

مهندسی بافت پوست

تألیف

علیرضا رفیعیان دانشجوی دکتری تخصصی

مهندسی بافت دانشگاه علوم پزشکی تهران

پیمان بروکی میلان دانشجوی دکتری تخصصی

مهندسی بافت دانشگاه علوم پزشکی تهران



سرشناسه	:	رضاپور، علیرضا، ۱۳۵۹ -
عنوان و نام پدیدآور	:	مهندسی بافت پوست/ علیرضا رضاپور، پیمان بروکی میلان.
مشخصات نشر	:	تهران: جامعه‌نگر، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	:	دوازده، ۱۶۸ ص.؛ مصور، جدول.
شابک	:	۱۳۹۰۰۰ ریال ۱۰۴۷۱-۰۱-۹۷۸-۶۰۰
وضعیت فهرست‌نویسی	:	فیفا
یادداشت	:	کتابنامه.
موضوع	:	پوست - - آسیب‌شناسی بافت‌ها
موضوع	:	بافت‌ها - - مهندسی
شناسه افزوده	:	بروکی میلان، پیمان، ۱۳۵۹ -
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۴ م ۹ ر ۶ / RL۵۹
رده‌بندی دیوبی	:	۵۰۷/۶۱۶
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۰۷۵۹۹۴

این اثر، مشمول حاکمیت از مؤلفان و مصنفان می‌باشد. هیچ بخشی از کتاب به هیچ شکلی اعم از فتوکپی یا بازنویسی مطالب در هر گونه رسانه‌ای، درج نشده و مجلات، بدون اجازه‌ی کتبی ناشر قابل استفاده نیست و موجب پیگرد قانونی می‌شود.

مهندسی بافت پوست

تألیف علیرضا رضاپور - پیمان بروکی - دن

ناشر جامعه‌نگر

نوبت و سال چاپ اول ۱۳۹۴؛ شمارگان ۳۰۰ نسخه

صفحه‌آرایی و طراحی جلد سارا دنبلی

بها ۱۳۹۰۰۰ ریال

شابک ۹۷۸-۶۰۰-۱۰۴۷۱-۰۱

نشر جامعه‌نگر

■ ناشر برگزیده وزارت (سال ۱۳۹۳)

■ ناشر شایسته تقدیر (۱۳۹۴)

■ ناشر برگزیده کشور (سال ۱۳۹۳)

■ ناشر برگزیده حوزه جوانان (سال ۱۳۹۳)

■ ناشر برگزیده کتاب سال دانشجویی (۱۳۹۴)

■ ناشر برتر دانشگاهی (سال ۱۳۹۱)

دفتر مرکزی نشر جامعه‌نگر

تهران: خ انقلاب - مقابل درب اصلی دانشگاه تهران - خ فخر رازی - خ نظری - شماره ۸۴. تلفن: ۶۶۴۹۳۷۱۶ - ۶۶۴۹۴۱۸۷

فروش اینترنتی: www.Jameenegar.com

کتاب‌فروشی‌های معتبر پزشکی سراسر کشور

- اهواز: رشد - شرق - اردبیل: خيام - ارومیه: شاهد ایثارگران - اصفهان: - کیا - پارسا - رازی - بابل: علی‌زاده - بجنورد: ارسطو - بروجرد: ولایت - بوشهر: کتاب‌فروشی عمادی
- تالش: جامعه‌نگر - تبریز: شیرنگ - تنکابن: میرچی - جهرم: کلبه کتاب - خرم‌آباد: نشر قلم - رشت: دانشگاه آزاد پل طالشان - ارجمند - مزده - ساری: هدف - دانشجو - امیرکبیر
- سمنان: نسیم - اشراق ۲ - شیراز: مرکز کتاب دانشگاه علوم پزشکی شیراز - جمالی - قم: فاضل - قزوین: حکیم - کرمان: پایپروس - کرمانشاه: دانشمند - گرگان: جلالی
- گناباد: کتابستان ۷ - هيجان: مرکز کتاب دانشگاهی - مشهد: مجد دانش - نمایشگاه علوم پزشکی جهاد دانشگاهی - همدان: روزاندیش - دانشجو - یزد: خانجانی

