
بسم الله الرحمن الرحيم

دعای مطالعه

اَللهُمَ اَخرِجنی مِن ظُلُماتِ الوَهمِ وَاَکرِمنی بِنُورِ الفَهمِ

اَللهُمَ افتِح عَلَینا اَبوابَ رَحمَتِکَ وَ انشُر عَلَینا خَزائِنِ عُلُومِکَ

بِرَحمَتِکَ یا اَرحَمَ الرّاحِمینَ

پروردگارا، خارج کن مرا از تاریکی‌های فکر و گرامی بدار به نور فهم

پروردگارا، بگشای بر ما درهای رحمتت را و بگستران گنج‌های دانشت را به امید رحمت

تو ای مهربان‌ترین مهربانان

بیایید به حقوق دیگران احترام بگذاریم

دوست عزیز، این کتاب حاصل دسترنج چندین ساله‌ی 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، نتیجه‌ی این عمل نادرست، موجب رواج بی‌اعتمادی در جامعه و بروز پی‌آمدهای ناگوار در زندگی و محیط ناسالم برای خود و فرزندانمان می‌گردد.

آناهید گستر خلیلی

AGK

Anahid Gostar Khalili

بانک سوالات

ایمنی‌شناسی



«همراه با پاسخنامه تشریحی»

«ویدئوی آموزشی»

ویژه رشته‌های: ایمنی‌شناسی . هماتولوژی و بانک خون

ویروس‌شناسی . انگل‌شناسی . قارچ‌شناسی . باکتری‌شناسی

زیرنظر: دکتر احمد خلیلی

«متخصص ایمونولوژی بالینی، دبیر کمیته علمی انجمن دیابت کشور و

رتبه اول دکتری تخصصی ایمنی‌شناسی پزشکی دانشگاه تربیت مدرس»

مؤلفین و گردآورندگان:

علی زارع‌زاده . نازنین آقامحمدی . شیوا دهرویه . عارف سپاسی

پویا فرهنگ‌نیا . میترا شکری ماجلان . معصومه حیدرزاده

محدثه موهبتی . فرناز مزینی . طیبه توکلی . عسل معظمی

عنوان و نام پدیدآور	: بانک سوالات ایمنی‌شناسی (همراه با پاسخنامه تشریحی و ویدئوی آموزشی) ویژه رشته‌های ایمنی‌شناسی-.../ زیرنظر احمد خلیلی؛ مولفین و گردآورندگان علی زارع‌زاده ... [و دیگران].
مشخصات نشر	: تهران: آناهید گستر خلیلی، ۱۴۰۵.
مشخصات ظاهری	: ۱۰۸۳ص. مصور، جدول.
فروست	: آناهیدگستر خلیلی= AGK: Anahid Gostar Khalili.
شابک	: 978-622-1351-31-2
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: مولفین و گردآورندگان علی زارع‌زاده، نازنین آقامحمدی، شیوا دهرویه، عارف سپاسی، پویا فرهنگ‌نیا، میترا شکری ماجلان، معصومه حیدرزاده، محدثه موهبتی، فرناز مزینی، طیبه توکلی، عسل معظمی.
یادداشت	: چاپ دوم.
موضوع	: ایمنی‌شناسی بالینی -- ایمنی‌شناسی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی) Clinical immunology -- Immunology -- Examinations, questions, etc (Higher) دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون‌ها Universities and colleges -- Iran -- Examinations آزمون دوره‌های تحصیلات تکمیلی -- ایران Graduate Record Examination -- Iran
شناسه افزوده	: زارع‌زاده، علی، ۱۳۷۳-
شناسه افزوده	: خلیلی، احمد، ۱۳۵۴-
رده‌بندی کنگره	: RC۵۸۲
رده‌بندی دیویی	: ۶۱۶/۰۷۹۰۷۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۱۰۵۰۴۲۵۵

انتشارات آناهید گستر خلیلی

نام کتاب: AGK بانک سوالات ایمنی‌شناسی «همراه با پاسخنامه تشریحی و ویدئوی آموزشی»

زیـرنظـر: دکتـر احمد خلیـلی

مؤلفین و گردآورندگان: علی زارع‌زاده . نازنین آقامحمدی . شیوا دهرویه . عارف سپاسی . پویا فرهنگ‌نیا
میترا شکری ماجلان . معصومه حیدرزاده . محدثه موهبتی . فرناز مزینی . طیبه توکلی . عسل معظمـی

ناشر: آناهید گستر خلیلی

نوبت و سال چاپ: دوم . ۱۴۰۵

شمارگان: ۳۰۰۰

چاپ و صحافی: گیلان — مدیر تولید: اقبال شرقی

تایپ و صفحه‌آرایی: بیتا اندوژفر — مدیر فنی و هنری: مریم آرده

مرجع قیمت

سایت رسمی آناهیدگسترخلیلی

agkpublish.com

آموزشگاه/ فروشگاه: ۰۲۱۶۶۵۶۸۶۲۱

مرکز پخش: ضلع جنوب‌غربی میدان انقلاب . جنب بانک پارسیان . مجتمع تجاری پارس . طبقه اول

مرکز فروش: ۰۲۱۶۶۵۶۹۲۱۶ — مدیر فروش: ۰۹۹۰۲۱۰۵۲۹۲

www.agkpublish.com — agkpublisher@gmail.com

طلیعه سخن ناظر:

کتاب AGK بانک سوالات ایمنی‌شناسی، کامل‌ترین کتاب موجود در بازار، در رابطه با جمع‌آوری تست‌های آزمون‌های مقاطع تحصیلات تکمیلی کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی (Ph.D) می‌باشد. ویژگی منحصر به‌فرد این کتاب، گردآوری سوالات به‌صورت میکروطبقه‌بندی شده است. شاید معدود کتابی‌ست که علاوه بر پاسخ کامل برای هر سوال، دربردارنده اشکال، جداول و نمودارهای بسیار مهم رفرنس‌های اصلی آزمون‌ها باشد. تا حد توان سعی شده است که پاسخ سوالات خلاصه و در عین حال کافی، قابل فهم و طبق رفرنس‌های معتبر اعلامی توسط وزارت بهداشت باشد. آن‌دسته از سوالاتی که علاوه بر پاسخ معرفی شده توسط مولف، پاسخ‌های دیگری نیز داشته‌اند، با ذکر علت درستی یا غلط بودن پاسخ وزارت بهداشت، به تفسیر گزینه‌های دیگر پرداخته شده است. با تمام وجود سعی کردم تمام گزینه‌ها را بررسی و ضمن مطالعه‌ی پاسخ تشریحی شاگردان عزیز، نکات کلیدی به هر سوال اضافه نمایم. به کلیه دانشجویان عزیز توصیه می‌شود که طبق فهرست تهیه شده کتاب، بعد از هر بار مطالعه، به تعدادی از تست‌ها پاسخ دهند. واحد آموزش برای کنکور، تست می‌باشد و رمز موفقیت در آزمون‌های تحصیلات تکمیلی، مرور سریع، تست‌زنی و تکرار زیاد است.

توصیه اکید اینجانب بر این است که علاوه بر مطالعه کامل این مجموعه، سوالات ده سالانه دکتری ایمنی‌شناسی تهیه و مطالعه گردد. بررسی سوالات دکتری شما را یاری می‌کند تا بتوانید مفاهیم ایمونولوژی را عمقی‌تر و مفهومی فرا بگیرید و چه‌بسا سوالاتی که قرار است در آزمون شما مطرح گردد، دارای شباهت بسیار بالا با سوالات چند سال گذشته مقطع دکتری و حتی کاملا مشابه آن‌ها باشد که این موضوع قبلا به کرات دیده شده است. هم‌چنین شما جهت کسب رتبه‌های تک رقمی باید به سوالات سخت کنکور پاسخ دهید بنابراین تحلیل و بررسی سوالات دکتری می‌تواند در پاسخگویی به سوالات دشوار تا حد زیادی مسیر شما را هموار نماید. در مجموعه سوالات دکتری ایمنی‌شناسی بر خلاف کتاب AGK بانک سوالات ایمنی‌شناسی، سوالات بر اساس فصول طبقه‌بندی نشده‌اند بلکه سوالات آزمون‌های ده سال گذشته به ترتیب گردآوری شده‌اند و برای هر مجموعه سوال، پاسخ‌نامه‌ای مصور، پرنکته کاملاً تشریحی و مفهومی نگارش گردیده است. شکل‌های انتخابی برای این کتاب بهترین و زیباترین و پرنکته‌ترین شکل‌هایی بود که با وسواس زیاد آن‌ها را انتخاب کردم که در کنار جداول منجر به فهم شود. باور می‌کنید اکثر سوالات کنکور از اشکال و جداول این مجموعه انتخاب شده است؟!

