

۱۴۹۸۱۵۲

مقدمه‌ای بر کشت سه بعدی سلول‌های جانوری و مهندسی بافت

تمت نظارت:

دکتر جمیل زرگان

دانشکده و پژوهشکده علوم پایه دانشگاه امام حسین (ع)

مؤلفین:

دکتر سعید کارگزار

رئای تخصصی مهندسی بافت

دکتر علیرضا رضاپور

رئای تخصصی مهندسی بافت

دکتر جمیل زرگان

دکترای تخصصی سه‌شناسی

دکتر بهروز جوهری

دکترای تخصصی بیوتکنولوژی پزشکی

با مقدمه و ویراستار علمی:

سعید کارگزار



نشر بابازاده

پخش: اشراقیه

۱۳۹۶

سرشناسه :	کارگزار، سعید، ۱۳۶۵ -
عنوان و نام پدیدآور :	مقدمه‌ای بر کشت سه بعدی سلول‌های جانوری و مهندسی بافت/ مولفین سعید کارگزار ، علیرضا رضایپور ، بهروز جوهری ؛ تحت نظارت جمیل زرگان ؛ با مقدمه و ویراستار علمی سعید کارگزار .
مشخصات نشر :	تهران: بابازاده، ۱۳۹۶ .
مشخصات ظاهری :	۱۲۸ ص: مصور (رنگی) ، جدول (رنگی) ، نمودار (رنگی) .
شابک :	978-964-6772-10-6
وضعیت فهرست نویسی :	فیا
موضوع :	بافت‌ها -- مهندسی
موضوع :	Tissue engineering
موضوع :	داربست‌های بافتی
موضوع :	Tissue scaffolds
موضوع :	یاخته‌ها -- کشت -- فن
موضوع :	Cell culture -- Technique
شناسه افزوده :	رضایپور، علیرضا، ۱۳۵۹ -
شناسه افزوده :	جوهری، بهروز، ۱۳۶۵ -
شناسه افزوده :	زرگان، جمیل، ۱۳۴۴ -، ناظر
رده بندی کنگره :	۱۳۹۶ ۲۲۵/۷۸۵ R
رده بندی دیسی :	۶۱۰/۲۸
شماره شابک ملی :	۴۶۹۰۳۱۴

تمامی حقوق برای ناشر محفوظ است. این کتاب مشمول قانون حمایت از مولفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ و قانون ترجمه و تکثیر کتب، نشریات و آثار صوتی مصوب ۱۳۵۰ باشد. هیچ بخش یا جزئی از کتاب به هر شکل از جمله فتوکپی، تکثیر، بازنویسی، خلاصه برداری در هر قالب از جمله کتاب، آ. ح. ف. ش. د.، مجاز و بدون اجازه کتبی ناشر مجاز نیست، و موجب پیگرد قانونی می‌شود.



مقدمه‌ای بر مبانی کشت سه بعدی سلول‌های جانوری و مهندسی بافت

تحت نظارت: دکتر جمیل زرگان

مولفین: سعید کارگزار، علیرضا رضایپور، بهروز جوهری

ویراستار علمی: سعید کارگزار

صفحه آرای: اشراقیه

طرح جلد: محمدرضا اوزار

چاپ و صحافی: اشراقی

چاپ اول / ۱۳۹۶ / ۳۰۰ نسخه

نشر و پخش: بابازاده / اشراقیه

تلفن: ۹۸۸ ۴۱۰ ۶۶ - ۳۵۹۶ ۹۶ ۶۶

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۶۷۷۲-۱۰-۶ ISBN: 978-964-6772-10-6

www.eshraghieh.com www.eshraghie.com

قیمت: ۲۵۰۰۰ تومان

مقدمه مؤلفین

در ابتدا گفتار با سخنی از «جان تیندال» آراسته شد چراکه بر این باور هستیم که در آوردگاه زیستن، اندیشه انسان از نهانگاه ریزترین ارگانیسم‌ها تا بیکران آسمان‌ها همواره در تکاپو و پوییش بوده و خواهد بود، چراکه رمز زیستن انسان جاودانگی آمال ایشان است. چنین بوده است که یافتن کیمیای جاودانه زیستن، ایشان را رهسپار فراز و نشیب دنیای پهناور دانش نمود تا بکاود، بیابد و دریچه‌ای از دانش را برگشاید.

