

به نام خدا



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

یاخته‌های بنیادی پرتوان؛
پرتوانی، تمایز و کاربردها


تألیف

دکتر محمد زندی
زیست فناوری حیوانات (Ph.D)

دکتر محمد رضا سنجابی
ژنتیک و اصلاح نژاد دام (Ph.D)

۱۳۹۸

سرشناسه:	: زندی، محمد، ۱۳۵۸-
عنوان و نام پدیدآور	Zandi , Mohammad : یاخته‌های بنیادی پرتوان؛ پرتوانی، تمایز و کاربردها / محمد زندی، محمدرضا سنجابی.
مشخصات نشر	: تهران. سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۱۱۵ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 978-622-99578-8-2
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: یاخته‌های بنیادی
موضوع	: Stem cells
موضوع	: یاخته‌های بنیادی – مصارف درمانی
موضوع	: Stem cells – Therapeutic use
شناسه افزوده	: سنجابی، محمدرضا
شناسه افزوده	: سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران
رده بندی کنگره	: QH۵۸۸
رده بندی دیویی	: ۶۱۶/۰۲۷۷۴
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۸۳۴۳۶۴

سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران 

یاخته‌های بنیادی پرتوان؛ پرتوانی، تمایز و کاربردها

مؤلفان: محمد زندی و محمدرضا سنجابی

ناشر: سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

نوبت چاپ: اول

تاریخ چاپ: ۱۳۹۸

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

چاپ و صحافی: پرچین

طراحی روی جلد: سمیه عربلو

ویراستار: لیلا اجاقلو

قیمت: ۵۵۰۰۰۰ ریال

نشانی: تهران، احمدآباد مستوفی، بعد از میدان پارسا، خیابان انقلاب، خیابان شهید احسانی راد،

صندوق پستی: ۱۱۵-۳۷۵۷۵

تمامی حقوق مادی این اثر اعم از چاپ، تکثیر، نسخه برداری، ترجمه و مانند اینها برای سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران محفوظ است.

مقدمه:

یاخته‌های بنیادی، یاخته‌های اولیه‌ای هستند که توانایی تقسیم و بازسازی خود و تمایز به یک یا تعداد بیش‌تری از یاخته‌های تخصصی را دارند. در یک تقسیم‌بندی کلی، یاخته‌های بنیادی به دو گروه رویانی و بالغ تقسیم‌بندی می‌شوند. تفاوت اصلی بین یاخته‌های بنیادی بالغ و رویانی در توانایی تکاملی آنها است. در بافت‌های بالغ، یاخته‌های پیش‌سازی وجود دارند که به منظور جایگزینی یاخته‌های آسیب‌دیده یا مرده استفاده می‌شوند. یاخته‌های بنیادی بالغ، یاخته‌های تمایز نیافته‌ای هستند که درون بافت‌های بالغ قرار گرفته و در نهایت به‌منظور یک چرخه تمایزی مشخص برنامه‌ریزی می‌شوند؛ به‌طوری‌که در شرایط طبیعی تنها می‌توانند یاخته‌های زایا و یاخته‌های بالغ آن رده یاخته‌ای را تولید کنند؛ مانند یاخته‌های بنیادی خون‌ساز که تنها یاخته‌های بالغ خون را تولید می‌کنند. یاخته‌های بنیادی بالغ توانایی خودبازسازی در شرایط درون‌تنی را دارند و نمی‌توانند در شرایط کشت برون‌تنی به‌صورت نامحدود تکثیر شوند.

