

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دعای مطالعه

اَللّٰهُمَّ اَخْرِجْنِيْ مِنْ ظُلُمَاتِ الْوَهْمِ وَاكْرِمْنِيْ بِنُوْرِ الْفَهْمِ
اَللّٰهُمَّ افْتَحْ عَلَيْنَا اَبْوَابَ رَحْمَتِكَ وَاَنْشُرْ عَلَيْنَا خَزَائِنَ عُلُوْمِكَ
بِرَحْمَتِكَ يَا اَرْحَمَ الرَّاحِمِيْنَ

پروردگارا، خارج کن مرا از تاریکی های فکر و گرامی بدار به نور فهم
پروردگارا، بکشای بر مادرهای رحمت را و بگستران کنج های دانشت را به امید رحمت
تو ای مهربان ترین مهربانان

ببایید به حقوق دیگران احترام بگذاریم

دوست عزیز، این کتاب حاصل دسترنج چندین ساله ی مؤلف، مترجم و ناشر آن است. تکثیر و فروش آن به هر شکلی بدون اجازه از پدیدآورنده کاری غیراخلاقی، غیرقانونی، غیرشرعی و کسب درآمد از دسترنج دیگران است، نتیجه ی این عمل نادرست، موجب رواج بی اعتمادی در جامعه و بروز بی آمدهای ناگوار در زندگی و محیط ناسالم برای خود و فرزندانمان می گردد.

ضروریات ایمونولوژی
سلولی و مولکولی
(ابوالعباس ۲۰۱۸)
به همراه نکات کلیدی سرولوژی

ویژه کلیه گرایش‌های علوم پزشکی

مترجمین:

پرستو غلامی - سمانه سلطانی - ساحل حیدری

الهه آریان‌فر - آرش نمودی

زیر نظر:

دکتر احمد خلیلی

(رتبه اول دکتری تخصصی ایمنی‌شناسی پزشکی)

(رتبه اول کارشناسی ارشد قارچ‌شناسی پزشکی)



سرشناسنامه	: عباس، ابول ک.
عنوان و نام پدیدآور	: ضروریات ایمنولوژی سلولی و مولکولی (ابوالعباس ۲۰۱۸) /... [ابول ک عباس، اندرو اچ لیمن، شیو پیلائی]؛ مترجمین پرستو غلامی ... [و دیگران]؛ زیر نظر احمد خلیلی.
مشخصات نشر	: تهران: گروه تالیفی دکتر خلیلی، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۱۳۷ ص.؛ مصور، جدول، نمودار.
شابک	: 978-600-422-319-5
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتاب حاضر ترجمه و خلاصه‌ی کتاب "Cellular and molecular immunology, 9th ed, c2018" است.
یادداشت	: مترجمین پرستو غلامی، سمانه سلطانی، ساحل حیدری، الهه آریان‌فر، آرش ثمودی.
موضوع	: ایمنی سلولی
موضوع	: موضوع Cellular immunity :
موضوع	: ایمنی شناسی مولکولی
موضوع	: موضوع Molecular immunology :
موضوع	: یادگن‌ها - جنبه‌های ایمنی
موضوع	: موضوع Antigens – Immunology :
شناسه افزوده	: لیچمن، اندرو اچ.
شناسه افزوده	: Lichman, Andrew H.
شناسه افزوده	: پیلائی، شیو
شناسه افزوده	: Pillai, Shiv
شناسه افزوده	: غلامی، پرستو، ۱۳۷۰ - مترجم
شناسه افزوده	: خلیلی، احمد، ۱۳۵۴ -
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۶ ض ۴/ع ۵/۱۸۵/۵ QH
رده بندی دیویی	: ۶۱۶/۰۷۹۷
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۹۹۳۱۰۵

نام کتاب: ضروریات ایمنولوژی سلولی و مولکولی (ابوالعباس ۲۰۱۸)