پیشرفت‌ها در زمینه علوم سلولی و مهندسی بافت در سال‌های اخیر بسیار چشمگیر بوده است. استفاده از سلول برای درمان بیماری‌ها از طریق مهندسی بافت و پزشکی ترمیمی در دهه اخیر یکی از موضوعات مورد علاقه و چالش‌برانگیز جوامع پزشکی بوده است. اخیراً مدل‌های سه بعدی (3D) کشت سلول بسیار مورد توجه قرار گرفته است، چراکه این مدل‌ها اغلب سطوح تمایز سلولی و سازماندهی بافتی را به طریقی که در سیستم‌های کشت دوبعدی سنتی میسر نبود، ترقی می‌دهند. کشت سلول بعد از فناوری‌های ساخت ریزساختارها در صنعت ریزتراشه و نیز شیوه‌های ریزسیالی استفاده می‌کند تا ریزمحیط‌های کشت سلولی ایجاد کند. این ریزمحیط‌ها هم تمایز بافتی را حمایت می‌کنند هم بر روی ارتباط بافت-بافت، شیب‌های شیمیایی فضائی مکانی و ریزمحیط‌های مکانیک اندام‌های زنده تمرکز دارند. همین عامل منجر به تألیف این کتاب با عنوان «مقدمه‌ای بر کشت سلول‌های جانوری و مهندسی بافت» توسط مؤلفین شد. در این کتاب قصد بر این بود که اثری خلاصه در عین حال کامل و جامع در این زمینه خلق شود. لازم به ذکر است که مؤلفین در کتابی تحت عنوان «مبانی کشت دو بعدی سلول‌های جانوری» که قبلاً توسط همین انتشارات (اشراقیه) به چاپ رسیده بود اقدام به معرفی اصول و تکنیک‌های وابسته به کشت سلولی به صورت شفاف و مرحله به مرحله کردند تا علاقه‌مندان که در این زمینه تخصصی ندارند نیز بتوانند آن را درک نمایند.

در پایان هرچند که در تألیف و گردآوری این کتاب اهتمام بر آن بوده که مطالب از منابع معتبر و گوناگونی تهیه گردد، بی‌شک این اثر خالی از اشکال نبوده و از دید صاحب‌نظران دور نخواهد ماند، لذا پیشنهادهای سازنده شما سروران گرامی می‌تواند ما را در ارائه بهتر این اثر یاری نماید. تا چه قبول افتد و چه در نظر آید.

