشران دانشگاهی کشور است و انتشار بیش از ۵۰۰ عنوان کتاب جدید در سال گواه این مطلب است.

امید است آنچه به قلم توانمند دانشمندان و اندیشه‌ورزان دانشگاه آزاد اسلامی فراهم آمده و به کوشش نشر علمی و دانشگاهی این دانشگاه به پیشگاه و منظر فخیم و فرهیخته ایرانیان تقدیم می‌شود گامی مؤثر باشد در توسعه علمی، فناوری و فرهنگی کشور، و سببی باشد برای تقویت هویت ملی، اعتماد به نفس علمی، و همت بیشتر برای ادامه راه پیشیان در پیشرفت دانش و فرهنگ، و احیای تمدن بزرگ شایسته ایرانیان، و نیز آشنایی مردمان دیگر نقاط جهان با ذخایر عظیم دانش که در ایران اسلامی تولید و عرضه می‌گردد.

مجموعه نشر علمی و دانشگاهی دانشگاه آزاد اسلامی صمیمانه چشم دارد که این کار سترگ مورد پذیرش جامعه علمی ایران و جهان قرار گیرد و خوانندگان و خادمان خود در این مجموعه را از نقد عالمانه و نیز دعای خیر بی‌نصیب نگذارند.

فهرست مطالب

۷	پیشگفتار
۹	مقدمه
۱۳	فصل اول: پوست
۱۳	۱-۱ لایه‌های پوست
۱۵	۱-۱-۱ اپیدرم
۱۵	۱-۱-۱-۱ لایه‌های اپیدرم
۱۷	۱-۱-۱-۲ سلول‌های اپیدرم
۱۹	۱-۱-۱-۳ ضحانم اپیدرمی
۲۰	۲-۱-۱ پوست
۲۰	۱-۲-۱-۱ لایه‌های پوست
۲۱	۲-۲-۱-۱ سلول‌های پوست
۲۱	۴-۲-۱-۱ اجزای پوستی
۲۲	۳-۱-۱ بافت زیر پوستی
۲۲	۲-۱ عملکرد پوست
۲۲	۳-۱ عوامل تغییر دهنده مختصات پوست
۲۵	فصل دوم: آسیب‌شناسی پوست
۲۵	مقدمه
۲۶	۱-۲ انواع شایع آسیب‌های پوستی
۲۶	۱-۲-۱ زخم‌های حاد و مزمن

۲ ترمیم زخم (آسیب‌های پوستی، روش‌های ترمیم و مهندسی بافت)

۲۶	 ۱-۱-۱-۲ زخم‌های حاد
۲۷	 ۲-۱-۱-۲ زخم‌های مزمن
۲۹	 ۲-۱-۲ مکانیکی
۲۹	 ۱-۲-۱-۲ زخم‌های فشاری
۳۰	 ۲-۲-۱-۲ زخم‌های برشی
۳۱	 ۳-۲-۲ زخم‌های سایشی
۳۲	 ۴-۲-۱-۲ زخم‌های ناشی از پارگی
۳۲	 ۳-۱-۲ آسیب پوستی مرتبط با رطوبت
۳۳	 ۴-۱-۲ عروقی/نوروپاتیک
۳۴	 ۱-۴-۱-۲ زخم‌های وریدی
۳۴	 ۲-۴-۱-۲ زخم‌های شریانی
۳۵	 ۳-۴-۱-۲ زخم‌های نوروپاتیک
۳۵	 ۵-۱-۲ عفونت‌ها
۳۶	 ۱-۵-۱-۲ فارچی
۳۷	 ۲-۵-۱-۲ باکتریایی
۴۱	 ۳-۵-۱-۲ ویروسی
۴۲	 ۶-۱-۲ آلرژی
۴۴	 ۷-۱-۲ زخم‌های غیر معمول
۴۴	 ۱-۷-۱-۲ زخم‌های غیر معمول با علل عفونی
۴۷	 ۲-۷-۱-۲ پیودرما گانگرنوزوم
۴۷	 ۳-۷-۱-۲ التهاب عروق خونی (واسکولیت) و اختلالات بافت همبند
۴۸	 ۴-۷-۱-۲ زخم با ایسکمیک با افزایش فشار خون مارتورل
۴۸	 ۵-۷-۱-۲ اپیدرمولیز بولوزا
۴۹	 ۶-۷-۱-۲ واکنش‌های ایمنی
۵۰	 ۷-۷-۱-۲ یخ زدگی
۵۱	 فصل سوم: اصول ترمیم زخم و مدیریت زخم
۵۱	 مقدمه
۵۱	 ۱-۳ فیزیولوژی ترمیم زخم
۵۱	 ۱-۱-۳ انواع زخم‌ها
۵۲	 ۲-۱-۳ مراحل بهبود زخم

