



چرخه‌ی سلولی و تنظیم آن

تألیف:

کاظم نجاتی کشکی

(دکترای تخصصی بیوتکنولوژی پزشکی)

نرگس رجب‌وند

(کارشناسی ارشد بیوشیمی)

انتشارات پیک آذر سحر

چاپ ۱۴۰۱

سرشناسه	: نجاتی کشکی، کاظم، ۱۳۶۴ -
عنوان و نام پدیدآور	: چرخه‌ی سلولی و تنظیم آن / تألیف کاظم نجاتی کوشکی، نرجس رجب‌وند ؛ ویراستاری پریسا جوانعلی‌آذر.
مشخصات نشر	: تبریز: پیک آذر سحر، ۱۴۰۱.
مشخصات ظاهری	: ۱۱۰ص: مصور(رنگی).
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۷۲۴۵-۹۶-۷
وضعیت فهرست	: فیبا
نویسی	
یادداشت	: کتابنامه: ص ۹۷.
موضوع	: چرخه سلولی Cell cycle
شناسه افزوده	: رجب‌وند، نرجس، ۱۳۷۶-
رده بندی کنگره	: Q11 ۶۰۵
رده بندی دیویی	: ۸۴۴/۵۷۱
شماره کتابشناسی	: ۸۹۸۴۸۲۵
ملی	
اطلاعات رکورد	: فیبا
کتابشناسی	



سازمان اسناد و کتابخانه ملی
جمهوری اسلامی ایران

عنوان کتاب: چرخه‌ی سلولی و تنظیم آن

تألیف: کاظم نجاتی کوشکی، نرجس رجب‌وند

ویراستاری: پریسا جوانعلی‌آذر

نشر: پیک آذر سحر

تیراژ: ۱۰۰۰

قطع: وزیری

نوبت و سال چاپ: اول - ۱۴۰۱

قیمت: ۱۴۰,۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۲۴۵-۹۶-۷

کلیه حقوق ماده و معنوی این اثر برای مؤلفین محفوظ است.

جهت سفارش انبوه و ارسال به سراسر ایران با شماره ۰۹۱۴۹۱۴۵۷۹۳ تماس حاصل فرمایید.

رَبِّ اشْرَحْ لِي صَدْرِي وَيَسِّرْ لِي أَمْرِي وَاحْلُلْ عُقْدَةً مِّنْ لِّسَانِي يَفْقَهُوا قَوْلِي

پروردگارا سینه‌ام را گشاده دار، و کار را بر من آسان کن، گره از زبانم بگشای تا سخنم را درک کنند.

سپاس خدایی را که به ما توفیقی عنایت فرمود تا آگاهی‌های علمی خود را در زمینه‌ی زیست‌شناسی سلولی - مولکولی به صورت طبقه‌بندی شده و منسجم، در قالب کتابی عرضه داریم. کتابی که در اختیار شماست، در چهار فصل طبقه‌بندی شده است. در فصل اول به تعریف چرخه‌ی سلولی و بررسی عوامل درگیر در این چرخه پرداخته شده است. در فصل دوم اهمیت چرخه‌ی سلولی در ایجاد سرطان مورد بررسی قرار گرفته است. فصل سوم و چهارم نیز به ترتیب چرخه‌ی سلولی در تمایز انواع مختلف سلول‌های بنیادی و روش‌های جدید برای تجزیه و تحلیل چرخه‌ی سلولی را تشریح می‌کند.

امید است که دانشجویان و اساتید محترم بتوانند با مطالعه‌ی این کتاب در کوتاه‌ترین زمان ممکن بیشترین بهره را در این زمینه به دست آورند و نظرات اصلاحی و پیشنهادی خود را در راستای ارتقای کیفیت و به روز رسانی ویرایش‌های بعدی با ما در میان بگذارند.

