

مجموعہ
۱۵۴۱۵۳۴

سیگنالینگ سلولی

مؤلفان:

دکتر جواد وردی

دکتر جعفر آی

دکتر سید عبدالرضا مرتضوی طباطبائی

رویا سعیدی فر

فرزاد پرویز پور

دکتر علی اکبر علیزاده

عنوان و نام پدیدآور	:	سیگنالینگ سلولی / مولفان جواد وردی ... [و دیگران].
مشخصات نشر	:	تهران: برتراندیشان، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	:	۲۲۱ص: مصور (بخشی رنگی)، جدول (بخشی رنگی)، نمودار (بخشی رنگی).
شابک	:	۲۰۰۰۰ ریال: ۲-۲۷-۸۸۳۸-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست‌نویسی	:	فیا
یادداشت	:	مولفان جواد وردی، جعفر آی، سیدعبدالرضا مرتضوی طباطبایی، رویا سعیدی‌فر، فرزاد پرویزپور، علی‌اکبر علیزاده.
موضوع	:	یاخته‌شناسی
موضوع	:	Cytology
موضوع	:	زیست‌شناسی مولکولی
موضوع	:	Molecular biology
موضوع	:	یا ها
موضوع	:	Cells
شناسه افزوده	:	وردی، ج اد، ۱۳۴۹ -
رده بندی کنگره	:	QH۵۸۱۲ / ۹۱۳۹۶
رده بندی دیویی	:	۶/۵۷۱
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۸۹۱۷۵۴

سیگنالینگ سلولی

• مؤلف: دکتر مهرداد وردی، دکتر محمدرضا سیدعبدالرضا مرتضوی طباطبائی،
رویا سعیدی فر، فرزاد پرویز پور، دکتر علی اکبر علیزاده

• انتشارات: برتر اندیشان

• صفحه آراء: اصغر جوی پور

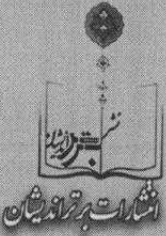
• طبع: جلد: بعید مجازی

• شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۸۳۸-۲۷-۲

• قیمت: ۱۰۰۰۰۰ ریال

• تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

• نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۰



مرکز بخش:

میدان انقلاب، خیابان کارگر شمالی،
خیابان فرصت شیرازی، پلاک ۱۸ واحد ۲
تلفن: ۶۶۵۶۸۱۵۸-۶۶۵۷۵۶۸۱

www.ketab

۱۵.....	مقدمه
---------	-------

فصل اول : مقدمه و کلیات

۲۲.....	۱-۱. سیگنالزوم
۲۲.....	۲-۱. محرک سلولی
۲۳.....	۳-۱. نوکیرین
۲۳.....	۴-۱. پاراکرین
۲۳.....	۵-۱. اندوکیرین
۲۴.....	۶-۱. ژوکستاکیرین
۲۴.....	۷-۱. انتقال سیگنال
۲۶.....	۸-۱. مسیرهای سیگنالینگ داخل سلول
۲۷.....	۱-۸-۱. مسیر سیگنالینگ AMP حلقونی (cAMP)
۳۰.....	۲-۸-۱. مسیر PtdIns 3-kinase
۳۰.....	۳-۸-۱. مسیر سیگنالینگ NO/cGMP
۳۰.....	۴-۸-۱. مسیر سیگنالینگ Redox
۳۰.....	۵-۸-۱. مسیر سیگنالینگ MAPK
۳۰.....	۶-۸-۱. مسیر سیگنالینگ NFkB
۳۱.....	۷-۸-۱. مسیر سیگنالینگ PLD
۳۱.....	۸-۸-۱. مسیر سیگنالینگ اسفنگومیلین
۳۱.....	۹-۸-۱. مسیر JAK/STAT
۳۱.....	۱۰-۸-۱. مسیر سیگنالینگ Smad
۳۱.....	۱۱-۸-۱. مسیرهای سیگنالینگ Wnt
۳۲.....	۱۲-۸-۱. مسیر سیگنالینگ Hedgehog
۳۲.....	۱۳-۸-۱. مسیر سیگنالینگ Hippo

- ۳۲..... ۱-۸-۱۴. مسیر سیگنالینگ Notch
- ۳۲..... ۱-۸-۱۵. مسیر سیگنالینگ استرس شبکه (ER)
- ۳۲..... ۹-۱. پیام‌رسان‌های متابولیک