فهرست مطالب ۳

۵۸.....	۲-۳ عوامل تاثیر گذار بر روند ترمیم زخم
۵۹.....	۱-۲-۳ اگرودا
۶۰.....	۲-۲-۳ اسکار
۶۰.....	۳-۳ اصول مدیریت زخم
۶۰.....	۱-۳-۳ هموستاز
۶۱.....	۲-۳-۳ تمیز کردن زخم
۶۱.....	۳-۳-۳ کاهش درد
۶۲.....	۴-۳-۳ بستن زخم
۶۲.....	۵-۳-۳ کاربرد پوشش زخم مناسب
۶۲.....	۴-۳ زخم های اینسینال و اکسینال
۶۳.....	۵-۳ ارزیابی نتایج بهبود زخم
۶۳.....	۱-۵-۳ اسکار
۶۴.....	۲-۵-۳ انقباضات
۶۵.....	۳-۵-۳ اسکارهای هیپرتروفیک
۶۵.....	۴-۵-۳ اسکارهای کلونید
۶۷.....	فصل چهارم: پوشش های مورد استفاده در ترمیم زخم و گرافت های پوستی مهندسی بافت شده
۶۷.....	مقدمه
۶۹.....	۴-۱ انواع پوشش های زخم
۶۹.....	۱-۱-۴ پوشش های زخم غیر فعال یا خنثی
۷۰.....	۲-۱-۴ پوشش های زخم برهمکنشی یا زیست فعال
۷۱.....	۱-۲-۱-۴ پوشش های بیولوژیکی
۷۲.....	۲-۲-۱-۴ پوشش های مصنوعی
۸۶.....	۳-۲-۱-۴ پوشش های مصنوعی پشرفته
۹۴.....	۴-۲-۱-۴ پوشش های ضد میکروبی
۱۰۱.....	۵-۲-۱-۴ پوشش های ماگوت
۱۰۲.....	۶-۲-۱-۴ پوشش های زغال چوب
۱۰۳.....	۷-۲-۱-۴ پوشش های پلی اکریلات
۱۰۴.....	۸-۲-۱-۴ پوشش های پلاسمای آرگون با فشار جو سرد
۱۰۵.....	۹-۲-۱-۴ پوشش های تحریک کننده الکتریکی
۱۰۹.....	۱۰-۲-۱-۴ دستگاه مکانیکی

۴ ترمیم زخم (آسیب‌های پوستی، روش‌های ترمیم و مهندسی بافت)

۱۱۰	۲-۴ گرافت‌های پوستی مهندسی بافت شده
۱۱۱	۳-۴ پوست مصنوعی نسبت به پوست مهندسی بافت شده
۱۱۴	۴-۴ درمان‌های مبتنی بر نانوزیست مواد
۱۱۴	۱-۴-۴ تعریف و طبقه‌بندی
۱۱۷	۵-۴ پوشش‌های مبتنی بر نانو الیاف الکتروریسی شده بارگذاری شده با دارو
۱۱۹	فصل پنجم: کاربرد پوشش‌ها بر روی انواع زخم‌های مختلف
۱۱۹	مقدمه
۱۲۰	۱-۵ کاربرد پوشش‌ها بر روی انواع زخم‌های مختلف
۱۲۰	۱-۱-۵ هیدروژل‌ها
۱۲۰	۲-۱-۵ هیدروکلونید و هیدروفیبر
۱۲۱	۳-۱-۵ سدیم آلزینات
۱۲۱	۴-۱-۵ فوم
۱۲۱	۵-۱-۵ فیلم
۱۲۵	فصل ششم: مقدمه‌ای بر زیست مواد برای بهبود زخم
۱۲۵	۱-۶ تعریف زیست مواد
۱۲۶	۲-۶ انواع زیست مواد
۱۲۶	۱-۲-۶ زیست مواد مصنوعی
۱۲۶	۱-۱-۲-۶ فلزات
۱۲۷	۲-۱-۲-۶ پلیمرها
۱۲۹	۳-۱-۲-۶ سرامیک‌ها
۱۲۹	۴-۱-۲-۶ کامپوزیت‌ها
۱۳۰	۲-۲-۶ زیست مواد طبیعی
۱۳۱	۳-۶ زیست مواد قابل استفاده در بهبود زخم
۱۳۲	۱-۳-۶ زیست مواد مصنوعی پر کاربرد در ترمیم زخم
۱۳۲	۱-۱-۳-۶ پلی یورتان‌ها و مشتقات آنها
۱۳۲	۲-۱-۳-۶ تفلون
۱۳۳	۳-۱-۳-۶ سیلیکون
۱۳۳	۲-۳-۶ زیست مواد طبیعی قابل استفاده برای ترمیم زخم
۱۳۴	۴-۶ زیست مواد مبتنی بر پلی ساکارید
۱۳۵	۱-۴-۶ هموگلاایکان‌ها