به همراه نکات کلیدی سرو لوژی

زیر نظر: دکتر احمد خلیلی

مترجمین: پرستو غلامی - سمانه سلطانی - ساحل حیدری - الهه آریان‌فر - آرش ثمودی

ناشر: گروه تالیفی دکتر خلیلی

نوبت و سال چاپ: اول. ۱۳۹۶

شمارگان: ۱۰۰۰

چاپ: کیمیای قلم - صحافی: فردوس

مدیر تولید: اقبال شرقی

مدیر فنی و هنری: مریم آرده

تایپ و صفحه آرایی: شبنم حضرتی

بهاء: ۱۶۰۰۰ تومان

Telegram.me/drkhaliligroup

Website: www.DKG.ir

آموزشگاه دکتر خلیلی (دفتر مرکزی): ۰۲۱-۶۶۵۶۸۶۲۱

آموزشگاه دکتر خلیلی (شعبه شریعتی): ۰۲۱-۲۲۸۵۶۶۲۰

فروشگاه: تهران - خیابان انقلاب - رویه روی درب اصلی دانشگاه تهران - پاساژ فروزنده - طبقه همکف - پلاک ۳۳۱

تلفن: ۰۲۱ - ۶۶۴۸۹۳۷۵ - ۰۲۱ - ۶۶۴۸۹۳۴۹

مرکز پخش: ضلع جنوب غربی میدان انقلاب - جنب سینما پارس - مجتمع تجاری پارس - طبقه اول

مدیر فروش: ۰۵۰۸۵۸۹ - ۰۹۱۲

مرکز فروش: ۰۲۱ - ۶۶۵۶۹۲۱۶

طلیحه سخن مؤلف؛

به نام حضرت دوست

«جای بسی تأسف است بازماندگان نسل بوعلی سینار را ترجمه کتب نسل شاکردان او»

کتاب ابوالعباس ۲۰۱۵ یکی از به‌روزترین کتاب‌های دنیاست که تقریباً هر دو سال یک‌بار تجدید چاپ می‌شود. از زیبایی‌های این کتاب اضافه شدن مقالات جدید و شکل‌های زیبا و جداول قابل فهم است. این ضمیمه فقط شامل اضافات چاپ ۲۰۱۸ همراه با نکات ۲۰۱۵ می‌باشد. از زحمات خانم‌ها پرستو غلامی، سمانه سلطانی، ساحل حیدری، الهه آریان‌فر و آرش ثمودی که در تولید این اثر زحمات زیادی کشیدند صمیمانه تشکر می‌نمایم و در نهایت از قسمت آتلیه انتشارات به‌ویژه خانم آرده بابت زحماتشان تشکر می‌نمایم.