فصل دوم: مسیر سیگنالینگ cAMP

- ۳۷..... ۱-۲. مسیر سیگنالینگ cAMP
- ۳۸..... ۱-۱-۲. تشکیل cAMP
- ۳۹..... ۲-۲. آدنیل سیکلاز
- ۴۰..... ۳-۲. C. های حساس به Ca^{2+}
- ۴۰..... ۴-۲. عملگرها، سیگنالینگ cAMP
- ۴۰..... ۱-۵-۲. PKA
- ۴۱..... ۲-۵-۲. PKAI
- ۴۲..... ۳-۵-۲. PKAII
- ۴۴..... ۴-۵-۲. EPACs
- ۴۴..... ۶-۲. اعمال سیگنالینگ cAMP
- ۴۵..... ۷-۲. هیدرولیز cAMP

فصل سوم: مسیر پروتئین‌های متصل شونده به GTP

- ۴۹..... ۱-۳. پروتئین‌های متصل شونده به GTP
- ۵۰..... ۲-۳. G پروتئین‌های هتروتریمریک
- ۵۲..... ۳-۳. فعال نمودن مسیر سیگنالینگ cAMP
- ۵۳..... ۴-۳. تنظیم‌کننده‌های RGS
- ۵۴..... ۵-۳. G-پروتئین‌های مونومریک
- ۵۴..... ۶-۳. مکانیسم‌های سیگنالینگ Ras
- ۵۶..... ۷-۳. مسیرهای سیگنالینگ Rap
- ۵۶..... ۱-۷-۳. مکانیسم سیگنالینگ Rab

۵۸.....	۳-۸ مکانیسم‌های سیگنالینگ Rac
۵۹.....	۳-۹. مکانیسم‌های سیگنالینگ Rho
۶۱.....	۳-۱۰. مکانیسم سیگنالینگ Cdc42
۶۲.....	۳-۱۱. مکانیسم‌های سیگنالینگ Arf

فصل چهارم : مسیرهای سیگنالینگ وابسته به Ca^{2+}

۶۵.....	۴-۱ سیگنالینگ Ca^{2+}
۶۶.....	۴-۲. سیگنال‌زوم سیگنالینگ کلسیم (Ca ²⁺ signaling signalsome)
۶۶.....	۴-۲-۱. ماژول‌های سیگنالینگ Ca^{2+}
۷۰.....	۴-۲-۲. واکنش‌های افزایش Ca^{2+}
۷۱.....	۴-۲-۳. CICR (Ca ²⁺ -Induced Ca ²⁺ release)
۷۲.....	۴-۲-۴. واکنش‌های روشن‌رسانی با Ca^{2+} شدن
۷۴.....	۴-۳. مسیر سیگنالینگ cADPR (Cyclic ADP-ribose)
۷۶.....	۴-۴. ADP ریبوزیل سیکلاز
۷۶.....	۴-۵. سیگنالینگ فسفو اینوزیتید

فصل پنجم مسیر سیگنالینگ

۷۹.....	فسفولیپاز C
۸۱.....	۵-۱. فسفولیپاز C (PLC)
۸۳.....	۵-۲. پروتئین کیناز C (PKC)
۸۵.....	۵-۳. پروتئین کیناز B (PKB)
۸۶.....	۵-۴. خانواده تیروزین کیناز Tec
۸۸.....	۵-۵. گیرنده انسولین
۸۸.....	۵-۵-۱. مراحل فعال شدن گیرنده انسولین
۸۹.....	۵-۶. مجموعه سیگنالینگ PtdIns3,5P2

فصل ششم: مسیر سیگنالینگ NO/cGMP

- ۶-۱. مسیر سیگنالینگ NO/cGMP ۹۳
- ۶-۲. نیتريت اكسايد اندوتليالى eNOS ۹۵
- ۶-۳. نيتريك اكسايد ستاز القايى ۹۷
- ۶-۴. nNOS نيتريك اكسايد ستاز نورونى ۹۸
- ۶-۵. مسیر سیگنالینگ cGMP ۹۸
- ۶-۶. گوانيل سىكلاز (GC): ۹۸
- ۶-۷. هيدريز cGMP ۹۹
- ۶-۸. cGK يا پرومين كلر وابسته به cGMP ۹۹
- ۶-۹. سیگنالینگ KNS ۹۹
- ۶-۱۰. سیگنالینگ اكسيداىبره-ا جزء (redox) ۱۰۰
- ۶-۱۱. سیگنالینگ ROS ۱۰۱
- ۶-۱۳. پروسه‌هاى حساس به اكسيداىيون ۱۰۳
- ۶-۱۳-۱. سیگنالینگ ردوكس و تكثير سلولى و سرطان ۱۰۴
- ۶-۱۳-۲. سیگنالینگ ردوكس و آپوتوز ۱۰۵
- ۶-۱۳-۳. سیگنالینگ ردوكس و صدمه DNA ۱۰۶
- ۶-۱۳-۱۴. سیگنالینگ ردوكس و بيان ژن ۱۰۶