پیش گفتار

پوست بزرگ‌ترین ارگان بدن است و وظیفه‌ی اولیه‌ی آن ایجاد یک سد محافظتی در برابر عوامل خارجی و بیگانه است. از عملکردهای مهم دیگر پوست می‌توان از تنظیم دمای بدن، هموستاز مایعات، تحریک سیستم ایمنی و تشخیص حس نام برد. زمانی که به علت ایجاد جراحت و یا بیماری پوست دچار آسیب گردد و پیوستگی آن از بین برود، بالطبع عملکرد محافظتی آن مختل می‌گردد و اگر این آسیب گسترده باشد و مقدار وسیعی از پوست از بین رفته باشد ممکن است منجر به یک ناتوانی قابل توجه و یا حتی مرگ شود. بنا بر آمارها مشخص شده که فقط در سال ۱۹۹۶ حدود ۳۵ میلیون مورد از آسیب‌های پوستی نیازمند دخالت درمانی بوده‌اند. سوختگی، اختلالات ژنتیکی، جراحات، زخم‌های مزمن یا حتی مداخلات جراحی مواردی هستند که باعث آسیب به بخش‌های مهمی از پوست می‌شوند که گاهی تکنیک‌های رایج درمانی مؤثر نبوده و آسیب ترمیم نمی‌یابد و یا حتی منجر به از بین رفتن پوست می‌شوند.

به‌طور کلی از بین رفتن یا عدم کارایی پوست از شایع‌ترین و پرهزینه‌ترین مشکلات در مراقبت‌های پزشکی است. به دلیل نیاز مردم به تحقیق به استراتژی واحد جهت درمان این مشکل همیشگی، مهندسی بافت موردتوجه قرار گرفته پیشرفت در پزشکی و به‌موازات آن ایجاد ارتباط میان چندین رشته از جمله زیست‌شناسی، علم مواد، مهندسی منجر به پیشرفت در آزمون‌های تشخیصی، مانیتورینگ و گرفت‌های بافتی شده است. اگرچه هنوز پیشرفت‌های پزشکی باعث رهایی بیماران از بسیاری بیماری‌های عمده و جراحات شده است ولی باین‌حال بازهم تعداد زیادی از بیماران در انتظار درمان‌های مؤثرتر می‌باشند پس با توجه به این موضوع نیاز به درمان‌های جایگزین به‌وضوح مشخص است.

پوست از اولین ارگان‌هایی بود که موردتوجه مهندسين بافت قرار گرفت. نظر به اهمیت موضوع، بر آن شدیم تا کتاب حاضر را گردآوری نماییم و سعی ما بر این بوده است تا حد امکان مروری هرچند مختصر بر تمام زوایای موجود در این زمینه داشته باشیم. از این‌رو این مجموعه را در هشت فصل گردآوری کرده و در اختیار دانش‌پژوهان عزیز قرار دادیم.

ویرایش این کتاب با دقت و حساسیت زیاد انجام‌شده است، اما بی‌تردید باوجود تلاش‌های فراوان مجموعه‌ی حاضر خالی از کاستی نیست و امکان وجود اشکالات در همه‌ی زمینه‌ها وجود

دارد. لذا ارائه هرگونه رهنمودی از سوی خوانندگان محترم موجب ارتقای این اثر در چاپ‌های بعدی خواهد بود.

شایسته است از خانم سارا دنبلی به خاطر زحمات و دقت نظری که در صفحه‌آرایی و طراحی جلد این مجموعه مبذول داشتند، نهایت تشکر و قدردانی را داشته باشیم.

و در آخر سپاس خدای را که به ید قدرت بی‌منت‌هایش دریای آفرینش را جاری کرد و به اراده‌ی ازلی‌اش همه‌ی خلق را صورت بخشید؛ هر کس را در سایه اراده‌اش به راهی راهرو گردانید و ما را نیز یاری نمود تا در حد بضاعت و توان خویش، دست‌به‌قلم برده و این نوشتار را گردآوری نمائیم.

گو اینکه خود قدری بزرگ و شکوهی جاودان است...