احمد خلیلی

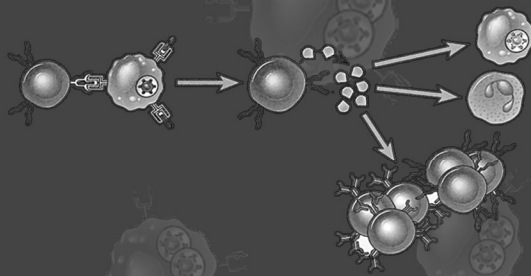
۱۳۹۶

فهرست مطالب

صفحه

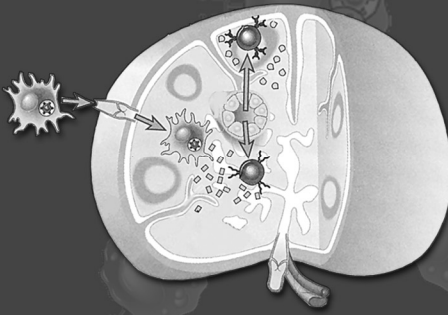
فصل و عنوان

- فصل اول: ویژگی‌ها و مروری بر پاسخ‌های ایمنی ۷
- فصل دوم: سلول‌ها و بافت‌های سیستم ایمنی ۸
- فصل سوم: گردش خونی و مهاجرت لکوسیت به بافت‌ها ۱۴
- فصل چهارم: ایمنی ذاتی ۲۲
- فصل پنجم: آنتی بادی و آنتی ژن‌ها ۳۹
- فصل ششم: مجموعه مولکول‌های سازگاری نسجی اصلی و عرضه‌ی آنتی‌ژن به لنفوسیت‌های T ۴۲
- فصل هفتم: گیرنده‌های ایمنی و انتقال پیام (سیگنالینگ) ۴۷
- فصل هشتم: تکامل لنفوسیتی و بازآرایی ژن گیرنده‌ی آنتی ژن ۵۴
- فصل نهم: فعال سازی لنفوسیت‌های T ۵۸
- فصل دهم: تمایز و عملکردهای سلول‌های T اجرایی $CD4^+$ ۶۱
- فصل یازدهم: تمایز و عملکردهای سلول‌های T اجرایی $CD8^+$ ۶۷
- فصل دوازدهم: فعال شدن سلول B و تولید آنتی‌بادی ۷۲
- فصل سیزدهم: مکانیسم‌های اجرایی ایمنی همورال ۷۸
- فصل چهاردهم: ایمنی تخصصی یافته در سدهای اپی‌تلیال و در بافت‌های مصون (ممتاز) سیستم ایمنی ۸۵
- فصل پانزدهم: تحمل ایمونولوژیک و خود ایمنی ۹۳
- فصل شانزدهم: ایمنی در برابر میکروب ۹۹
- فصل هفدهم: ایمونولوژی پیوند ۱۰۳
- فصل هجدهم: ایمنی در برابر تومورها ۱۰۶
- فصل نوزدهم: اختلالات ناشی از ازدیاد حساسیت ۱۱۴
- فصل بیستم: آلرژی ۱۱۷
- فصل بیست و یکم: نقایص ایمنی مادرزادی و اکتسابی ۱۲۰
- فصل بیست و دوم: روش‌های آزمایشگاهی رایج در ایمنی‌شناسی ۱۲۹



فصل اول ویژگی‌ها و مروری بر پاسخ‌های ایمنی

- ۱- یکی از سلول‌های ایمنی ذاتی، سلول‌های لنفوسیتی ذاتی (ILC) است.
- ۲- قدیمی‌ترین مکانیسم دفاع میزبان از لحاظ تکاملی (phylogenetically)، ایمنی ذاتی است که حتی در گیاهان و حشرات هم وجود دارد.
- ۳- جهت مصارف درمانی، انتقال غیرفعال آنتی‌بادی‌ها (نه لنفوسیت‌ها)، به‌طور روتین انجام می‌شود. در دوران بارداری نیز این عمل به‌طور طبیعی انجام می‌گیرد (از مادر به جنین).
- ۴- ایمن‌سازی غیر فعال علیه توکسین‌ها، توسط آنتی‌بادی‌های حاصل از حیوانات ایمن شده، روش درمانی مؤثری برای عفونت‌های بالقوه کشنده، نظیر هاری (Rabies) و مارگزیدگی می‌باشد.
- ۵- لنفوسیت‌های B آنتی‌ژن‌های خارج سلولی محلول و آنتی‌ژن‌های سطح سلولی را شناسایی می‌کنند.
- ۶- اجزای سلولی سیستم ایمنی اکتسابی: سلول‌های B، سلول‌های T (Treg, CTL, TH) و NKT می‌باشند (توجه داشته باشید که سلول‌های NK از اجزای سلولی سیستم ایمنی اکتسابی نمی‌باشند).
- ۷- جمعیت کلی لنفوسیت‌ها از کلون‌های متعددی تشکیل شده است که هر کدام دارای گیرنده آنتی‌ژنی اختصاصی و منحصر به فرد هستند.
- ۸- ایمنی ذاتی (ایمنی طبیعی یا فطری) برای دفاع در برابر میکروب‌ها در چند ساعت یا چند روز نخست پس از عفونت، پیش از ظهور پاسخ‌های ایمنی اکتسابی ضروری است.
- ۹- با توجه به توانایی لنفوسیت‌ها و سایر سلول‌های ایمنی در گردش میان بافت‌ها، می‌توان گفت ایمنی سیستمیک است، به این معنی که حتی اگر یک پاسخ ایمنی در یک محل آغاز شود، محافظت در محل‌های دوردست نیز می‌تواند انجام گیرد. البته که این ویژگی برای موفقیت واکسیناسیون اهمیت دارد. واکنشی که در بافت زیرجلدی یا بافت عضله بازو تزریق می‌شود، می‌تواند از عفونت در هر بافت بدن پیشگیری کند.
- ۱۰- خاطره‌ی ایمنونولوژیک سیستم ایمنی را قادر می‌سازد که پاسخ‌های به همان آنتی‌ژن مقاوم یا پُر برخوردار را تقویت کرده و بنابراین با میکروب‌هایی که در محیط‌شان هستند و به‌طور پی‌درپی برخورد دارند، مبارزه کنند.
- ۱۱- بیش‌تر میکروب‌ها و آنتی‌ژن‌های دیگر، از میان سدهای اپی‌تلیال وارد شده و پاسخ‌های ایمنی اکتسابی به این آنتی‌ژن‌ها در اعضای لنفونیدی محیطی یا ثانویه داده می‌شوند.
- ۱۲- هر کلون سلول‌های B، یک گیرنده آنتی‌ژن سطحی را بروز می‌دهد که شکل متصل به غشاء آنتی‌بادی با یک ویژگی آنتی‌ژنی منحصر به فرد می‌باشد.