فهرست مطالب ۵

۱۳۵	۱-۴-۶-۱ نشاسته
۱۳۵	۲-۴-۶-۱ بنا کلوکان ها
۱۳۶	۳-۴-۶-۱ کیتین و کیتوسان
۱۳۸	۴-۴-۶-۱ سلولز
۱۴۰	۲-۴-۶-۲ هتروگلیکان ها
۱۴۰	۱-۲-۴-۶ آلزینیک اسید و نمک های آن
۱۴۱	۲-۲-۴-۶ گلیکوز آمینوگلیکان ها
۱۴۱	۳-۲-۴-۶ هیالورونیک اسید
۱۴۳	۴-۲-۴-۶ پکتین ها
۱۴۳	۳-۲-۴-۶ زیست مواد مبتنی بر پروتئین
۱۴۳	۱-۳-۴-۶ کلاژن
۱۴۶	۲-۳-۴-۶ ژلاتین
۱۴۷	۳-۳-۴-۶ کراتین
۱۴۸	۴-۳-۴-۶ فیبرین
۱۴۸	۵-۳-۴-۶ آلبومین سرم گاوی
۱۴۹	۶-۳-۴-۶ فیبرونین ابریشم
۱۵۲	۷-۳-۴-۶ سریسین ابریشم
۱۵۳	۴-۴-۶ زیست مواد مبتنی بر نانو الیاف
۱۵۴	۵-۴-۶ زیست مواد دریایی
۱۵۵	۱-۵-۴-۶ پلی ساکاریدهای سولفات شده از جلبک های قرمز
۱۵۵	۲-۵-۴-۶ پلی ساکاریدهای سولفات شده از جلبک های سبز
۱۵۶	۳-۵-۴-۶ پلی ساکاریدهای سولفات شده از جلبک های قهوه ای
۱۵۶	۶-۴-۶ زیست مواد با فعالیت ضد میکروبی
۱۵۷	۱-۶-۴-۶ عسل
۱۵۷	۲-۶-۴-۶ ید
۱۵۸	۳-۶-۴-۶ نقره
۱۵۹	۴-۶-۴-۶ کیتوسان
۱۶۱	۷-۴-۶ زیست مواد مورد استفاده برای ترمیم زخم قرنیه
۱۶۱	۱-۷-۴-۶ کلاژن یا ژلاتین
۱۶۲	۲-۷-۴-۶ فیبرین
۱۶۲	۳-۷-۴-۶ آلونینات

پیشگفتار

همه ما در طول زندگی زخم را تجربه می‌کنیم. خراشیده شدن توسط خارها، اشیای تیز، آفتاب سوختگی در ساحل، سوختن با آب گرم و غیره. انتخاب یک استراتژی مناسب برای ترمیم زخم از این نظر که می‌تواند خطر عوارض را به حداقل برساند، سرعت ترمیم زخم را افزایش دهد و پس از بهبودی کامل زخم، تشکیل اسکار را به حداقل برساند، بسیار مهم است. طی چند دهه گذشته، فناوری‌های مختلفی برای بهبود بهینه زخم ایجاد شده است. زیست مواد فرصت‌های گسترده‌ای را برای درمان بیماری‌ارانه می‌دهند و در مهندسی بافت و پزشکی بازسازی و درمان‌های مبتنی بر دارو کاربرد دارند. این زمینه با استفاده از مواد مختلف (طبیعی و مصنوعی)، انواع سلول، فاکتورهای رشد و محرک‌ها (بیوشیمیایی، بیوفیزیکی)، به منظور ایجاد یک درمان مناسب برای ترمیم یا جایگزینی بافت‌های بیولوژیکی، روبه گسترش است.

زیست مواد، طبق تعریف "ماده‌ای غیر دارویی مناسب برای کاربرد در سیستم‌هایی است که عملکرد بافت‌ها یا اندام‌های بدن را تقویت می‌کنند یا به عنوان جایگزین استفاده می‌شوند. این مواد می‌توانند برای مدت طولانی با مایعات بدن و بافت‌ها در تماس باشند، در حالی که حداقل واکنش‌های جانبی را ایجاد می‌کنند".

فصل ۱ و ۲ و ۳ مروری بر بهبود زخم شامل شرح مختصری از آناتومی پوست، آسیب‌شناسی پوست، اصول ترمیم و مدیریت زخم است. شرح کاملی از متدهای مختلف جدید در ترمیم زخم‌ها با هدف دستیابی به نتایج عملکردی بهینه و نیز زیبایی ظاهری، با استفاده از ایمن‌ترین و کم‌تهاجمی‌ترین روش‌ها در فصل ۴ آمده است. سپس پوشش‌های مدرنی که بیشتر در در روش‌های

۸ ترمیم زخم (آسیب‌های پوستی، روش‌های ترمیم و مهندسی بافت)

بالینی استفاده می‌شوند شامل هیدروژل‌ها، هیدروکلونید، آلژینات‌ها، فوم و فیلم‌ها در فصل ۵ بحث می‌شوند. در فصل ۶ به زیست مواد و انواع آن که در بهبود زخم نیز استفاده می‌شوند پرداخته شده است و در فصل ۷ درمان‌های سلولی و مولکولی مورد بحث قرار می‌گیرند و در نهایت در فصل ۸ به رویکرد مراقبت از زخم در طی همه‌گیری کووید-۱۹ پرداخته شده است.

امیدواریم این کتاب بتواند برای محققین و دانشجویان فعال در این زمینه در جهت انتخاب گزینه‌های بهتر برای بهبود زخم، راهگشا و ایده‌دهنده باشد.

دکتر سیدرسول تهامی

دکتر ناهید حسن‌زاده نعمتی

www.ketab.ir