فهرست

.....	مقدمه مؤلفین	۵
.....	فصل ۱ اصول اولیه کشت سه بعدی سلول و مهندسی بافت	۱۳
.....	۱-۱ مقدمه	۱۳
.....	فصل ۲ انواع سلول ها و بافت ها در حوزه مهندسی بافت	۱۸
.....	۲-۱ مقدمه	۱۸
.....	۲-۲ مشخصه یابی انواع سلولهای بنیادی	۱۹
.....	۲-۲-۱ سلول های بنیادی رویانی (ESC)	۱۹
.....	۲-۲-۲ سلول های بنیادی بالغ	۲۰
.....	۲-۲-۳ سلول های بنیادی مغز استخوان (MSCs)	۲۱
.....	۲-۲-۴ سلول های بنیادی خفاش بند ناف	۲۲
.....	۲-۲-۵ سلول های بنیادی بافت چربی	۲۳
.....	۲-۲-۶ سلول های تمایز یافته	۲۴
.....	فصل ۳ بیومواد	۲۵
.....	۳-۱ مقدمه	۲۵
.....	۳-۲ بیومواد طبیعی	۲۵
.....	۳-۲-۱ بیومواد طبیعی پروتئینی	۲۶
.....	۳-۲-۳-۱-۱ کلاژن	۲۶
.....	۳-۲-۳-۱-۲ فیبرونوزن	۲۶
.....	۳-۲-۳-۱-۳ ابریشم	۲۶
.....	۳-۲-۳-۲ بیواد طبیعی پلی ساکاریدی	۲۷
.....	۳-۲-۳-۲-۱ آگاروز	۲۷
.....	۳-۲-۳-۲-۲ آلژینات	۲۷
.....	۳-۲-۳-۳ هیالورونان	۲۸
.....	۳-۲-۳-۴ کیتوسان	۲۸
.....	۳-۳ بیومواد مصنوعی (سنتتیک)	۲۹
.....	۳-۳-۱ پلی لاکتیک-کو-گلیکولیک اسید (PLGA)	۲۹
.....	۳-۳-۲ پلی اتیلن گلیکول (PEG)	۲۹
.....	۳-۳-۳ سرامیک ها	۳۰
.....	۳-۳-۴ فلزات	۳۰
.....	فصل ۴ داربست ها و روش های ساخت	۳۱
.....	۴-۱ مقدمه	۳۱
.....	۴-۲ تاریخچه	۳۱
.....	۴-۳ انواع داربست ها	۳۱

۳۲	۴-۴ مزایای داربست‌ها
۳۳	۴-۵ محدودیت‌های داربست
۳۴	۴-۶ عملکرد و الزامات داربست‌ها
۳۴	۴-۶-۱ زیست‌سازگاری
۳۴	۴-۶-۲ زیست‌تخریب‌پذیری
۳۵	۴-۶-۳ سرعت تخریب‌پذیری داربست و رشد مجدد بافت جدید
۳۶	۴-۶-۴ خصوصیات مکانیکی
۳۶	۴-۶-۵ خصوصیات سطحی
۳۷	۴-۶-۶ اندازه و شکل روزنه
۳۷	۴-۶-۷ تخلخل
۳۸	۴-۶-۸ ارتفاعات و روزنه‌ها
۳۸	۴-۶-۹ نفوذپذیری
۳۸	۴-۷ طراحی داربست
۳۹	۴-۸ ساخت داربست
۳۹	۴-۹ داربست‌های متخلخل
۴۱	۹-۴-۱ Solvent casting and particulate leaching (SCPL)
۴۱	۹-۴-۲ Gas Foaming
۴۲	۹-۴-۳ Melt molding & particulate leaching
۴۲	۹-۴-۴ Thermally induced phase separation (TIPS)
۴۳	۹-۴-۵ Extrusion and particulate leaching
۴۳	۹-۴-۶ Microsphere sintering
۴۳	۱۰-۴ داربست‌های فیبروز
۴۴	۱۰-۴-۱ Fiber bonding
۴۵	۱۰-۴-۲ الکترو ریسندگی
۴۷	۱۰-۴-۳ Phase separation
۴۷	۱۰-۴-۴ Self assembly
۴۷	۱۰-۴-۵ هیدروژل‌ها
۴۹	۱۰-۴-۶ Rapid Prototyping/ Solid Freeform Fabrication
۵۱	۱۰-۴-۱ استریو لیتوگرافی
۵۱	۱۰-۴-۲ چاپ سه‌بعدی
۵۱	۱۰-۴-۳ Selective laser sintering (SLS)
۵۳	۱۰-۴-۴ Fused deposition modeling (FDM)
۵۳	۱۱-۴ داربست‌های میکروسفری
۵۵	۱۱-۴-۱ Solvent evaporation
۵۶	۱۱-۴-۲ Single and double emulsification technique