فصل دوم سلول‌ها و بافت‌های سیستم ایمنی

- ۱- یک انسان بالغ بیش‌تر از 1×10^{11} نوتروفیل در هر روز تولید می‌کند که هر کدام از آن‌ها تنها چند ساعت یا چند روز در خون گردش می‌کنند. نوتروفیل‌ها ممکن است به سرعت بعد از ورود میکروب‌ها به مکان‌های عفونت مهاجرت کنند. نوتروفیل‌ها بعد از ورود به بافت‌ها، تنها ۱ الی ۲ روز فعالیت کرده و سپس می‌میرند.
- ۲- در هر دوی انسان و موش، بیش‌ترین جمعیت منوسیتی که اغلب منوسیت‌های کلاسیک (classical monocyte) نامیده می‌شوند، واسطه‌های التهابی فراوانی تولید نموده و به سرعت از خون به محل التهاب و یا بافت آسیب‌دیده فراخوانی می‌شوند. در انسان این نوع از منوسیت‌ها از طریق بیان بالای مارکر سطح سلولی CD14 و فقدان بیان CD16⁺ CD16⁻ (CD14⁺⁺ CD16⁻) و در موش از طریق بیان مارکر Ly6^{high} قابل شناسایی هستند. منوسیت‌های غیرکلاسیک (non-classical monocyte) که جمعیت اندک منوسیت‌های خون را تشکیل می‌دهند، در انسان‌ها به صورت CD14⁺ CD16⁺⁺ و در موش به صورت Ly6c^{low} می‌باشند. این دسته از سلول‌ها، بعد از آسیب بافتی در ترمیم مشارکت داشته و در طول سطح سلول‌های اندوتلیال می‌خزند که به این عمل گشت‌زنی (patrolling) می‌گویند. یک زیرمجموعه میانی در انسان (An intermediate human subset) به صورت CD14⁺⁺ CD16⁺ مطرح شده است.
- ۳- ماکروفاژهای ساکن بافت که در اندام‌های خاص به اشکال ویژه‌ای تمایز می‌یابند، از پیش‌سازهای کیسه زرده و کبد جنینی در پروسه تکامل جنین مشتق می‌شوند. منوسیت‌ها از پیش‌سازهای میلوئیدی موجود در مغز استخوان منشأ گرفته‌اند.
- ۴- از عمده‌ترین زیرگروه‌های دندریتیک‌سل‌ها می‌توان به دندریتیک‌سل‌های کلاسیک (classical DC) و دندریتیک‌سل‌های پلاسماسیتوئید (plasmacytoid DC) اشاره نمود. دندریتیک‌سل‌های التهابی (Inflammatory DC) ممکن است از تمایز منوسیت‌ها در بافت ملتهب ایجاد شوند. برخی از دندریتیک‌سل‌های ساکن بافت از قبیل سلول لانگرهانس موجود در پوست احتمالاً از پیش‌سازهای جنینی تکامل می‌یابند.
- ۵- جمعیت‌هایی از دندریتیک‌ها همچنین ممکن است از پیش‌سازهای جنینی و نیز در فرآیند التهاب از منوسیت‌ها مشتق شوند.
- ۶- چهار درصد کل لنفوسیت‌های افراد بالغ و سالم در پوست می‌باشد.
- ۷- سلول‌های B مارژینال در سطح خودشان IgM و CD27 دارند و ویژگی‌های محدود برای تعداد محدودی از مولکول‌ها دارند و آنتی‌بادی با تنوع بسیار اندکی تولید می‌نمایند.

۸- هر پلاسماسل قادر به ترشح هزاران مولکول آنتی‌بادی در هر ثانیه است. سلول‌های پلاسمابلاست (plasmablast) که پیش ساز پلاسماسل‌هایی با طول عمر طولانی در بافت‌ها می‌باشند، به میزان بسیار اندک در گردش خون وجود دارند.