با احترام
کاظم نجاتی کشکی

رشد سلول به طور دقیقی تنظیم می‌شود. سلول‌ها به مواد غذایی یا دیگر تحریکات رشد مناسب با افزایش سنتز ماکرومولکول‌ها و بنابراین افزایش اندازه پاسخ می‌دهند و در مقابل محدودیت مواد غذایی یا انواع دیگر استرس‌ها به طور معکوس پاسخ می‌دهند.

بنابراین کنترل رشد سلول‌ها شامل تنظیم مثبت فرایندهای آنابولیک و تنظیم منفی فرایندهای کاتابولیک است. رشد هم چنین با تقسیم سلولی کنترل می‌شود، در سلول‌های تکثیر شونده رشد چنان با چرخه‌ی سلولی در ارتباط است که بیشتر سلول‌ها قبل از تقسیم تقریباً دو برابر می‌شوند و در زمینه‌های فیزیولوژیکی دیگر همچون رشد نوری القا شده با فاکتور رشد، رشد سلولی به طور مستقل از چرخه‌ی سلولی کنترل می‌شود، در ارگانیسم‌های چند سلولی رشد تک تک سلول‌ها در ارتباط با رشد کلی بدن کنترل می‌شود آن چنانکه ارگانیسم‌ها یا بافت‌های تشکیل دهنده آن‌ها دارای تناسب صحیحی می‌باشند. رشد جاندار از یک زیگوت تک سلولی به یک جاندار بالغ و بارور نیازمند تقسیم سلولی زیادی می‌باشد و در طی هر تقسیم سلول‌ها توالی منظمی از حوادثی را تکمیل می‌کنند که در مجموع چرخه‌ی سلولی را تشکیل می‌دهند. چرخه تقسیم بیشتر سلول‌ها شامل چهار پروسه همزمان می‌شود:

۱. رشد سلول
۲. همانندسازی DNA
۳. توزیع کروموزوم‌های همانندسازی شده بین سلول‌های دختر
۴. تقسیم سلولی

در باکتری‌ها رشد سلول و همانندسازی DNA در طول بیشتر چرخه انجام می‌شود و کروموزوم‌های دو برابر شده به همراه غشای پلاسمایی بین سلول‌های دختر پخش می‌شوند. در یوکاریوت‌ها چرخه‌ی سلولی پیچیده‌تر است و شامل چهار فاز مجزا است. گرچه رشد سلول پروسه‌ی پیوسته‌ای می‌باشد DNA تنها در طی یک فاز از چرخه‌ی سلولی سنتز می‌شود و کروموزوم‌های همانندسازی شده توسط رویدادهای پیچیده‌ای بین سلول‌های دختر پخش می‌شوند پیشرفت در این مراحل توسط دستگاه تنظیمی حفاظت شده‌ای کنترل می‌شود که نه تنها رویدادهای مختلف چرخه را با هم منطبق می‌کند؛ بلکه چرخه‌ی سلولی را با سیگنال‌های خارج سلولی کنترل کننده چرخه پیوند می‌دهد.

فهرست مطالب

فصل اول - چرخه‌ی سلولی

۲	فازهای چرخه‌ی سلولی
۴	رشد سلول و تقسیم سلول
۵	سلول‌های بنیادی و پیچیدگی کنترل رشد در ارگانیسم‌های چند سلولی
۵	سلول‌های بنیادی و تمهد
۶	سیگنال‌های خارج سلولی
۶	ارتباط مسیر MAPK تنظیم شده با Ras و چرخه‌ی سلولی
۸	یکپارچگی مسیر ERK با دیگر مسیرهای اثر کننده Ras در کنترل چرخه‌ی سلولی
۹	کنترل سیتوکین و فاکتورهای رشد در چرخه‌ی سلولی
۱۰	تنظیم کننده‌های چرخه‌ی سلولی
۱۰	CDKها و CYCLINها
۱۲	سیگنالینگ TOR کنترل رشد سلول
۱۳	P53 و نقش آن
۱۵	پروتئین‌های مهار کننده cdk
۱۵	خانواده CIP/KIP
۲۰	خانواده INK4
۲۱	مسیر Rb/E2F
۲۴	فاز S
۲۴	نقش کمپلکس cyclinE/cdk2 در پیشرفت فاز S
۲۵	سیکلین A در کنترل چرخه‌ی سلولی
۲۶	فعال شدن cdk2 با سیکلین A
۲۶	سیکلین A و فاز S