۵۶	۴-۱۱-۳ Particle aggregated scaffold
۵۶	۴-۱۲ داربستهای طبیعی (آسلولار)
۵۷	فصل ۵ میانکنش‌های سلول با داربست
۵۷	۵-۱ مقدمه
۵۸	۵-۲ سلول‌های دخیل در پاسخ ایمنی
۵۹	۵-۳ ماتریکس خارج سلولی و میانکنش آن با سلول‌ها
۵۹	۵-۳-۱ کلاژن
۶۰	۵-۳-۲ فیبرونکتین
۶۰	۵-۳-۳ لامینین
۶۰	۵-۳-۴ گلیکو آمینوگلیکان
۶۰	۵-۳-۵ فاکتورهای رشد
۶۱	۵-۴ پروتئین‌های غشا سلولی / اینتگرین‌ها و پروتئین‌های اتصال
۶۳	۵-۵ میانکنش‌های بین رنژین و مواد
۶۳	۵-۶ میانکنش‌های سلول - سلول
۶۵	فصل ۶ بیوراکتورها
۶۵	۶-۱ مقدمه
۶۵	۶-۲ انواع بیوراکتورها بر اساس عملکرد
۶۵	۶-۲-۱ Batch Bioreactor
۶۶	۶-۲-۲ Fed Batch Bioreactor
۶۶	۶-۲-۳ Continious Stirred Bioreactor
۶۷	۶-۳ طراحی بیوراکتور
۶۷	۶-۴ هدف استفاده از بیوراکتور در مهندسی بافت
۶۸	۶-۵ بیوراکتورهای مورد استفاده در مهندسی بافت
۶۸	۶-۵-۱ Spinner flask
۶۸	۶-۵-۲ Rotaiting wall vessels
۶۹	۶-۵-۳ Perfusion system
۷۰	۶-۵-۴ Hollow fiber
۷۱	۶-۶ آینده‌ی پیشرو در استفاده از بیوراکتورها
۷۲	سیستمهای میکروفلوئیدیک
۷۲	فصل ۷ سیستمهای میکروفلوئیدیک
۷۳	۷-۱ مقدمه
۷۳	۷-۲ مزایای کشت سلول با سیستم میکروفلوئیدیک
۷۴	۷-۳ محدودیتهای استفاده از PDMS در کشت سلولی میکروفلوئیدیک
۷۵	۷-۴ داربست‌های میکروفلوئیدیک با استفاده از بیومواد مصنوعی
۷۶	۷-۵ داربست‌های میکروفلوئیدیک با استفاده از بیومواد طبیعی

۷۷	۶-۷ آینده‌ی سیستم‌های میکروفلوئیدیک در مهندسی بافت
۷۹	فصل ۸ فاکتورهای رشد
۷۹	۸-۱ مقدمه
۸۰	۸-۲ پروتئین‌های مورفوزنیک استخوان (BMPs)
۸۱	۸-۳ فاکتور رشد فیبروبلاست (FGF)
۸۱	۸-۴ فاکتور رشد اندوتلیال عروقی (VEGF)
۸۱	۸-۵ فاکتور رشد تغییر شکل دهنده بتا ($TGF-\beta 1$)
۸۲	۸-۶ فاکتور رشد مشتق از پلاکت (PDGF)
۸۲	۸-۷ تحویل فاکتورهای رشد
۸۳	فصل ۹ رهایش، سرل شده
۸۳	۹-۱ مقدمه
۸۳	۹-۲ روش‌های تحویل فاکتورهای رشد
۸۳	۹-۲-۱ تزریق فاکتورهای رشد دارو به‌طور مستقیم
۸۴	۹-۲-۲ تحویل ژن‌های کد کننده فاکتورهای رشد
۸۴	۹-۲-۳ تحویل سلول‌های ترشح کننده فاکتورهای رشد
۸۴	۹-۲-۴ قرار دادن پروتئین در اسفنج کلاسی یا شبکه متخلخل
۸۵	۹-۲-۵ تحویل پیوسته از طریق پمپ‌های سموتیک
۸۵	۹-۲-۶ رهایش کنترل شده پروتئین به دام افتاده در یک لیمن بل جذب
۸۵	۹-۲-۷ ادغام مولکول‌های بیواکتیو به درون داربست‌ها
۸۶	۹-۳ دیگر سیستم‌های رسانش فاکتورهای رشد در مهندسی بافت
۸۶	۹-۴ پلتفرم‌های زیست‌تخریب‌پذیر و غیر تخریب‌پذیر
۸۶	۹-۴-۱ سیستم‌های غیر تخریب‌پذیر
۸۷	۹-۴-۲ سیستم‌های زیست‌تخریب‌پذیر
۸۸	فصل ۱۰ بیوسنسورها
۸۸	۱۰-۱ مقدمه
۹۰	فصل ۱۱ ترمیم بافت
۹۰	۱۱-۱ مقدمه
۹۱	۱۱-۲ ترمیم غضروف
۹۲	۱۱-۳ ترمیم استخوان
۹۲	۱۱-۴ ترمیم کبد
۹۳	۱۱-۴-۱ سلول‌های HSC و بازسازی کبد
۹۳	۱۱-۴-۲ سلول‌های MSC و بازسازی کبد
۹۳	۱۱-۵ ترمیم قلب
۹۵	۱۱-۶ بازسازی دندان
۹۶	۱۱-۷ ترمیم سیستم ادراری تناسلی