۹- تغییرات پایدار اپی‌ژنتیک در لنفوسیت‌ها شامل متیلاسیون و استیلاسیون هیستون‌ها و تغییر شکل کروماتین (chromatin remodeling)، می‌باشد.

۱۰- سلول‌های لنفوسیتی ذاتی (ILC) شامل چندین زیرگروه سلولی بوده که به لحاظ تکاملی از مغز استخوان مشتق می‌شوند و به لحاظ مورفولوژی لنفوئیدی و عملکردهای اجرایی مشابه با لنفوسیت‌های T هستند و لیکن فاقد پذیرنده‌های آنتی‌ژن سطح سلول T می‌باشند. عملکرد اصلی سلول‌های ILC آماده نمودن دفاع زودهنگام علیه پاتوژن‌های عفونت‌زا، شناسایی سلول‌های تحت استرس و آسیب‌دیده میزبان به منظور از بین بردن آن‌ها و تأثیر بر روی ماهیت پاسخ‌های ایمنی اکتسابی می‌باشد. اولین و بهترین ILC‌هایی که شناخته شده‌اند، سلول‌های کشته طبیعی (NK) می‌باشند که سایتوکاین $\text{IFN-}\gamma$ ترشح کرده و سلول‌های عفونی و آسیب‌دیده را می‌کشند. سایر زیرگروه‌های ILCها سایتوکاین‌هایی را ترشح می‌کنند که به‌طور مشابه، آن سایتوکاین‌ها از برخی از زیرگروه‌های سلول‌های کمکی CD4 نیز ترشح می‌شوند. از این قبیل سایتوکاین‌ها می‌توان به IL-5، IL-12، IL-17، IL-22 اشاره نمود.

Lymphoid tissue inducer cell زیرگروهی از ILCها هستند که سایتوکاین‌های لنفوتاکسین و TNF را که برای شکل‌گیری بافت‌های لنفاوی ثانوی سازمان‌یافته ضروری می‌باشند، تولید می‌نمایند.

۱۱- لنفوسیت‌های B تا حدی در مغز استخوان به بلوغ رسیده، وارد گردش خون می‌شوند و سپس در اندام‌های لنفاوی محیطی مثل طحال و گره‌های لنفی، تجمع می‌یابند و به‌طور عمده بلوغ خود را در طحال تکمیل می‌کنند.

۱۲- پیش‌ساز لنفوئیدی-میلوئیدی مشترک، پیش‌سازهای تک‌رده‌ای متعهد به سلول‌های B، T، ILC و برخی سلول‌های میلوئیدی را تولید می‌کند.

۱۳- Stem Cell، c-Kit^+ و Sca-1^+ می‌باشند.

۱۴- منبع سلولی اصلی سایتوکاین FLT₃-L، سلول‌های استرومایی مغز استخوان است و روی HSC و پیش‌ساز سلول‌های DC و B اثر دارد و باعث القای ایجاد سلول‌های دندریتیک پلاسماسیتوئید و کلاسیک و سلول‌های B می‌شود.

۱۵- اسامی و ویژگی‌های سایتوکاین‌های خون‌ساز اصلی در جدول زیر آورده شده است.

Table 2-1 Hematopoietic Cytokines

Cytokine	Size	Principal Cellular Sources	Principal Immature Cell Targets	Principal Cell Populations Induced
Stem cell factor (c-Kit ligand)	24 kD	Bone marrow stromal cells	Hematopoietic stem cells	All
Interleukin-7 (IL-7)	25 kD	Fibroblasts, bone marrow stromal cells	Immature lymphoid progenitors	T lymphocytes
Interleukin-3 (IL-3)	20-26 kD	T cells	Immature progenitors	All
Granulocyte-monocyte colony-stimulating factor (GM-CSF)	18-22 kD	T cells, macrophages, endothelial cells, fibroblasts	Immature and committed myeloid progenitors, mature macrophages	Granulocytes and monocytes, macrophage activation
Monocyte colony-stimulating factor (M-CSF)	Dimer of 70-90 kD; 40-kD subunits	Macrophages, endothelial cells, bone marrow cells, fibroblasts	Committed progenitors	Monocytes
Granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF)	19 kD	Macrophages, fibroblasts, endothelial cells	Committed granulocyte progenitors	Granulocytes
Fit-3 ligand	30kD	Bone marrow stromal cells	Hematopoietic stem cells, dendritic cell and B cell progenitors	Classical and plasmacytoid dendritic cells, B cells