برای اولین‌بار در ایران به همراه کتاب فایل ویدئویی آموزشی ارائه می‌شود. در این ویدئو نکات مهم هر فصل، نکات سوالات کنکور کارشناسی ارشد و دکتری بررسی می‌شود و قبل از این‌که اقدام به تست‌زنی نمایید؛ اول ویدئو هر فصل را به دقت نگاه کرده، نکات کلیدی آن را یادداشت نمایید و سپس اقدام به تست‌زنی نمایید. محتوای هر ویدئو براساس سوالات کنکور و نکات مهم هر فصل بارگذاری شده است. برای یادگیری بهتر می‌توانید هر هفته یک‌بار این ویدئو را با دور تند نگاه کنید تا وقتی که به‌طور کامل ویدئو را حفظ کنید. شاید باور نکنید اما این ویدئو در حکم دوپینگ علمی محسوب می‌شود. یعنی دیدن یک ویدئو کوتاه، زمینه‌ساز حل تعداد زیادی تست می‌شود. لذا به تمام عزیزانی که فرصت کم یادگیری دارند توصیه می‌شود ترکیب ویدئو + تست را برای یادگیری سریع در اولویت برنامه‌های خود قرار دهید. این ویدئو محصول تجربه یک استاد حرفه‌ای در حوزه کنکور است.

در پایان تلاش صمیمانه تمامی شاگردان عزیزم به خصوص آقای علی زارع‌زاده، خانم نازنین آقامحمدی، خانم شیوا دهرویه، آقای عارف سپاسی، آقای پویا فرهنگ‌نیا، خانم میترا شکری ماجلان، خانم معصومه حیدرزاده، خانم محدثه موهبتی، خانم فرناز مزینی و خانم طیبه توکلی را در تهیه این کتاب ارج می‌نهم و این کتاب را به تمامی دوستداران علم ایمونولوژی تقدیم می‌نمایم.
به جرأت می‌توان گفت در پاسخ به سوالات و ویراستاری بیش‌ترین نقش را جناب آقای علی زارع‌زاده برعهده داشتند.
درنهایت از زحمات کلیه همکاران در بخش انتشارات (تایپ، صفحه‌آرایی و فروش) نهایت تشکر را ابراز می‌دارم.

دکتر احمد خلیلی

طلیعه سخن مؤلف:

حمد و سپاس خدای بلندمرتبه را که توفیق تألیف این کتاب را به ما عطا فرمود.
ایمونولوژی یکی از شاخه‌های اساسی، تاثیرگذار و جذاب در حوزه علوم پایه و پزشکی می‌باشد. ایمنی‌شناسی به بررسی عملکرد سلول‌ها، پروتئین‌ها، بافت‌های سیستم ایمنی، اختلالات آن‌ها و همین‌طور نحوه تعامل این سیستم با ارگان‌های بدن و تاثیرات متقابلشان بر یکدیگر می‌پردازد. از آن‌جاکه ایمونولوژی دارای ارتباط تنگاتنگی با دیگر علوم بالینی و پایه نظیر هماتولوژی، ویروس‌شناسی، میکروب‌شناسی و ... است؛ همه ساله سوالات متعددی از آن در آزمون‌های ورودی تحصیلات تکمیلی مقاطع مختلف مطرح می‌گردد. با توجه به این امر، نیاز به مرجع کاملی که مشتمل بر سوالات ایمنی‌شناسی مربوط به سنوات گذشته باشد، بیش از پیش احساس می‌شود. با توجه به جمعیت کثیر داوطلبان شرکت در آزمون‌های ورودی تحصیلات تکمیلی بر خود لازم دیدیم تالیف اثری را برای مرتفع کردن نیاز داوطلبان تا شاید با بهره‌گیری از آن، مسیر موفقیت را با سرعت و آرامش بیش‌تری طی کنند و از خداوند منان آرزومندیم به این منظور نائل آمده باشیم. کتابی که پیش روی شماست، حاصل بیش از دو سال تلاش و همت پیوسته مولفین این اثر است که تلاش نمودند با بهره‌گیری از منابع روز علم ایمونولوژی از جمله ایمنی‌شناسی ابوالعباس، رویت، جن‌وی و همچنین مقالات مجلات روز دنیا مانند Nature immunology، Lancet، JEM و ... پاسخ‌نامه‌ای به‌روز و کامل برای این مجموعه سوالات گردآوری نمایند. پاسخ‌نامه هر فصل می‌تواند به عنوان یک درسنامه جامع و کامل در فهم هرچه بیش‌تر و کامل‌تر مطالب، شما داوطلب گرامی را در نیل به رسیدن به هدف ارزشمندتان یاری نماید.
بر خود لازم می‌دانیم توجه شما را به چند نکته در رابطه با این کتاب جلب نماییم:

۱. سعی مولفین بر این بوده که سوالات به‌صورت طبقه‌بندی و میکروطبقه‌بندی شده در اختیار شما قرار بگیرد. مزیت بزرگ این طبقه‌بندی، کمک به ایجاد نظم در ذهن داوطلبان و استفاده بهینه‌تر از کتاب است.
۲. قسمت عمده سوالات، از آزمون‌های سال ۸۵ به بعد انتخاب شده‌اند. با این کار، داوطلب وقت خود را صرف پاسخ‌گویی و یادگیری سوالاتی می‌نماید که از منابع جدید مطرح شده‌اند.
۳. سوالات تکراری و با شباهت بالای ۹۰ درصد حذف شده‌اند تا بتوانید در کم‌ترین زمان ممکن، به تسلط بالایی بر سوالات متنوع سال‌های گذشته برسید.
۴. توصیه اکید مولفین بر مطالعه کامل پاسخ‌نامه این اثر است. پاسخ‌نامه کتاب به نحوی نگارش گردیده تا بتواند، به‌عنوان یک منبع آموزشی کامل، مورد استفاده قرار بگیرد.
۵. جداول و اشکال این کتاب، دارای نکات فراوان و ارزشمندی می‌باشند که به‌طور قطع قسمت کثیری از سوالات مطروحه در آزمون‌های مختلف را پاسخ‌گو خواهند بود.
۶. در کلیه سوالات، علاوه بر آنالیز گزینه اعلامی از طرف وزارت علوم و بهداشت، سعی شده است که بسیاری از تست‌ها اصلاح و گزینه‌ها تغییر نماید.
۷. داوطلبانی که از این کتاب بهره می‌برند می‌توانند جهت ارتباط مستقیم با مولف و همچنین بهره بردن از مجموعه سوالات تالیفی رایگان، تدریس مباحث مختلف ایمنولوژی و رفع اشکال درسی در کانال تلگرامی @donyaye_imeni_shenacy_AGK عضو شوند و از مطالب ارزشمندی که جهت استفاده دانشجویان محترم تهیه شده، منتفع گردند.