یاخته‌های بنیادی بر اساس ویژگی‌های مختلف آنها به چهار دسته همه‌توان، پرتوان، چندتوان و تک‌توان طبقه‌بندی می‌شوند. یاخته‌های بنیادی همه‌توان به تمام یاخته‌های موجود در بدن تمایز می‌یابند. یاخته‌ها از لقاح تخمک حاصل می‌شود، یاخته‌ی بنیادی همه‌توان است. این یاخته افزون بر تمایز به سه لایه زایای اولیه رویانی به دیگر بافت‌های رویانی مانند جفت نیز تمایز می‌یابد. یاخته‌های بنیادی پرتوان از رویان در مرحله بلاستوسیست حاصل می‌شوند و به آنها یاخته‌های بنیادی پرتوان رویانی گفته می‌شود. این نوع از یاخته‌ها قابلیت پرتوانی و تبدیل به سه لایه رویانی برون‌پوست، درون‌پوست و میان‌پوست را دارند. پس از جایگزینی رویان درون دیواره رحم، یاخته‌های پرتوان تبدیل به چندتوان می‌شوند. قابلیت این یاخته‌ها محدود به تشکیل تمام یا تعدادی از یاخته‌هایی است که در یکی از سه لایه رویانی وجود دارد و یا به پیش‌سازهای کامه‌ها تبدیل می‌شوند. یاخته‌های بنیادی عصبی از نوع چندتوان هستند و قابلیت خودبازسازی دارند. آنها در شرایط برون‌تنی در نوروسفر جمع می‌شوند؛ به‌طوری‌که می‌توانند به سه نوع رده یاخته‌ای شامل نرون‌ها، الیگودندریت‌ها و آستروسیت‌ها تمایز یابند. یاخته‌های بنیادی تک‌توان تنها به یک نوع یاخته تمایز می‌یابند. لنفوسیت‌های B از این گونه‌اند و تنها به پلاسموسیت‌ها تمایز پیدا می‌کنند. هدف از نگارش این کتاب، آشنایی پژوهشگران و دانشجویان با یاخته‌های بنیادی رویانی و روش‌های تولید، شناسایی، تمایز و کاربرد آنها است؛ در فصل اول کتاب، تعریفی از یاخته‌های بنیادی ارائه و پس از آن، روش‌های تولید یاخته‌های بنیادی رویانی، روش‌های تولید رویان، تولید یاخته‌های بنیادی پرتوان القایی و سیستم‌های کشت یاخته‌های بنیادی آورده شده است. سپس در فصل‌های دوم تا پنجم به ترتیب مسیرهای پیام‌رسانی، تمایز یاخته‌های بنیادی، استحصال یاخته‌های عملکردی از یاخته‌های بنیادی رویانی و دیگر جنبه‌های کاربردی یاخته‌های بنیادی رویانی مورد بررسی قرار گرفته است. فصل ششم به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری مطالب اختصاص دارد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: مقدمه‌ای بر یاخته‌های بنیادی
۳	۱- یاخته‌های بنیادی
۷	۲-۱ روش‌های تولید یاخته‌های بنیادی پرتوان
۷	۱-۲-۱ لقاح خارج رحمی
۹	۲-۲-۱ خودگشنی
۹	۳-۲-۱ انتقال هسته
۱۱	۴-۲-۱ منابع جایگزین رویان به‌منظور تولید یاخته‌های بنیادی رویانی
۱۲	۳-۱ تولید یاخته‌های بنیادی رویانی
۱۳	۴-۱ یاخته‌های بنیادی پرتوان القایی
۱۴	۵-۱ سیستم‌های کشت
۱۸	۶-۱ مولکول‌های کوچک به‌منظور حفظ پرتوانی یاخته‌های بنیادی رویانی
۱۹	۷-۱ نشان‌دار کردن یاخته‌های بنیادی رویانی
۲۰	فصل دوم:
۲۰	مسیرهای پیام‌رسانی
۲۱	۱-۲ مسیرهای پیام‌رسانی یاخته‌های بنیادی رویانی
۲۲	۲-۲ عامل ممانعت‌کننده از لوسمی (LIF)
۲۳	۳-۲ BMP/Smad
۲۴	۴-۲ WNT
۲۸	۵-۲ TGF- β /Activin/Nodal
۲۸	۶-۲ عامل رشد فیبروبلاستی (FGF)
۲۹	۷-۲ Rho-associated kinase (ROCK)
۲۹	۸-۲ مسیرهای مشترک و واگرا بین یاخته‌های بنیادی انسان و موش
۳۰	۹-۲ عوامل داخلی تعیین‌کننده خودبازسازی یاخته‌های بنیادی رویانی
۳۲	۱۰-۲ ارتباط بین تنظیم ژنتیکی و پس‌زایشی یاخته‌های بنیادی رویانی
۳۳	فصل سوم: تمایز یاخته‌های بنیادی
۳۴	۱-۳ تمایز
۳۵	۲-۳ تمایز در شرایط برون‌تنی
۳۵	۱-۲-۳ تمایز خودبه‌خودی