- ۱۶- مغز استخوان دارای لنفوسیت‌های B فولیکولار بالغ در گردش است که ممکن است در آن‌جا به میکروب‌های حمل شده در خون پاسخ دهند.
- ۱۷- بافت اپی‌تلیال تیموس از فرورفتگی اندودرم سومین بن بست حلقی در ناحیه گردن و قفسه سینه جنینی به وجود می‌آید که تشکیل ساختارهایی به نام *branchial pouches* می‌دهد.
- ۱۸- اختلال سیستم لنفاوی ناشی از تومورها و یا برخی عفونت‌های انگلی می‌تواند سریعاً به تورم بافتی بیانجامد.
- ۱۹- در بدن انسان در حدود ۵۰۰ گره لنفی وجود دارد.
- ۲۰- سلول‌های B بکر، *CCR7* را به میزان کمی بیان نموده و در عوض گیرنده کموکاینی دیگری به نام *CXCR5* به میزان فراوان بیان می‌کنند که کموکاین *CXCL13* را که تنها در فولیکول‌ها توسط *FDC* ها تولید می‌شود، شناسایی می‌کند. سلول B بکر از طریق *HEV* وارد گره لنفی شده و سپس به درون فولیکول‌ها جذب می‌شوند.
- ۲۱- طی دوران جنینی، سلول‌های القاکننده بافت لنفاوی که زیرگروهی از سلول‌های *ILC* می‌باشند محرک تکامل گره‌های لنفی و دیگر اندام‌های لنفاوی ثانویه هستند.
- ۲۲- *FDC* ها توسط لنفوتوکسین β فعال می‌شوند تا بتوانند کموکاین *CXCL13* را که سبب فراخوانی لنفوسیت‌های B و نیز سازمان‌دهی فولیکول‌های در حال تکامل می‌شود تولید نمایند. سلول‌های شبکه‌ای فیروپلاستی (*FRCs*) فعال می‌شوند تا بتوانند کموکاین‌های *CCL19* و *CCL21* را که برای فراخوانی لنفوسیت‌های T و سلول‌های دندریتیک به نواحی غنی از سلول T مورد نیاز است، تولید نمایند.
- ۲۳- *ILC* ها، سلول‌های اجرایی ایمنی ذاتی هستند که برخی از آن‌ها عملکردهایی مشابه با لنفوسیت‌های T اجرایی $CD4^+$ و $CD8^+$ انجام می‌دهند. سلول *NK* نمونه‌ای از این سلول‌ها است که گیرنده آنتی‌ژنی بسیار متنوع و با توزیع کلونال بیان نمی‌کند.

جدول ۲-۲. شمارش طبیعی سلول‌های خون

محدوده طبیعی	تعداد متوسط هر میکرولیتر	
$4500-11000/nm^3$	۷۴۰۰	گلبول‌های سفید (لکوسیت‌ها)
۶۰-۴۰٪	۴۴۰۰	نوتروفیل‌ها
۴-۱٪	۲۰۰	ائوزینوفیل‌ها
کمتر از ۱٪	۴۰	بازوفیل‌ها
۴۰-۲۰٪	۲۵۰۰	لنفوسیت‌ها
۸-۲٪	۳۰۰	مونوسیت‌ها

- ۲۴- نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌های خون در مغز استخوان تولید می‌شوند، در خون به گردش درمی‌آیند، و به محل‌های التهاب فراخوانده می‌شوند. هر چند هر دو آن‌ها بیگانه‌خوار هستند، از چند نظر با یکدیگر تفاوت دارند (جدول ۲-۲). پاسخ نوتروفیل‌ها سریع‌تر و طول عمر این سلول‌ها کوتاه است، در حالی که مونوسیت‌ها در بافت‌ها با ماکروفاژها تبدیل می‌شوند، می‌توانند برای دوره‌های طولانی، زنده بمانند و بنابراین پاسخ ماکروفاژ ممکن است تا مدت‌ها ادامه یابد. نوتروفیل‌ها به‌طور عمده از بازآرایی اسکلت سلولی و موتاژ آنزیم‌ها برای ایجاد پاسخ‌های سریع و گذرا استفاده می‌کنند، در حالی که ماکروفاژها به‌طور عمده به نسخه‌برداری از ژن‌های جدید وابسته هستند.