در ادامه لازم است از عزیزانی که ما را در تهیه و تالیف این کتاب یاری نمودند کمال قدردانی و تشکر را داشته باشیم:
خانم مریم آرده که زحمات بسیاری را در حوزه طراحی و مدیریت فنی و هنری کتاب متحمل شدند.
جناب آقای اقبال شرقی مدیریت انتشارات دکتر خلیلی و جناب آقای امیرحسین خلیلی
از آن‌جا که نامه نانوشته غلط ندارد، این اثر را مستثنی از ایراد نمی‌دانیم. مشتاقانه چشم انتظار نقدهای پرمهر شما اساتید و دانشجویان گرامی هستیم تا بتوانیم نظرات گران‌قدر شما را در چاپ‌های بعدی اعمال نماییم.

علی زارع‌زاده
سرپرست مولفین

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: آنتی‌ژن‌ها و ایمونوژن

سوالات ۱۱

پاسخنامه تشریحی ۱۴

فصل دوم: آنتی‌بادی‌ها

سوالات ۲۰

پاسخنامه تشریحی ۳۷

فصل سوم: لنفوسیت B و آنتی‌ژن‌های قندی

سوالات ۶۲

پاسخنامه تشریحی ۸۰

فصل چهارم: کمپلمان

سوالات ۱۰۵

پاسخنامه تشریحی ۱۱۷

فصل پنجم: MHC و عرضه

سوالات ۱۳۸

پاسخنامه تشریحی ۱۵۳

فصل ششم: سلول‌های عرضه‌کننده‌ی آنتی‌ژن (APC)

سوالات ۱۷۳

پاسخنامه تشریحی ۱۷۷

فصل هفتم: سلول T و سوپرآنتی‌ژن‌ها

سوالات ۱۸۲

پاسخنامه تشریحی ۲۱۱

فصل هشتم: سایتوکاین

سوالات ۲۵۷

پاسخنامه تشریحی ۲۷۲

فصل نهم: کموکاین

سوالات ۲۹۹

پاسخنامه تشریحی ۳۰۴

فصل دهم: گیرنده‌های FC (FCR)

سوالات ۳۱۴

پاسخنامه تشریحی ۳۱۶

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل یازدهم: مولکول‌های چسبان

سوالات ۳۲۰

پاسخنامه تشریحی ۳۲۴

فصل دوازدهم: ایمنی ذاتی

سوالات ۳۳۱

پاسخنامه تشریحی ۳۴۹

فصل سیزدهم: تحمل (تولرانس)

سوالات ۳۷۹

پاسخنامه تشریحی ۳۸۵

فصل چهاردهم: آپوپتوز (مرگ سلولی)

سوالات ۳۹۳

پاسخنامه تشریحی ۳۹۶

فصل پانزدهم: ارگان‌های لنفاوی

سوالات ۴۰۰

پاسخنامه تشریحی ۴۰۹

فصل شانزدهم: اتوایمنی

سوالات ۴۲۴

پاسخنامه تشریحی ۴۳۵

فصل هفدهم: ازدیاد حساسیت

سوالات ۴۴۹

پاسخنامه تشریحی ۴۶۰

فصل هجدهم: نقص ایمنی

سوالات ۴۷۳

پاسخنامه تشریحی ۴۹۳

فصل نوزدهم: ایدز

سوالات ۵۱۷

پاسخنامه تشریحی ۵۲۱

فصل بیستم: تومور

سوالات ۵۲۵

پاسخنامه تشریحی ۵۳۶

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل بیست‌ویکم: پیوند و رد پیوند

سوالات ۵۵۱

پاسخنامه تشریحی ۵۶۰

فصل بیست‌ودوم: واکسن

سوالات ۵۷۴

پاسخنامه تشریحی ۵۸۳

فصل بیست‌وسوم: ایمونولوژی عفونی

سوالات ۵۹۵

پاسخنامه تشریحی ۶۰۹

فصل بیست‌وچهارم: ایمونوژنتیک

سوالات ۶۲۹

پاسخنامه تشریحی ۶۴۱

فصل بیست‌وپنجم: انتقال سیگنال

سوالات ۶۵۶

پاسخنامه تشریحی ۶۶۳

فصل بیست‌وششم: ایمونوهماتولوژی

سوالات ۶۸۴

پاسخنامه تشریحی ۶۹۰

فصل بیست‌وهفتم: ایمونوتکنولوژی

سوالات ۶۹۶

پاسخنامه تشریحی ۷۷۹

ضمائم: سوالات کنکور سال‌های ۴۰۱-۴۰۰ تا ۴۰۵-۴۰۴ (کارشناسی ارشد و دکتری) به‌صورت فصل‌بندی شده

سوالات ۸۷۴

پاسخنامه تشریحی ۹۷۵

تقدیم به:

جامعه‌ی سپیدپوشان ایران

برای آن‌ها که صبورانه و دلاورانه

پنجه در پنجه‌ی کرونا نهاده و در همه‌ی احوال

دغدغه‌مند سلامت مردمان این سرزمین هستند

و با وجود نگرانی برای انتقال بیماری به کودکان خود؛

حیات‌بخش زندگی کودکان دیگری شده‌اند.

فصل

۱

آنتی‌ژن‌ها و ایمونوژن

سوالات

عارف سپاسی

۱. در صورت تشکیل پلیمر هر یک از سکانس‌های زیر، کدام‌یک از ایمونوژنیسیته بیش‌تری برخوردار خواهد بود؟
(دکتری تخصصی (Ph.D) ایمنی‌شناسی سال ۸۶- ۸۵)

۱) Glu-Glu-Glu
۲) Glu- Tyr-Val
۳) Glu- Lys- Gly
۴) Glu - Tyr- phe

۲. هاپتن عبارتست از: (کارشناسی ارشد انگل‌شناسی- مدرس سال ۸۵)

۱) یک پاراتوپ
۲) یک اپی‌توپ
۳) یک حامل مولکول
۴) یک ایمونوژن

۳. کدام ادجوانت، کاربرد بیش‌تری در واکسن‌های انسانی دارد؟ (علوم پایه داروسازی سال ۸۶- ۸۵)

۱) ادجوانت کامل فروند
۲) ادجوانت ناکامل فروند
۳) هیدروکسید آلومینیوم
۴) هیدروکسید کلسیم

۴. موادی که در بدن باعث حالت بی‌پاسخی ایمونولوژیک می‌شوند چه نام دارند؟ (آزمون ورودی بهداشتکاران دهان و دندان ۸۹- ۸۸)

۱) تولرژن
۲) آلرژن
۳) هاپتن
۴) ایمونوژن

۵. در مقایسه پاسخ‌های اولیه و ثانویه به آنتی‌ژن‌های T-dependent، کدام مورد صحیح است؟
(علوم پایه پزشکی و دندانپزشکی – مرداد سال ۸۹- ۸۸)

۱) کاهش تیتر آنتی‌بادی در پاسخ ثانویه
۲) بروز سریع‌تر پاسخ ثانویه
۳) غلبه IgG در پاسخ اولیه
۴) یکسان بودن شدت هر دو نوع پاسخ اولیه و ثانویه

۶. قسمتی از آنتی‌ژن که به‌طور اختصاصی توسط لنفوسیت‌ها شناسایی می‌شود را ..... می‌گویند.
(کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی - مدرس ۸۹-۸۸)

۱) اپی‌توپ
۲) پاراتوپ
۳) مینی توپ
۴) پلی‌توپ

فصل

۱

پاسخنامه تشریحی

آنتی‌ژن‌ها و ایمونوژن

عارف سپاسی

۱. ایمونوژن‌ترین پروتئین‌ها از زیرواحدهایی ساخته شده‌اند که دارای اسیدآمینه L باشند. آمینواسیدهایی با زیر واحدهای D، مقاوم به تجزیه آنزیمی هستند. به‌طور معمول پروتئین‌های طبیعی از نوع L آمینواسید می‌باشند. هرچه در یک ترکیب، آمینواسیدهای آروماتیک (فنیل آلانین، تیروزین و تریپتوفان) بیش‌تر وجود داشته باشند، از قدرت ایمنی‌زایی بیش‌تری برخوردار هستند. اپی‌توپ‌های سطحی به‌خصوص فضایی، بهتر شناسایی شده و از قدرت تحریک‌کنندگی بیش‌تری برخوردارند.
گزینه‌ی «۴» صحیح است.