فصل هفتم: مسیر سیگنالینگ MAPK

- ۷-۱. مسیر سیگنالینگ MAPK ۱۰۹
- ۷-۲. اجزاء سیگنالینگ MAPK ۱۱۰
- ۷-۳. مسیر ERK ۱۱۲
- ۷-۴. مسیر (C-Jun N-terminal kinase (JNK) JNK pathway ۱۱۶
- ۷-۵. مسیر p38 ۱۱۷
- ۷-۶. خصوصيات MAPK ۱۱۸

۱۱۸	۷-۶-۱. جنبه موقتی بودن
۱۱۸	۷-۶-۲. انسجام اجزاء سیگنالینگ
۱۱۸	۷-۶-۳. تغییرات فنوتیپی MAPK
۱۱۹	۷-۷. مسیر سیگنالینگ NFκB (فاکتور هسته‌ای کاپا B)
۱۲۰	۷-۸. پروتئین‌های خانواده IκB (مهارکننده NFκB)
۱۲۴	۷-۹. مسیر سیگنالینگ TNFα
۱۲۵	۷-۱۰. مسیر سیگنالینگ گیرنده Toll
۱۲۸	۷-۱۱. شناسایی ویروس و پاسخ‌های ضد ویروس
۱۲۸	۷-۱۱-۱. مسیر گیرنده شبه Toll
۱۲۹	۷-۱۱-۲. مسیر سیگنالینگ گیرنده شبه RIG-I
۱۳۰	۷-۱۱-۳. مسیر سیگنالینگ گیرنده شبه پروتئین NOD
۱۳۰	۷-۱۱-۴. Inflammasome

فصل هشتم: مسیر سیگنالینگ فسفولیپاز D

۱۳۳	۸-۱. مسیر سیگنالینگ فسفولیپاز D (PLD)
۱۳۳	۸-۲. فعال شدن PLD
۱۳۵	۸-۳. فعالیت فسفاتیدیک اسید PA
۱۳۶	۸-۴. متابولیسم PA
۱۳۶	۸-۵. مسیر سیگنالینگ اسفنگومیلین
۱۳۶	۸-۶. تولید عمل سرامید و SIP
۱۳۹	۸-۷. مسیر سیگنالینگ JAK/STAT
۱۴۰	۸-۸. ساختار مسیر JAK/STAT
۱۴۰	۸-۹. آبخار فعال شدن STAT
۱۴۲	۸-۱۰. نقش JAK/STAT در رشد و تکامل
۱۴۳	۸-۱۱. مسیر سیگنالینگ Smad
۱۴۴	۸-۱۲. ابزارهای سیگنالینگ Smad

- ۱۴۴ ۱۳-۸. تله لیگاند
- ۱۴۴ ۱۴-۸. لیگاندها
- ۱۴۵ ۱۵-۸. گیرنده‌های فرعی
- ۱۴۶ ۱۷-۸. گیرنده‌های سیگنالینگ $TGF\beta$
- ۱۴۷ ۱۸-۸. Smad ها
- ۱۴۸ ۱-۱۸-۸. ساختار دومن خانواده Smad
- ۱۴۹ ۱-۱۸-۸. مکانیسم سیگنالینگ Smad
- ۱۵۰ ۱-۸-۳. حال شدن گیرنده $TGF\beta$
- ۱۵۱ ۱-۸-۴. فعال شدن رونویسی توسط Smad
- ۱۵۲ ۱-۸-۵. تغییر سیگنالینگ Smad
- ۱۵۲ ۱-۸-۷. مهار تکثیر سلو توسط $TGF\beta$

مسار فرم: سیر سیگنالینگ Wnt

- ۱۵۵ ۱-۹. مسیر سیگنالینگ Wnt
- ۱۵۶ ۲-۹. مسیر کانونیک Wnt-بتاکاتنین
- ۱۵۶ ۱-۲-۹. چرخه کانونیک سیگنالینگ بتاکاتنین
- ۱۵۹ ۲-۲-۹. Disheveled (Dsh)
- ۱۵۹ ۳-۲-۹. گیرنده‌های مرتبط با LDL (LRP):
- ۱۶۰ ۴-۲-۹. مهارکننده‌های Wnt
- ۱۶۰ ۵-۲-۹. Wnt Inhibitory factor-1 (WIF-1)
- ۱۶۰ ۶-۲-۹. Sclerostin (SOST)
- ۱۶۱ ۳-۹. اعمال مسیر کانونیک سیگنالینگ Wnt:
- ۱۶۱ ۱-۳-۹. Wnt/planar cell polarizing (pcp) pathway
- ۱۶۲ ۲-۳-۹. مسیر سیگنالینگ Wnt/ Ca^{2+}
- ۱۶۲ ۳-۳-۹. Casein kinase 1 (CK1)
- ۱۶۲ ۴-۳-۹. Casein kinase 1 δ