جدول ۳-۲. ویژگی‌های افتراقی نوتروفیل‌ها و ماکروفاژها

ماکروفاژها	نوتروفیل‌ها	
سلول‌های بنیادی خون‌ساز (در واکنش‌های انتهایی) اکثر ماکروفاژهای مقیم بافت: سلول‌های بنیادی در کیسه زرده یا کبد جنین	سلول‌های بنیادی خون‌ساز در مغزاستخوان	منشاء
ماکروفاژهای انتهایی: چند روز یا چند هفته ماکروفاژهای مقیم بافت: چند سال	۱ تا ۲ روز	طول عمر در بافت‌ها
فعالیت طولانی‌تر، کندتر و اغلب وابسته به نسخه‌برداری از یک ژن جدید	فعالیت آنزیمی سریع و کوتاه مدت	پاسخ‌ها به محرک‌های فعال‌کننده
توان دراز مدت برای بلع میکروب‌ها، سلول‌های آپوپتوتیک، بقایای بافتی، جسم خارجی	بلع سریع میکروب‌ها	بیگانه‌خواری
با شدت کم‌تر	القاء سریع با مونتاژ اکسیداز بیگانه‌خوار (انفجار تنفسی)	رادیکال‌های آزاد اکسیژن
القاء پس از فعال‌سازی نسخه‌برداری iNOS	سطح اندک یا هیچ	نیتریک اکسید
قابل توجه نیست	پاسخ اصلی، القا توسط بازآرایی اسکلت سلولی	تخلیه گرانول‌ها
فعالیت عملکردی اصلی، مقادیر زیاد در هر سلول، به فعال‌سازی نسخه‌برداری از ژن‌های سایتوکاین نیاز دارد.	سطح اندک در هر سلول	تولید سایتوکاین
هیچ	القاء سریع با بیرون ریختن محتویات هسته	تولید NET
کم‌تر	قابل توجه	ترشح آنزیم‌های لیزوزومی

۲۵- تولید نوتروفیل‌ها با عامل محرک رده گرانولوسیتی (G-CSF) و عامل محرک رده‌ی گرانولوسیتی- ماکروفاژ (GM-CSF) تحریک می‌شود.

۲۶- وظیفه‌ی اصلی نوتروفیل‌ها، بیگانه‌خواری میکروب‌ها (خصوصاً میکروب‌های اپسونیزه) و فرآورده‌های سلول‌های نکروتیک و تجزیه آن‌ها در فاگولیزوزوم‌هاست. افزون بر این، نوتروفیل‌ها محتویات گرانولی و مواد ضد میکروبی می‌سازند که میکروب‌های خارج سلولی را می‌کشند اما ممکن است به بافت‌های سالم نیز آسیب بزنند.

۲۷- مونوسیت‌های کلاسیک با بیان گیرنده کموکاین CCR2 (هم در انسان و هم در موش) و مونوسیت‌های غیرکلاسیک با بیان گیرنده کموکاین CX3CR1 در انسان، قابل شناسایی‌اند.

۲۸- ماکروفاژهای فعال شده گاهی می‌توانند با ادغام یکدیگر به سلول‌های غول پیکر چند هسته‌ای تبدیل شده که در برخی از انواع عفونت‌های میکروبی (نظیر مایکوباکتری‌ها) و در پاسخ به اجسام خارجی غیرقابل هضم، به فراوانی دیده می‌شوند.

۲۹- سلول‌های دندریتیک کلاسیک به دو نوع زیر نوع اصلی تقسیم می‌شوند که در زیر نوع غالب‌تر با بروز زیاد BDCA-1/CD1C در انسان و CD11b در موش با فاکتور نسخه‌برداری IRF4 شناخته شده و در ایجاد پاسخ‌های

میانبر

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع



جمع‌آوری سوالات کنکور گاردانی به کارشناسی،
کارشناسی ارشد و دکتری به صورت فصل‌بندی شده