۳۶	۲-۲-۳ تمایز مستقیم یا القاء شده
۳۶	۱-۲-۲-۳ اثر بستر کشت در تمایز یاخته‌های بنیادی
۳۷	۲-۲-۲-۳ مولکول‌های کوچک به‌منظور تمایز یاخته‌های بنیادی رویانی
۳۸	۳-۲-۲-۳ استفاده از نانومواد به منظور تمایز یاخته‌های بنیادی
۳۸	۴-۲-۲-۳ استفاده از عصاره گیاهان دارویی برای تمایز یاخته‌های بنیادی
۳۹	۳-۳ تمایز در شرایط درون‌تنی
۴۰	۴-۳ ردیابی یاخته‌های بنیادی تمایز یافته
۴۱	۵-۳ ظرفیت درمانی تمایز انواع مختلف یاخته‌های بنیادی
۴۲	فصل چهارم: استحصال یاخته‌های عملکردی از یاخته‌های بنیادی رویانی
۴۵	۴- استحصال یاخته‌های عملکردی از یاخته‌های بنیادی رویانی
۴۵	۱-۴ یاخته‌های خون‌ساز
۴۸	۲-۴ رگ‌زایی
۵۱	۳-۴ سیستم عصبی
۵۱	۱-۳-۴ درمان بیماری پارکینسون
۵۳	۲-۳-۴ ملین‌سازی نخاع
۵۴	۳-۳-۴ ملین‌های سروتونینیک
۵۴	۴-۳-۴ ترمیم شبکه
۵۶	۴-۴ هیپاتوسیت‌ها
۵۷	۵-۴ یاخته‌های برون‌ریز پانکراس
۵۷	۶-۴ یاخته‌های انسولین‌ساز بتای پانکراس
۶۰	۷-۴ یاخته‌های ماهیچه قلبی
۶۴	۸-۴ تمایز استئوژنیک
۶۵	۹-۴ یاخته‌های غضروف
۶۶	۱۰-۴ تاندون
۶۶	۱۱-۴ بافت مثانه
۶۷	۱۲-۴ کامه‌زایی
۶۷	۱-۱۲-۴ تکامل یاخته زایا در شرایط درون‌تنی
۶۹	۲-۱۲-۴ تکامل یاخته زایا در شرایط برون‌تنی
۷۴	فصل پنجم: دیگر جنبه‌های کاربردی یاخته‌های بنیادی رویانی

۷۵	۱-۵ تست غربالگری دارو و ساخت دارو
۷۶	۲-۵ سم شناسی
۷۹	۳-۵ مطالعه اختلال تغذیه‌ای
۷۹	۴-۵ اصلاح ژنتیکی یاخته‌های بنیادی رویانی
۸۰	۵-۵ انتقال هسته یاخته‌های بدنی و هم‌تاسازی درمانی
۸۱	۶-۵ یاخته‌های بنیادی و ژن درمانی
۸۳	۷-۵ انتقال دارو به‌واسطه یاخته و ایمن درمانی
۸۴	۸-۵ پیوند بافت
۸۵	۹-۵ مدل اختلال‌های ژنتیکی انسان
۸۶	۱۰-۵ مدل حیوانی
۸۸	۱۱-۵ فعالسازی یاخته‌های بنیادی درون‌تنی
۹۰	فصل ششم: جمع‌بندی و نتیجه‌گیری
۹۷	واژه نامه انگلیسی به فارسی
۱۰۵	منابع و مراجع