۲. هاپتن مولکول کوچک، ساده، سبک و تک ظرفیتی است که یا یک اپی‌توپ دارد یا جزئی از یک اپی‌توپ است. مولکول‌های شیمیایی کوچک مثل دی‌نیتروفنل قادر به اتصال به Abها هستند اما به تنهایی نمی‌توانند سلول B را فعال کنند (یعنی ایمونوژن نیستند). این مولکول‌های کوچک برای ایمونوژن شدن می‌بایست به یک مولکول بزرگ‌تر متصل شوند. که از این‌رو مولکول‌های شیمیایی کوچک را هاپتن و مولکول بزرگ را که به آن کونژوگه شده است حامل (Carrier) می‌نامند مجموعه هاپتن – کریر برخلاف هاپتن آزاد، می‌تواند به‌عنوان یک ایمونوژن عمل نماید.
گزینه‌ی «۲» صحیح است.

۳. باکتری‌های کشته شده با حرارت، ادجوان‌های قوی هستند که در حیوانات به‌کار گرفته می‌شود و به‌دلیل التهاب موضعی شدیدی که ایجاد می‌کنند در انسان کاربرد ندارند. از ادجوان‌های بی‌خطر و موثری که برای انسان وجود دارد می‌توان به ژل هیدروکسید آلومینیوم (بیش‌تر پاسخ‌های سلول B را تحریک می‌کند) و فرمولاسیون لیپیدی که اسکوآلن (Squalene) نامیده می‌شود و ممکن است فاگوسیت‌ها را فعال کند اشاره داشت.
گزینه‌ی «۳» صحیح است.

ادجوان‌های مورد تأیید کاربرد انسانی

Name	Class	Components	Vaccine
Alum[a]	Mineral salts	Aluminum phosphate, aluminum hydroxide	Diphtheria, tetanus, pneumococcus, HAV, HBV, anthrax, tick-borne encephalitis, MenC, HPV
MF59	Oil-in-water emulsion	Squalene, Tween 80, Span 85	Seasonal and pandemic influenza
AS03	Oil-in-water emulsion	Squalene, Tween 80, α-tocopherol	Pandemic influenza

فصل

۲

سوالات

آنتی‌بادی‌ها

محدثه موهبتی – علی زارع‌زاده – نازنین آقامحمدی

تعریف آنتی‌بادی

۱. **کدام‌یک از پروتئین‌های زیر به‌طور اختصاصی عمل می‌کند؟** (علوم پایه دندانپزشکی - مرداد سال ۸۸-۸۷)

۱) کمپلمان
۲) آنتی‌بادی
۳) سی – ری‌اکتیو پروتئین
۴) اینترفرون

۲. **کدام‌یک از مولکول‌های زیر جزء ابرخانواده ایمونوگلبولین‌هاست و تنها از یک زنجیره ساخته شده است؟**

(دکتری تخصصی (Ph.D) ایمنی‌شناسی بالینی سال ۹۱-۹۰)

۱) MHC II
۲) CD8
۳) CD4
۴) CD28

۳. **در تعویض کلاس آنتی‌بادی‌ها (Isotype switching) کدام ناحیه از آنتی‌بادی تعویض می‌شود؟**

(کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی سال ۸۶-۸۵) / (کارشناسی ارشد قارچ‌شناسی سال ۸۶-۸۵)

(کارشناسی ارشد انگل‌شناسی سال ۸۶-۸۵) / (کارشناسی ارشد میکروب‌شناسی سال ۸۶-۸۵)

(کارشناسی ارشد ویروس‌شناسی سال ۸۶-۸۵)

۱) ناحیه ثابت زنجیره سبک
۲) ناحیه متغیر زنجیره سبک
۳) ناحیه ثابت زنجیره سنگین
۴) ناحیه متغیر زنجیره سنگین

۴. **قطعه fab ایمونوگلوبولین‌ها شامل:** (کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی - مدرس سال ۸۶-۸۵)

۱) زنجیره سبک متصل به نیمه N terminal
۲) زنجیره سنگین از ابتدا تا انتها
۳) فقط زنجیره سبک
۴) هیچ کدام

۵. **مولکول آنتی‌بادی از نوع IgG در کل دارای چند ناحیه CDR جهت اتصال به آنتی‌ژن می‌باشد؟**

(کارشناسی ارشد قارچ‌شناسی سال ۸۶-۸۵)

۱) ۶
۲) ۱۲
۳) ۳
۴) ۸

فصل

۲

پاسخنامه تشریحی

آنتی‌بادی‌ها

محدثه موهبتی – علی زارع‌زاده – نازنین آقامحمدی

تعریف آنتی‌بادی

۱. آنتی‌بادی‌ها، گلیکوپروتئین‌های محلول، جزء ایمنی‌هومورال اختصاصی در پستانداران می‌باشند و به‌طور اختصاصی به اپی‌توپ Ag متصل می‌شوند. این گلیکوپروتئین‌ها بر مبنای سرعت حرکتشان در الکتروفورز از قطب- (کاتد) به قطب + (آند) حرکت کرده و بیش‌تر در منطقه گاما قرار می‌گیرند. (Ab= گاماگلوبولین= آنتی‌سرم). کندترین جزء که به سمت‌اند مهاجرت می‌کند گاماگلوبولین است. آنتی‌بادی‌ها تنها توسط سلول‌های رده لنفوسیتی B ساخته می‌شوند و به دو فرم غشایی (متصل به سطح Bسل) و ترشحی (ترشحات داخلی و خارجی) وجود دارند. ساختمان چهارم ندارند و همه اپی‌توپ‌ها (فضایی و خطی) را می‌شناسند. کمپلمان و CRP (سی ری‌اکتیو پروتئین) جزء ایمنی ذاتی محسوب می‌شوند.
گزینه‌ی «۲» صحیح است.

❖ اپی‌توپ: بخشی از Ag که توسط TCR/BCR شناسایی می‌شود.

نکته: نوع غشایی Ab دارای دومین غشایی و دومین سیتوزولی است. در IgM و IgD غشایی ناحیه داخل سیتوپلاسمی زنجیره سنگین، کوتاه است (۳ اسید آمینه دارد) ولی IgA، IgE و IgG بخش داخلی سیتوپلاسمی بلندتری دارند (تا ۳۰ اسید آمینه).

❖ نوع ترشحی Ab در خون، ترشحات و بزاق دیده می‌شود. دارای انتهای کربوکسیل هیدروفیل به نام قطعه دمی (tail piere) است. از سطح Bسل (با پدیده RNA Splicing یعنی تغییر در پردازش mRNA زنجیره سنگین) به محیط ترشح می‌شود.

۲. ابرخانواده ایمونوگلوبولین‌ها (Igها) دارای ساختارهایی مقاوم به حرارت به نام دومین هستند. مانند Abها؛ CD_4 (مونومر و دارای ۴ دومین)، CD_8 (دایمر)، MHC (دایمر)، TCR، CD_3، BCR، CD_{79}، ICAM (مونومر)، $CTLA_4$، CD_{28} (همودایمر)، CD_{19}، β_2 میکروگلوبولین، CD_{80}، CD_{86}، KIR، CD_2، CD_7.
گزینه‌ی «۳» صحیح است.

نکته: هر دومین ایمونوگلوبولین از دو لایه صفحه چین‌دار بتا تشکیل شده که هر لایه از ۵-۳ رشته از زنجیره‌های پلی‌پپتید ناهمسو تشکیل شده است.

ساختمان Ab

۳. Ab مونومر از ۴ زنجیره تشکیل شده است. دو زنجیره سنگین (Heavy chain) و دو زنجیره سبک (Light chain). هر زنجیره از دو ناحیه ثابت (Constant) و متغیر (Variable) به‌وجود آمده است. ناحیه ثابت زنجیره سنگین (شاخص ایزوتایپی) در طی پدیده تغییر کلاس (isotype switching) تعویض می‌شود؛ این پدیده در مراکز زایگر بافت‌های لنفاوی در ناحیه روشن و به میزان کم‌تر در خارج فولیکول تحت تاثیر سایتوکاین‌ها و با کمک TFH انجام می‌گیرد.