کتاب جامع

های تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

ماهر

تألیف سوالات مشابه کنکور



دریافت نمونه‌ی کتاب به صورت رایگان



www.DKG.ir

شماره تماس با نمایندگی‌های فعال و رسمی گروه تألیفی دکتر خلیلی

۰۹۱۹۶۳۲۱۸۵۲	بجنورد (آقای دکتر نظری)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۷	تبریز (خانم عاصمی‌زاده)
۰۹۱۹۶۸۵۳۴۰۵	ایذه (آقای داوودی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۸	کرمانشاه (آقای ابراهیمی)
۰۹۱۹۶۲۸۷۱۶۸	دزفول (آقای بقامفرد)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۹	قزوین (خانم پورامین)
۰۹۱۹۶۸۵۳۱۱۶	بروجرد (آقای پیرهادی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۰	اصفهان (آقای کیانی)
۰۹۱۹۶۸۲۹۲۸۰	رفسنجان (خانم استادحسنی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۱	کرمان (آقای رجعتی)
۰۹۱۹۵۳۷۱۹۶۰	کازرون (آقای صادق‌زاده)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۲	شیراز (آقای فروردین - خانم هوشمندی)
۰۹۱۹۵۳۷۱۸۹۰	شیروان - قوچان (آقای حسین‌زاده)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۳	رشت (خانم دکتر خدایاری)
۰۹۱۹۶۳۵۱۸۵۳	یاسوج (آقای بهنام مقدم)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۴	اهواز (آقای رضازاده)
۰۹۱۹۷۲۸۱۹۵۲	بندرعباس (آقای کریمی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۵	همدان (آقای سوری)
۰۹۱۹۵۳۹۶۰۸۲	سیرجان (خانم صادقی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۶	مشهد (آقای عتباتی)
۰۹۱۹۶۳۵۰۷۶۸	نیشابور (خانم برزنونی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۰	جیرفت (خانم محمدی)
۰۹۱۹۸۸۲۷۸۸۱	دامغان (آقای رحمتی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۱	ارومیه (آقای محمدی)
۰۹۱۹۵۳۲۳۳۷۱	سقز (خانم غفوری)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۲	سنندج (آقای محمدی)
۰۹۰۱۳۷۳۷۸۹۸	کاشان (آقای صادقی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۳	یزد (خانم آزاد)
۰۹۱۷۷۹۱۱۶۶۲	جهرم (آقای یاعلی جهرمی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۵	زاهدان (سراوانی)
۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۳	بیرجند (آقای بهروان)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۷	گرگان (آقای مختاری)
۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۶	الشتَر (خانم ندری)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۸	اردبیل (خانم عاصمی‌زاده)
۰۹۱۹۸۸۲۷۸۸۱	سمنان (آقای رحمتی)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۹	شهرکرد (خانم تقی‌پور)
۰۹۱۸۲۳۸۹۳۷۳	ایلام (خانم ادیب‌نژاد)	۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۴	ساری (آقای دکتر اکبری)
۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۴	آباده (خانم خسروی)	۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۵	قم (خانم امینی)
۰۹۱۹۷۲۸۱۹۳۴	نجف‌آباد (آقای ابوطالبی)	۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۷	کرج (آقای دکتر علیرضاپور)
۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۵	بوشهر (آقای محمدنژاد)	۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۱	زنجان (خانم هوشیار)
		۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۸	شاهرود (آقای واعظی)
		۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۳	اراک (دفتر مرکزی)
		۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۷	بم (خانم محمدی)
		۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۸	خرم‌آباد (آقای دریکوندی)
		۰۹۱۹۶۲۶۱۲۴۹	آبادان (آقای قوام‌پور)
		۰۹۳۵۹۵۳۹۲۶۲	سبزوار (خانم نیک‌سپهر)



بانک کتاب ناهید



«هر کتابی، از هر انتشاراتی را از ما بخواهید»

- ✓ جامع‌ترین بانک کتاب
- ✓ تحویل روزانه
- ✓ ارسال به تمامی نقاط کشور
- ✓ ارسال رایگان برای خرید بیش از ۷۰۰۰۰۰۰ ریال
- ✓ سفارش کتاب به صورت تلفنی و آنلاین

www.NIBS.ir



کتاب دانشگاهی، فنی و مهندسی، علوم پزشکی، علوم انسانی، عمومی،
ادبی، مذهبی، کمک آموزشی، کودک و نوجوان و کتب نفیس

فروشگاه: تهران - خیابان انقلاب - روبه‌روی درب اصلی دانشگاه تهران

پاساژ فروزنده - طبقه همکف - پلاک ۳۳۱

تلفن: ۶۶۴۸۹۳۷۵ - ۰۲۱ - ۶۶۴۸۹۳۴۹ - ۰۲۱