فهرست مطالب

❖ فصل اول: بافت‌شناسی پوست	۱
مقدمه	۱
اپیدرم	۲
۱. طبقه پایه‌ای یا قاعده‌ای (Stratum Basal)	۲
۲. طبقه خاردار (Stratum Spinosum)	۳
۳. لایه‌ی گرانولدار (Stratum Granulosum)	۳
۴. لایه‌ی شفاف (Stratum Lucidum)	۴
۵. طبقه‌ی کُرانیوسیت‌ها (Stratum Corneum)	۴
۶. طبقه‌ی پوست (Stratum Disjunctum)	۵
سلول‌های اپیدرم	۵
کراتینوسیت‌ها (Keratinocytes)	۵
ملانوسیت‌ها (Melanocytes)	۵
سلول‌های لانگرهانس (Langerhans cells)	۶
سلول‌های مرکل (Merkel's cell)	۶
محل اتصال اپیدرم و درم (Dermal – Epidermal Junction)	۶
درم	۷
۱. لایه‌ی پاپیلاری (Papillary layer)	۷
۲. لایه‌ی رتیکولر (Reticular layer)	۸
سلول‌های درم	۹
سیستم عروقی پوست	۹
سیستم لنفاتیک پوست	۱۰
سیستم اعصاب پوست	۱۰
گیرنده‌های موجود در پوست	۱۱

۱. انتهای عصبی آزاد (Free Nerve Ending) ۱۱
۲. انتهای عصبی فولیکول‌های مو (Peritrichial Nerve Ending) ۱۱
۳. جسمک پاسینی (The Pacinian Corpuscle) ۱۱
۴. جسمک مایسنر (Meissner Corpuscle) ۱۲
۵. انتهای رافینی (Ruffini Ending) ۱۲
۶. دیسک مرکل (Merkle Disk) ۱۲
- گیرنده‌ی کراوز (Krause End Bulb) ۱۳
- ضمایر پوست ۱۳
- غدد سباسه (Sebaceous Glands) ۱۴
- غدد عرق (Sudoriferous Glands) ۱۴
۱. غدد عرق اکرین (مروکس) ۱۵
۲. غدد عرق آپوکرین ۱۵
- مو (Hair) ۱۶
- ساقه‌ی مو ۱۶
- فولیکول مو ۱۷
- ناخن‌ها (Nails) ۱۹
- ❖ فصل دوم: سلول‌های بنیادی پوست ۲۱
- مقدمه ۲۱
- اپیدرم ۲۴
- اپیدرم بین فولیکولی (Interfollicular epidermis) ۲۴
- فولیکول‌های مو ۲۸
- سلول‌های بنیادی ناحیه‌ی برآمده (Bulge) ۲۹
- تأثیر محیط بر فولیکول‌های مو ۳۲
- فیبروپلاست‌های پاپی درمی (Dermal papilla) ۳۳

۳۴	 غدد عرق
۳۵	 ملانوسیت‌ها
۳۶	 بافت چربی
۳۹	❖ فصل سوم: سیستم ایمنی پوست
۳۹	 مقدمه
۴۱	 پاسخ‌های ایمنی ذاتی
۴۴	 کرم‌پوسیدها
۴۶	 سل‌های عرضه‌کننده‌ی آنتی‌ژن (Antigen Presenting Cells)
۴۷	 لنفوسیت‌های T داخل اپیتلیال
۴۷	 فیبروبلاست‌ها
۴۷	 ماست‌سل‌ها
۴۸	 سلول‌های اندوتلیال
۴۸	 پاسخ‌های ایمنی اکتسابی
۵۳	 بیماری‌های مرتبط با پاسخ‌های ایمنی در پوست
۵۵	❖ فصل چهارم: اساس زیستی ترمیم زخم
۵۵	 مقدمه
۵۶	 ترمیم زخم
۵۷	 التهاب
۵۹	 بازسازی اپیدرم
۶۴	 بافت گرانوله
۶۶	 فیبروبلاستی
۶۹	 رگ زایی جدید
۷۳	 انقباض زخم و سازمان‌دهی ماتریکس خارج سلولی
۷۵	 استحکام زخم
۷۶	 ابعاد آسیب شناسانه‌ی ترمیم