گزینه‌ی «۳» صحیح است.

نکته: Abهای غشایی در سطح یک Bسل دارای ناحیه متغیر مشابه و ناحیه ثابت متفاوت هستند.

نکته: Abها به علت اتصال زنجیره‌های سبک و سنگین با پیوند کووالانسی، فاقد ساختمان چهارم می‌باشند.

۴. Abها مولکول‌های دو عملکردی هستند و این دو عملکرد به دو قسمت آنتی‌بادی یعنی FC و Fab وابسته است. Fab هترودایمر بوده و در اتصال به Ag نقش دارد. هر Ab مونومر دارای دو قطعه Fab است. هر قطعه Fab شامل یک زنجیره سبک و N ترمینال زنجیره سنگین می‌باشد.

گزینه‌ی «۱» صحیح است.

۵. نواحی متغیر زنجیره سبک و سنگین یعنی دومین‌های V_L و V_H بخش پاراتوپ Ab را می‌سازند. هر Ab مونومر دارای دو پاراتوپ است. پاراتوپ (FV) با پیوند غیرکووالان به اپی‌توپ Ag متصل می‌شود. پاراتوپ متغیرترین ناحیه یک Ab است. هر دومین متغیر Ab از ۳ عدد CDR (نواحی بسیار متغیر) و ۴ عدد FWR ساخته شده است.

CDR بیش‌ترین اتصال را با Ag دارد. CDR_3 دورترین CDR از N ترمینال (در مرز بین ناحیه ثابت و متغیر)، متغیرترین و طولانی‌ترین ناحیه است که بیش‌ترین تماس را با Ag دارد.

هر دومین متغیر (V_L یا V_H) ۳ ناحیه CDR دارد. هر پاراتوپ ($V_L + V_H$) دارای ۶ ناحیه CDR است. بنابراین در یک Ab مونومر ۱۲ ناحیه CDR دیده می‌شود.

گزینه‌ی «۲» صحیح است.

۶. به پاسخ سوال ۵ مراجعه کنید.

گزینه‌ی «۴» صحیح است.

۷. لولا مرز بین CH_1 و CH_2 می‌باشد. غنی از اسید آمینه‌های پرولین و سیستئین است. به علت وجود Cys (سیستئین) شاهد پیوندهای دی‌سولفیدی متعدد بین دو رشته سنگین Ab می‌باشیم. حضور pro (پرولین) به لولا قدرت انعطاف‌پذیری (جهت باز شدن دو بازوی Fab) می‌دهد. ناحیه لولا به‌دلیل باز بودن امتداد اسید آمینه به آنزیم‌های پروتئاز (پاپائین و پپسین) حساس بوده و شکسته می‌شود. زنجیره μ (در IgM) و زنجیره ε (در IgE) فاقد ناحیه لولا می‌باشند؛ در عوض دارای یک دومین اضافه (CH_4) هستند که خصوصیاتی شبیه به لولا دارد.

یکی از اساس تشکیل زیر کلاس در Ab، اختلاف در طول لولا و تعداد باندهای دی‌سولفیدی در لولا است. IgG_3 و IgD دارای لولا وسیع می‌باشند.

گزینه‌ی «۲» صحیح است.

۸. برای تشکیل یک Ab، پیوندهای دی‌سولفیدی و همین‌طور برهمکنش‌های غیرکووالان نقش دارد. میزان استحکام و مقاومت Ab به باندهای دی‌سولفیدی درون زنجیره‌ای (در دومین‌ها) و بین زنجیره‌ای (بین دو زنجیره) بستگی دارد.

گزینه‌ی «۱» صحیح است.

فصل

۳

سوالات

لنفوسیت B و آنتی‌ژن‌های قندی

محدثه موهبتی – علی زارع‌زاده

تکامل لنفوسیت B

۱. در ارتباط با لنفوسیت‌ها کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟ (کارشناسی ارشد- وزارت بهداشت سال ۸۶-۸۵)

۱) لنفوسیت‌های B در تیموس بالغ شده و گیرنده‌های خاصی را بروز می‌دهند و در ایمنی سلولی نقش دارند.

۲) ایمنی هومورال ایمنی تطبیقی است که در آن لنفوسیت‌های B و پلاسماسل‌ها تولید آنتی‌بادی خاص می‌کنند.

۳) لنفوسیت‌های B واجد ایمونوگلبولین IgM غشایی هستند.

۴) آنتی‌ژن ماده‌ای است که به‌طور اختصاصی به آنتی‌بادی و یا گیرنده لنفوسیت T متصل می‌شود و اغلب نسبت به بدن بیگانه است.

۲. زنجیره سنگین ایمونوگلوبولین ابتدا در کدام مرحله از تکامل سلول‌های B در سیتوپلاسم بروز می‌یابد؟

(دکتری تخصصی (Ph.D) ایمنی‌شناسی سال ۸۳-۸۲) / (کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی سال ۸۷-۸۶)

۱) Pro-B Cells ۲) Pre-B Cells ۳) سلول B نابالغ ۴) سلول B بالغ

۳. بازآرایی ژن‌های زنجیره سبک ایمونوگلبولین در کدام‌یک از مراحل تمایز لنفوسیت B شروع می‌شود؟

(کارشناسی ارشد میکروب‌شناسی سال ۸۷-۸۶) / (کارشناسی ارشد ویروس‌شناسی سال ۸۷-۸۶)

۱) لنفوسیت B بالغ ۲) Pro-B

۳) Pre-B ۴) لنفوسیت B نابالغ

۴. در مراحل مختلف توسعه سلول B کدام واقعه دیرتر از بقیه اتفاق می‌افتد؟

(کارشناسی ارشد هماتولوژی – تربیت مدرس سال ۸۷-۸۶)

۱) بازآرایی یک ژن فانکشنال زنجیره سنگین ۲) بیان زنجیره سیتوپلاسمی μ

۳) بازآرایی یک ژن فانکشنال زنجیره سبک ۴) توقف بیان آنزیم TdT

۵. برای تکامل سلول‌های B نیاز به واکنش‌های بین سلولی می‌باشد. کدام‌یک از موارد زیر مثالی از واکنش‌های بین سلولی Surface-surface intraction می‌باشد؟ (کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی - تربیت مدرس سال ۸۶-۸۵)

۱) CD_8 و MHC-I ۲) SCF(stem cell factor) و Kit

۳) IL_7 و IL_{7R} ۴) زنجیره سنگین و جانشین surrogate زنجیره سبک

فصل

۳

پاسخنامه تشریحی

لنفوسیت B و آنتی‌ژن‌های قندی

محدثه موهبتی – علی زارع‌زاده

تکامل لنفوسیت B

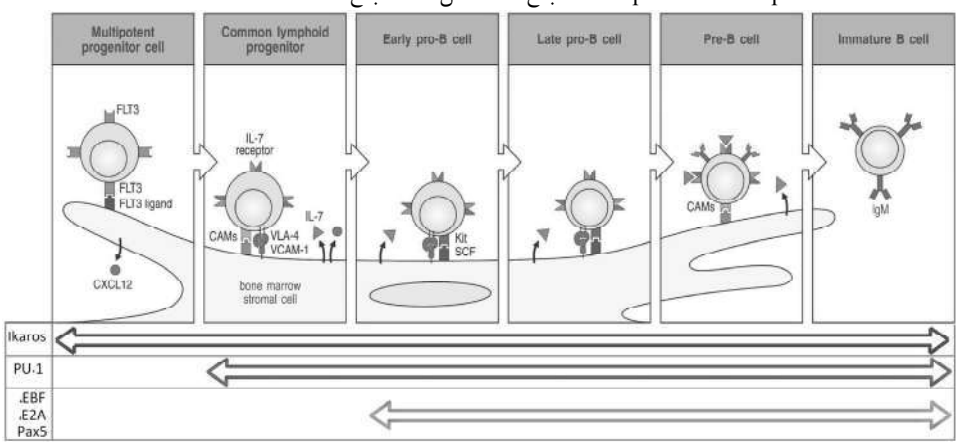
۱. سه نوع ارگان لنفاوی داریم. ارگان‌های اولیه که شامل مغز استخوان (BM)، تیموس و کبد جنینی می‌شوند و ارگان‌های ثانویه که غده لنفاوی، طحال و بافت مخاطی (MALT) و ارگان ثالثیه القایی می‌باشند. Bسل (ایمنی هومورال) و Tسل (ایمنی سلولار) جزء ایمنی اختصاصی هستند. در پستانداران، سلول‌های B از BM منشا می‌گیرند در حالی که سلول‌های T در تیموس ایجاد می‌شوند. گیرنده اختصاصی Ag بر سطح Bسل‌ها (BCR، Ab)، Agهای خارج سلولی و اگزوتوکسین‌ها را از بین می‌برد.