چک پوینت فاز S	۳۵
یکپارچگی مسیر ERK با دیگر مسیرهای اثر کننده Ras در کنترل چرخه‌ی سلولی	۳۵
Ras بر اجزای چرخه‌ی سلولی تأثیر می‌گذارد	۳۷
G0	۴۱
سیکلین E	۴۴
سنتر و تجزیه	۴۴
عملکرد تنظیمی cyclinE/cdk2	۴۵
خلاصه‌ای از عملکردهای شناخته شده کمپلکس cyclinE/cdk2	۴۵
p27	۴۶
GTPase های RAS و RHO در تنظیم فاز G1 چرخه‌ی سلولی	۴۷
نقش پروتئین کیناز فعال شده با استرس (sapk)، JNK و P38 در تنظیم چرخه و مرگ سلولی	۴۹

فصل دوم – اهمیت چرخه‌ی سلولی در سرطان

کنترل چرخه‌ی سلولی در سرطان	۵۲
پست‌های بازرسی چرخه‌ی سلولی در سرطان	۵۳
استرس همانندسازی ناشی از انکوزن	۵۴
ایست بازرسی میتوتیک در سرطان	۵۵
کنترل چرخه‌ی سلولی در سرطان: فرصت‌های درمانی	۵۶
استفاده از وابستگی سرطان به مسیرهای کنترل چرخه‌ی سلولی	۵۶
وادر کردن سلول‌های سرطانی به خروج دائمی از چرخه‌ی سلولی	۵۷
اجبار به پیشرفت چرخه‌ی سلولی کنترل نشده در سلول‌های سرطانی	۶۰
بهره برداری از استرس تکثیر ناشی از انکوزن	۶۱
محرک CIN فاجعه بار	۶۳
نتیجه گیری و دیدگاه‌ها	۶۵

فصل سوم – اهمیت چرخه‌ی سلولی در سلول‌های بنیادی

چرخه‌ی سلولی در تکثیر سلول‌های بنیادی، پرتوانی و تمایز	۶۷
ماشین چرخه‌ی سلولی در سلول‌های بنیادی جنینی	۶۹
پیوندهای مولکولی بین چرخه‌ی سلولی و پرتوانی	۷۲
انحلال پرتوانی و تعیین سرنوشت سلولی	۷۳

۷۶	تغییرات چرخه‌ی سلولی در طول برنامه ریزی مجدد جسمی
۷۷	ماشین چرخه‌ی سلولی در سلول‌های بنیادی عصبی
۸۰	نتیجه گیری و چشم انداز

فصل چهارم - روش‌های بررسی چرخه‌ی سلولی

۸۳	روش‌های جدید برای تجزیه و تحلیل چرخه‌ی سلولی
۹۶	تجزیه و تحلیل تصویر
۸۷	برچسب‌گذاری ایزوتوپی
۸۷	فلوسیتومتری
۸۸	فلوسیتومتری معمولی
۸۹	فلوسیتومتری تصویربرداری
۹۰	فلوسیتومتری جرمی
۹۱	تجزیه و تحلیل چرخه‌ی سلولی مبتنی بر میکروسیال
۹۲	تشخیص محتویات DNA داخل سلولی
۹۴	تشخیص پروتئین‌های داخل سلولی
۹۴	سایر روش‌های تجزیه و تحلیل چرخه‌ی سلولی
۹۶	چشم انداز
۹۷	فهرست منابع