۹۶	۱-۷-۱۱ سلول‌های مناسب جهت مهندسی بافت سیستم ادراری تناسلی.....
۹۷	۲-۷-۱۱ بیومواد مناسب جهت بازسازی سیستم ادراری تناسلی.....
۹۷	۸-۱۱ بازسازی مجاری ادراری.....
۹۷	۹-۱۱ بازسازی مثانه.....
۹۷	۱۰-۱۱ بازسازی حالب.....
۹۸	۱۱-۱۱ جایگزینی کلیه.....
۹۸	۱-۱۱-۱۱ پیوند کلیه.....
۹۹	۲-۱۱-۱۱ کلیه مهندسی شده.....
۱۰۰	فصل ۱۲ محصولات تجاری.....
۱۰۰	۱-۱۲ مقدمه.....
۱۰۰	۲-۱۲ محصولات تجاری برای بیماری‌های قلبی عروقی.....
۱۰۱	۳-۱۲ جایگزینی عروق خونی، شریان‌ها و وریدها.....
۱۰۲	۴-۱۲ محصولات نضج داده.....
۱۰۳	۵-۱۲ محصولات بافت کبد.....
۱۰۴	۶-۱۲ محصولات پوست.....
۱۰۷	فصل ۱۳ کارآزمایی‌های بالینی.....
۱۰۷	۱-۱۳ مقدمه.....
۱۰۸	۲-۱۳ انواع کارآزمایی‌های بالینی.....
۱۰۸	۳-۱۳ فازهای کارآزمایی‌های بالینی.....
۱۰۹	۴-۱۳ سلول‌های بنیادی بالغ در درمان بافت‌ها.....
۱۱۰	۱-۴-۱۳ لوسمی.....
۱۱۰	۲-۴-۱۳ نقص کبد.....
۱۱۱	۳-۴-۱۳ پوست.....
۱۱۳	۴-۴-۱۳ غضروف مفصلی.....
۱۱۳	۵-۴-۱۳ استخوان.....
۱۱۳	۶-۴-۱۳ سیستم عروقی.....
۱۱۳	۷-۴-۱۳ سیستم عصب مرکزی.....
۱۱۴	۸-۴-۱۳ بافت میوکارد.....
۱۱۴	۹-۴-۱۳ مجرای ادراری و مثانه.....
۱۱۵	۱۰-۴-۱۳ ریه.....
۱۱۷	فصل ۱۴ اهمیت اقتصادی.....
۱۱۷	۱-۱۴ مقدمه.....
۱۱۹	منابع.....