گزینه‌ی «۱» پاسخ صحیح است.

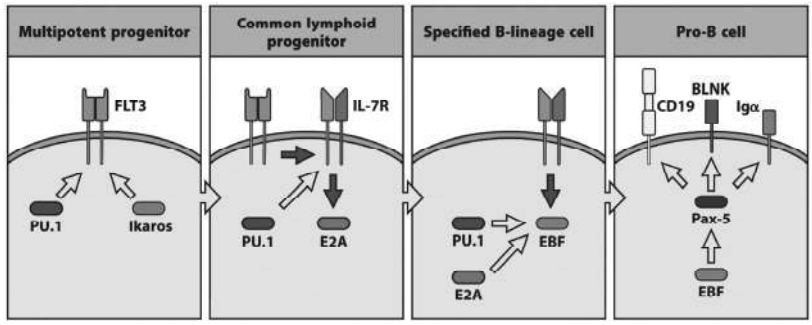
نکته: محل بلوغ Bسل در طیور، بورسا فابرسیوس می‌باشد.

❖ مراحل تکامل Bسل در BM به ترتیب به این صورت است:

HSC ← pro B cell ← pre B cell ← نابالغ B ← طحال ← بالغ B



روند تکامل و تمایز پیش‌سازهای لنفوسیت B در مغز استخوان



نقش فاکتورهای رونویسی در مراحل مختلف تمایز Bسل

۲. مرحله pre B را می‌توان به دو مرحله large pre B و small pre B تقسیم نمود در مرحلـه large pre B طبـق شـکل سوال ۱۴ زنجیره μ در سطح pre B ظاهر می‌شود سلول pre B دارای ریکامبیناز (RAG)، تیروزین کینـاز B (Btk) و فاقد TdT است البته طبق جدول ۱۲-۸ کتاب ابوالعباس ۲۰۱۸، TdT در اوایل مرحله large-preB نیز بیان مـی‌شـود. Btk عامل بقاء و تکثیر pre-B بوده و محرک، بازآرایی زنجیره سبک کاپا (κ) در pre B است.
گزینه‌ی «۲» صحیح است.

	HSC	Early pro B	Late pro B	Large pre B	Small pre B	Immuture B cell	Mature B cell
بیان TdT	−	+	+	±	−	−	−
بیان RAG	−	+	+	↓↓	+	±	−
تکثیر	+	+	+	↑	↕	−	−
بیان ایمونوگلوبولین	−	−	−	Pre BCR به‌خصوص درون سلولی μ سیتوپلاسمی	μ سیتوپلاسمی	MIgM	MIgM MIgD
مارکرهای غشایی	CD۳۴+ CKit+ CD۳۸− CD۳۲+	CD۳۴+ CD۱۹+ CD۱۰+ CD۷۹+ CKit+ IL۷R+ MHCII+ CD۳۸ HLADR+	CD۳۴+ CD۱۹+ CD۱۰+ CD۷۹+ CD۱۹+ CKit+ IL۷R+ CD۳۵+ MHCII+ CD۳۸+ CD۴۰+ CD۲۰+ B۲۲۰+ CD۳۴+	CD۳۴+ B۲۲۰low CD۷۹+ CD۱۹+ CKit+ IL۷R+ CD۳۵+ MHCII+ CD۴۰+ CD۲۰+ B۲۲۰+ CD۱۳۸+	CD۳۴− B۲۲۰low CD۷۹+ CD۱۹+ IL۷R+ CD۳۵+ CD۴۰+ CD۲۰+ CD۳۸+ B۲۲۰+ CD۱۳۸+	MIgM+ CD۳۴− CD۷۹+ CD۱۹+ IL۷R− CD۲۱+ CD۲۳+ CD۲۳B+ MHCII+ CD۴۰+ CD۲۰++ CKit− CD۲۲+ CD۳۵− CD۳۸− B۲۲۰+ CD۱۳۸+	MIgM high IgD+ CD۷۹++ CD۱۹+ CD۱۰− IL۷R− CD۲۱+ CXCR۵+ MHCII+ CD۲۳+ CD۲۳B+ MHCII+ CCR۷+ CD۴۰+ CD۲۰+++ CD۳۴− CD۲۲+ CD۶۲L+ B۲۲۰+ CD۱۳۸− CD۳۸−

فصل ۴

سوالات

کمپلمان

محدثه موهبتی– علی‌زارع زاده – نازنین آقامحمدی

۱. **سیستم کمپلمان بخشی از سیستم ایمنی:** (کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی - تربیت مدرس سال ۸۹-۸۸)

۱) ذاتی است.
۲) اختصاصی است.
۳) کشنده طبیعی است.
۴) ذاتی و اختصاصی است.

۲. **کدام‌یک از اجزاء ذیل مولکول C4 را به C4a به C4b تبدیل می‌کند؟** (کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی سال ۸۶- ۸۵)

۱) C_1q ۲) C_1r ۳) C1s ۴) C3

۳. **کدام‌یک از یون‌های ذیل برای باند شدن C4b به C2 ضروری است؟**

(کارشناسی ارشد انگل‌شناسی سال ۸۶- ۸۵) / (کارشناسی ارشد قارچ‌شناسی سال ۸۶- ۸۵)

(کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی سال ۸۶- ۸۵)

۱) Ca^{++} ۲) Mg^{++} ۳) Fe^{+++} ۴) Zn^{++}

۴. **فعالیت Mannose binding lectin associated serin protease (MASP) مشابه فعالیت کدام‌یک از اجزا سیستم کمپلمان می‌باشد؟** (کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی - تربیت مدرس سال ۸۷- ۸۶)

۱) C_1q ۲) C_4b ۳) C_1r ۴) C_1s

۵. **مسیرهای کلاسیک و آلترناتیو کمپلمان از کدام جزء کمپلمان مسیر مشترکی خواهند داشت؟**

(باکتریولوژی - تربیت مدرس سال ۸۶-۸۵)

۱) C4 ۲) C5 ۳) Factor D ۴) C3

۶. **مسیر آلترناتیو کمپلمان عبارتست از:** (کارشناسی ارشد انگل‌شناسی - تربیت مدرس سال ۸۶-۸۵)

۱) (C3b)nBb C5678(9)n
۲) (C3b)nBbp C5b678(9)n
۳) C4b2a C5b6789
۴) BbC5b6789

۷. **قطعه C1q کمپلمان به کدام ناحیه IgG متصل و مسیر کلاسیک را فعال می‌کند؟**

(کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی سال ۸۷-۸۶)

۱) Fab ۲) CH2 ۳) CH3 ۴) منطقه لولا

فصل

۴

پاسخنامه تشریحی

کمپلمان

محدثه موهبتی– علی‌زارع زاده – نازنین آقامحمدی

۱. سیستم کمپلمان متشکل از ۳۰-۲۵ پروتئین در گردش خون (حدود ۱۰٪ پروتئین‌های سرم) است. این پروتئین‌ها سرمی و یا در سطح سلول می‌باشند و به‌طور طبیعی غیرفعال‌اند. به‌طور عمده از ماکروفاژ کبد (کوپفر) و به میزان کم‌تر از هپاتوسیت‌ها تولید شده و بازوی هومورال ایمنی ذاتی است. در یکی از مسیرهای کمپلمان کمپلکس Ag-Ab آغازکننده می‌باشد بنابراین با ایمنی اختصاصی (Ab) در ارتباط است؛ اما کمپلمان به هیچ وجه اختصاصی محسوب نمی‌شود و خاطره ندارد.