۱۶۳	Casein kinase Iε .۵-۳-۹
۱۶۳	Casein kinase Iγ1, γ2, γ3 .۶-۳-۹
۱۶۳	Casein kinase II (CK2) .۷-۳-۹

فصل دهم : مسیر سیگنالینگ Hedgehog و Notch

۱۶۷	۱-۱۰ مسیر سیگنالینگ Hedgehog
۱۶۷	۱-۱۰-۱. جزء سیگنالینگ Hedgehog
۱۶۸	۱-۱۰-۲. فعالیت ده نویسی Hedgehog (Hh)
۱۷۱	۱-۱۰-۳. مسیر سیگنالینگ Hippo
۱۷۳	۱-۱۰-۴. (MST1) Mammalian sterile-20-like kinase type I
۱۷۳	۱-۱۰-۵. (Lats) Large tumor suppressor
۱۷۳	۱-۱۰-۶. Yes-associated protein (YAP)
۱۷۳	۱-۱۰-۷. Transcriptional activator with PDZ binding motif (TAZ)
۱۷۴	۱-۱۰-۸. مسیر سیگنالینگ Notch
۱۷۸	۱-۱۰-۹. تنظیم سیگنالینگ Notch
۱۸۱	۱-۱۰-۱۰. Delta
۱۸۲	۱-۱۰-۱۱. Jagged
۱۸۲	۱-۱۰-۱۲. Notch

فصل یازدهم : سیگنالینگ شبکه رتیкулوم اندوپلاسمیک و پیام‌رسان‌های متابولیک

۱۸۵	۱-۱۱ سیگنالینگ تنش شبکه رتیкулوم اندوپلاسمیک ER
۱۸۸	۱-۱۱-۱. GADD34
۱۸۸	۱-۱۱-۲. UPR
۱۸۸	۱-۱۱-۳. EOR
۱۸۹	۱-۱۱-۴. فعال شدن آپوپتوز
۱۸۹	۱-۱۱-۵. پیام‌رسان‌های متابولیکی

- ۱۱-۶. مسیر سیگنالینگ AMP ۱۹۰
- ۱۱-۵. AMPK ۱۹۱
- ۱۱-۶. LKB1 ۱۹۶
- ۱۱-۷. ATP ۱۹۶
- ۱۱-۸. بی کربنات- HCO_3 ۱۹۷
- ۱۱-۹. اسیدهای چرب ۱۹۷
- ۱۱-۹-۱. نقش این اسیدهای چرب در سیگنالینگ: ۱۹۹
- ۱۱-۱۰. سیگنالینگ گلیکولیتیک ۲۰۰
- ۱۱-۱۱. پیریات کیناز ۲۰۲
- ۱۱-۱۲. مسیر سیگنالینگ NAD^+ ۲۰۳
- ۱۱-۱۳. NAD^+ و NALP: عنوان پیام‌رسان متابولیکی ۲۰۳
- ۱۱-۱۴. میزان استرول و بیوسنتز کالسترل ۲۰۴
- منابع و مآخذ ۲۰۷

مقدمه

یکی از مباحث مهم و کاربردی سلولی مبحث سیگنالینگ سلولی است. پیشرفت شگفت‌انگیز و روزافزون علوم سلولی و شناسایی بیشتر مسیرهای سیگنالینگ و ارتباط تنگاتنگ این مسیرها و بخش‌های آن با فعالیت‌های سلولی و نیز تغییرات آنها در بیماری‌ها بالاخص در سرطان، اهمیت آشنایی بیشتر دانشجویان با مباحث سیگنالینگ سلولی را دوچندان می‌کند. پیچیدگی موضوع و نبود منبع آموزشی مناسب که بتواند دانشجویان را در درک مباحث سیگنالینگ کمک نماید یکی از نیازهای مبرمی بود که کمبود آن بشدت احساس می‌شد. این احساس نیاز ما را بر آن داشت تا منبع مناسب، جامع و در عین حال ساده را تهیه نماییم که بتواند مفاهیم اولیه و مهم سیگنالینگ سلولی را در قالب نوشتاری ساده همراه با تصاویر شماتیک مناسب به خواننده ارائه نماید. اما این است که توانسته باشیم به این مهم دست یافته باشیم. این کتاب که در چاپ نخست خود قرار داشت، بعداً مسلم مانند هر کار علمی دیگر دارای کاستی‌های ایست که با همکاری شما اساتید گرانقدر دانشجو، ان عزیز و خوانندگان محترم در چاپ‌های آتی مورد توجه قرار خواهد گرفت. لطفاً نظرات و پیشنهادات خود را با ما در میان بگذارید تا با کمک همدیگر بهتر و سریعتر به هدف اصلی این کتاب که درک درست مفاهیم سیگنالینگ سلولی است دست یابیم.