۷۷.....	Wound dehiscence
۷۷.....	Ulceration
۷۷.....	کلوئید (Keloid)
۷۸.....	اسکار هایپرتروفیک (Hypertrophic Scar)
۷۹.....	زخم‌های مزمن
۸۱.....	❖ فصل پنجم: نقش فاکتورهای رشد و سایتوکاین‌ها در ترمیم زخم
۸۱.....	مقدمه
۸۳.....	فاکتور رشد اپیدرمی (EGF)
۸۶.....	اعضای خانوادگی فاکتور رشد فیبروبلاستی (FGF)
۸۷.....	اعضای خانوادگی فاکتور رشد تغییر دهنده بتا (TGF-β)
۹۳.....	اکتیوین‌ها (Activins)
۹۳.....	پروتئین‌های مورفوژنیک استخوان (FGFs)
۹۳.....	فاکتور رشد مشتق از پلاکت (PDGF)
۹۵.....	فاکتور رشد اندوتلیال عروقی (VEGF)
۹۷.....	فاکتور رشد بافت همبند (CTGF)
۹۷.....	فاکتور محرک کلونی ماکروفاژ گرانولوسیت (GM-CSF)
۹۸.....	سایتوکاین‌های پیش التهابی
۹۹.....	کموکاین‌ها
۱۰۰.....	خلاصه
۱۰۳.....	❖ فصل ششم: زخم پوش
۱۰۳.....	مقدمه
۱۰۵.....	طبقه‌بندی زخم پوش‌ها
۱۰۶.....	زخم پوش‌های قدیمی
۱۰۶.....	زخم پوش‌های مدرن
۱۰۷.....	زخم پوش‌های هیدروکلئید (Hydrocolloid)

۱۰۸	زخم پوش‌های آلژیناتی
۱۰۹	زخم پوش‌های هیدروژلی
۱۱۰	فیلم‌ها
۱۱۱	زخم پوش‌های فومی
۱۱۲	زخم پوش‌های بیولوژیک
۱۱۳	استفاده از زخم پوش‌ها به‌عنوان ابزاری جهت رهایش دارو
۱۱۳	زخم پوش‌های حاوی آنتی‌بیوتیک
۱۱۴	زخم پوش‌های حاوی فاکتور رشد
۱۱۴	جایگزین‌های پوست مهندسی‌شده
❖ ۱۱۷	فصل هفتم: جایگزین‌های پوستی و پوست‌های مهندسی‌شده
۱۱۷	مقدمه
۱۲۲	جایگزین‌های اپیدرمی
۱۲۵	اپی‌سل (Epitel)، اپی‌بیس (EPBASE)، اپی‌دکس (Epiderex)
۱۲۵	MySkin
۱۲۶	Laserskin
۱۲۶	Bioseed-S
۱۲۶	CellSpray
۱۲۷	جایگزین‌های درمی
۱۲۹	آلودرم (alloderm)، کارودرم (Karoderm)، سوردرم (Surederm)، گرفت جاکت (Graftacet)
۱۲۹	پرماکول (Permacol)، ماتری درم (Martiderm)
۱۳۰	ماتریکس OASIS
۱۳۱	EZ Derm
۱۳۱	اینترگرا (Integra)، ترودرم (Terudermis)
۱۳۲	درماگرافت (Dermagraft)
۱۳۳	ترنس‌سایت (TransCyte)، Biobrane، Biobrane-L

۱۳۳	 هیالوماتریکس PA (Hyalomatrix PA)، هیالوگرفت سه بعدی (Hyalograft 3D)
۱۳۴	 جایگزین های اپیدرمی / درمی (کامپوزیتی)
۱۳۵	 آنوگرفت (Allograft) و Karoskin
۱۳۶	 اپلی گراف (Apligraf)
۱۳۷	 اورسل (OrCel)
۱۳۷	 پلی اکتیو (PolyActive)
۱۳۸	 سیستم آنوگرفت Tissue Tech
۱۳۸	 خلاصه
۱۴۱	❖ فصل هشتم: مدل های سانس، ترمیم زخم
۱۴۱	 مقدمه
۱۴۲	 انواع زخم در مدل های حیوانی (In vivo models)
۱۴۲	 مدل حیوانی دیابت ملیتوس
۱۴۳	 مدل زخم فشاری (models of pressure ulcer)
۱۴۴	 مدل زخم ایسکمی (Ischemic wound model)
۱۴۵	 مدل زخم عفونی
۱۴۶	 مدل زخم تابشی (radiation)
۱۴۷	 انواع زخم در مدل های آزمایشگاهی (In vitro models)
۱۴۷	 مدل زخم خراشی در سلول های کشت داده شده (scratch wound model in cultured cells)
۱۴۷	 مدل رگ زایی ماتریگزل (matrigel angiogenesis model)
۱۴۸	 مدل کشت سه بعدی
۱۴۹	 مدل ترمیم زخم انسان: سیستم کشت بافت پوست انسان
۱۴۹	 مدل های اسکار پوستی
۱۴۹	 مدل کلونید در موش کوچک فاقد تیموس (Athyimic nude mice)
۱۵۰	 مدل اسکار درمی وسیع در گوش خرگوش
۱۵۳	 References