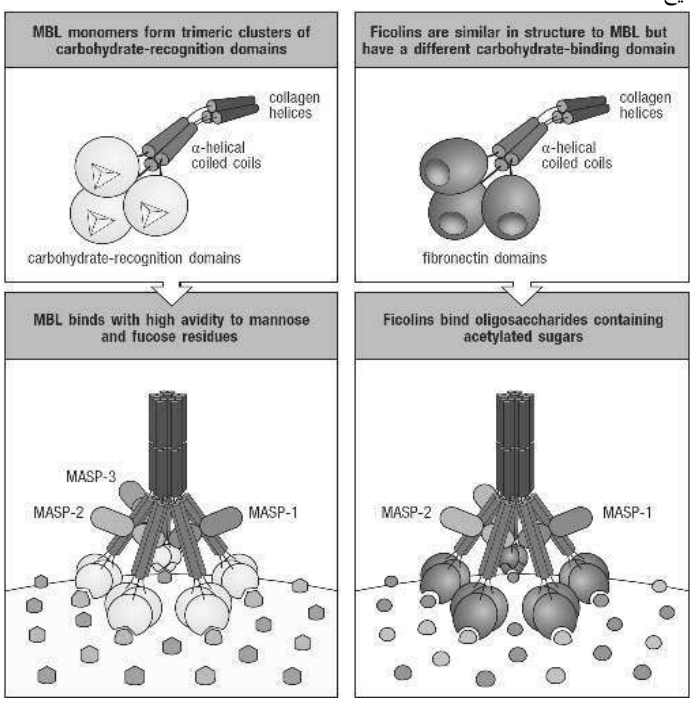
گزینه نهایی اعلام شده توسط وزارت بهداشت، گزینه «۴» می‌باشد اما گزینه «۱» صحیح است.

۲. کمپلمان از ۳ مسیر کلاسیک، آلترناتیو و لکتین فعال می‌شود. این ۳ مسیر، آغاز متفاوت ولی پایان یکسان (تشکیل MAC) دارند. در ابتدا مسیر کلاسیک کشف و شناسایی شده است. در این مسیر C_1q به FC آنتی‌بادی متصل به Ag اتصال یافته و آبشار مسیر کلاسیک کمپلمان راه می‌افتد. (C_1q به CH_2 از IgG و یا به CH_3 از IgM متصل می‌شود). C_1 دارای ۳ نوع زیرواحد است: ۱ عدد C_1q، ۲ عدد C_1r و ۲ عدد C_1s. C_1r و C_1s سرین پروتئاز هستند، C_1r مسئول فعال کردن C_1s می‌باشد. C_1s فعال شده، پروتئین بعدی آبشار یعنی C_4 را شکسته و C_4b را به‌وجود می‌آورد و قطعه کوچک‌تر یعنی C_4a آزاد می‌شود. C_4 به C_3 شباهت دارد و C_4 مانند C_3b یک پیوند تیواستری دارد که به کمپلکس Ab-Ag یا سطح سلول مجاور که آنتی‌بادی به آن وصل شده است پیوندهای کوالان آمیدی یا استری تشکیل می‌دهد. این اتصال C_4b سبب می‌شود تا فعال شدن مسیر کلاسیک تنها بر روی سطح سلول یا کمپلکس ایمنی ادامه پیدا می‌کند. پروتئین بعدی کمپلمان یعنی C_2 به مولکول‌های C_4b چسبیده و به‌وسیله C_1s مجاور شکسته می‌شود تا یک قطعه C_2b محلول و یک قطعه C_2a بزرگ‌تر ایجاد می‌شود که C_2a بر سطح سلول در تماس فیزیکی با مولکول C_4b باقی خواهد ماند. کمپلکس C_4bC_2a که C_3 کانورتاز می‌باشد ایجاد می‌شود این کمپلکس C_3 را به C_3a و C_3b شکسته و C_3b به کمپلکس قبلی اتصال یافته و در این مرحله C_4b C_2aC_3b ایجاد می‌شود این کمپلکس یک C_5 کانورتاز است و منجربه شکست C_5 به C_5a و C_5b می‌شود. C_5b به سطح Ag متصل می‌شود. سپس به ترتیب C_6، C_7، C_8 و حدود ۱۵-۱۲ عدد C_9 متصل می‌شوند و کمپلکس $MAC = C_5b6789$ در سطح سلول ایجاد شده و منجربه سوراخ شدن غشا، ورود آب و الکترولیت (پلی‌مریزه شدن C_9 وابسته به کلسیم است.) و تورم و پارگی و آپوپتوز سلول هدف می‌گردد.

گزینه‌ی «۳» صحیح است.

۳. ۸ یون Ca^{2+} برای پایداری C_1q ضروری است. علاوه بر C_1q، C_9 برای پلیمر شدن به یون Ca^{2+} نیاز دارد. اتصال C_4b به C_2 در سطح Ag در حضور یون Mg^{2+} انجام می‌گیرد.
گزینه‌ی «۲» صحیح است.

۴. مسیر لکتین مشابه مسیر کلاسیک است با این تفاوت که آغازکننده آن MBL (Mannose Binding Lectin) می‌باشد. MBL با پروتئازهای همراه با MBL (MASP) نظیر 3 و 2 و MASP1 همراه است. این MASPها معادل C_1r و C_1s در مسیر کلاسیک هستند. مولتی‌مرهای MBL با MASP1 و MASP2 (یا با MASP3 و MASP2) همراه می‌شوند و MASP2 پروتئازی است که C_2 و C_4 را می‌شکند (معادل C_1s). ادامه مسیر مشابه مسیر کلاسیک پیش می‌رود. علاوه‌بر MBL، فایکولین H، M و L فعال‌کننده مسیر لکتین‌اند. MBL، سورفاکتانت A و D از خانواده کولکتین‌ها می‌باشند. سورفاکتانت A و D توانایی فعال کردن کمپلمان را ندارند. فایکولین M، عمدتاً توسط ماکروفاژهای فعال شده در بافت ترشح می‌شود و غیرقابل سنجش است.
MASP3 با کولکتین یا فیکولین و MASP1 کمپلکس داده و C_4 را می‌شکند.
گزینه‌ی «۴» صحیح است.



ساختمان مولکول‌های آغازین و جایگاه اتصال آن‌ها

۵. پس از شکست C_5، C_5b با اتصال به C_5 کانورتاز روی سطح پاتوژن به‌عنوان اولین هسته مرکزی MAC (کمپلکس حمله غشایی) را می‌سازد. این مراحل در ۳ مسیر کمپلمان مشترک است.
گزینه‌ی «۲» صحیح است.

۶. مسیر آلترناتیو یا فرعی به ۲ شکل آغاز می‌شود:
۱. تحریک خودبه‌خودی به‌واسطه هیدرولیز نرمال C_3 در سرم برای تولید C_3b به‌واسطه آب که "C_3 tick over" نام دارد.
۲. تجزیه خودبه‌خودی C_3 توسط آنزیم‌های نرمال موجود در خون جهت تولید C_3b.

فصل

۵

سوالات

MHC و عرضه

علی زارع‌زاده

MHC-I مسیر عرضه پپتیدهای درون‌زاد

۱. **شکاف MHC کلاس I از ترکیب کدام دومین‌های مولکول تشکیل می‌شود؟**

(کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی سال ۸۶ - ۸۵) / (کارشناسی ارشد ویروس‌شناسی سال ۸۶ - ۸۵)

۱) $\alpha1$-$\alpha2$ ۲) $\alpha2$- $\alpha3$ ۳) $\alpha1$-$\beta2M$ ۴) $\alpha2$-$\beta2M$

۲. **در سطح همه سلول‌های زیر مولکول‌های MHC کلاس یک وجود دارد، به جز:**(آزمون علوم پایه دندانپزشکی-اسفند سال ۸۶-۸۵)

۱) پلاکت ۲) گلبول قرمز ۳) B-cell ۴) سلول‌های کبدی

۳. **نقش یوبیکوئتین در پردازش پروتئین‌های سیتوزولی چیست؟** (کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی سال ۸۶- ۸۵)

۱) چین‌های پروتئین‌ها را قبل از ورود به پروتئازوم از هم باز می‌کند.

۲) موجب تجزیه پروتئین‌ها به پپتیدهائی می‌شود که مناسب اتصال با شکاف MHCI هستند.

۳) پپتیدهای آنتی‌ژن را به درون رتیکولوم آندوپلاسمیک حمل می‌کنند.

۴) Invariant chain را از داخل شکاف MHCII خارج می‌کند.

۴. **اگر یک ماکروفاژ آلوده به ویروس گردد برای پاسخ ایمنی برعلیه ماکروفاژ آلوده به ویروس و ارسال پیام به سلول T برای تخریب سلول آلوده کدام ساختار در سطح ماکروفاژ دخالت می‌کند؟** (باکتریولوژی- تربیت مدرس سال ۸۶-۸۵)

۱) MHC-II که اپی‌تپ ویروس را ارائه نموده است.

۲) MHC-I که اپی‌تپ ویروس را ارائه نموده است.

۳) گیرنده FC

۴) گرآنزیم‌ها و پرفورین

۵. **در رتیکولوم اندوپلاسمیک (ER) مولکول‌های کلاس I از طریق کدام واسطه به TAP متصل می‌شود؟**

(دکتری تخصصی (Ph.D) ایمنی‌شناسی سال ۸۶-۸۵)

۱) آلفا - دو - میکروگلوبولین ۲) تاپاسین

۳) کالنکسین ۴) کالرتیکولین

فصل

۵

پاسخنامه تشریحی

MHC و عرضه

علی زارع‌زاده

MHC-I: مسیر عرضه پپتیدهای درون‌زاد

۱. مولکول MHC-I، گلیکوپروتئینی هترودایمر است که از یک رشته سنگین α و یک رشته‌ی سبک بتا دو میکروگلوبولین (β_2-μG) تشکیل شده است. رشته α از سه دومین خارج سلولی α_1 غیرگلیکوزیله، α_2 و α_3 گلیکوزیله تشکیل شده است. دو دومین α_1 و α_2 مولکول MHC-I شیار اتصال به آنتی‌ژن (Cleft) را تشکیل می‌دهند. قطعه α_3 در تشکیل جایگاه اتصال مولکول CD_8 که بر روی سلول‌های T قرار دارد نقش دارد. البته امروزه گفته می‌شود که مولکول CD_8 به فضای بین دومین‌های α_3 و α_2 متصل می‌شود.

گزینه‌ی «۱» صحیح است.

۲. مولکول‌های کلاس I به‌طور ذاتی، تقریبا بر روی تمام سلول‌های هسته دار بدن بیان می‌شوند. فیبروبلاست‌ها، هپاتوسیت‌های کبد و سلول‌های عصبی مقادیر بسیار اندکی از مولکول MHC-I کلاسیک را بیان می‌کنند. اسپرم، ترفوبلاست جفت و RBC فاقد MHC-I کلاسیک می‌باشند. (کتاب ابوالعباس: MHC-I بر روی تمام سلول‌های هسته دار بدن وجود دارد.)

گزینه‌ی «۲» صحیح است.

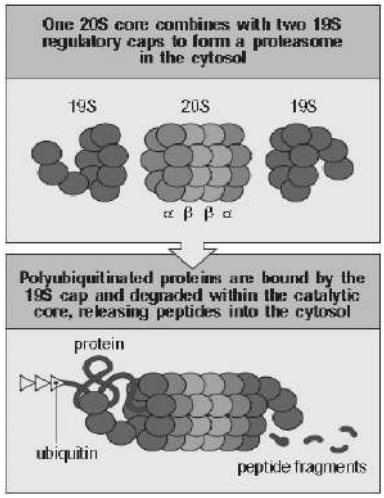
۳. برای تجزیه پروتئین‌های آسیب دیده یا بد تاخورده و Agهای ویروسی و تومورال توسط پروتئازوم، نسخه‌های متعدد یوبی کوئیتین باید از طریق پیوند کووالان به این پروتئین‌ها متصل شود. پروتئین‌های یوبی کوئیتینه شده به‌وسیله کلاهک پروتئازومی شناسایی می‌شود. پروتئین‌های متصل شده به پروتئازوم، توسط کلاهک پروتئازومی دناتوره شده و به پپتیدهای خطی با زیر واحدهای کوچک تبدیل می‌شوند.

گزینه۲: تجزیه پروتئین‌ها به پپتیدهای خطی ۸ تا ۱۱ اسید آمینه وظیفه پروتئازوم است.

گزینه‌ی ۳: وظیفه حمل پپتیدها در سیتوزول بر عهده چاپرون‌های HSP و TCP1 است.

گزینه‌ی ۴: زنجیره Invariant chain درون وزیکول‌های MIIC توسط آنزیم کاتپسین به Clip تبدیل می‌شود. سپس Clip توسط HLA-DM از داخل شکاف MHC-II خارج می‌شود.

طبق منابع گذشته، گزینه «۱» صحیح بوده، اما امروزه صحیح نیست. یوبی‌کوئیتین مسئول دناتوره کردن پروتئین‌ها نیست.



۴. مولکول MHC-I گلیکوپروتئینی است که در عرضه پپتیدهای مسیر عرضه درونزاد مانند میکروب‌های داخل سلولی، Agهای تومورال و ویروسی به CTLها نقش دارد. علاوه‌بر آنتی‌ژن‌های میکروبی، پروتئین‌های ساخته شده بر روی ریبوزوم‌های آزاد پروتئین‌های تولید شده در شبکه آندوپلاسمی که به‌طور نامناسب تامی خورند و همچنین برخی از پروتئین‌های هسته‌ای داخل پروتئازوم تجزیه می‌شوند و در پاسخ‌های سلول CTL علیه Agهای این سلول‌ها شرکت می‌کنند.

گزینه‌ی ۱: MHC-II در مسیر عرضه برونزاد نقش دارد.

گزینه‌ی ۴: گرآنزیم و پرفورین پپتیدهای ترشحی از CTL، NK، NKT، Tγδ، MAIT و بعضی Tregها جهت از بین بردن سلول‌های آلوده به ویروس و تومور هستند.

گزینه‌ی «۲» صحیح است.

۵. هنگامی که پپتیدها از پروتئازوم خارج می‌شوند توسط چاپرون‌های سیتوزولی مانند HSP و TCP1 به مولکول هترودایمر TAP واقع در غشاء شبکه آندوپلاسمی انتقال می‌یابند. مولکول TAP جزء پروتئین‌های ABC (پروتئین‌های همراه ATP) می‌باشد که از دو رشته TAP_1 و TAP_2 تشکیل شده است و در انتقال پپتیدها از سیتوزول به لومن ER ایفای نقش می‌کند. در سمت داخلی غشای ER، پروتئین TAP با پروتئینی به نام تاپاسین همراه می‌شود که تمایل به مولکول‌های تازه ساخت MHC-I بدون پپتید دارد. بنابراین، تاپاسین ناقل TAP را به مجموعه مولکول‌های MHC-I که منتظر دریافت پپتید هستند نزدیک می‌کند و یک کمپلکس بارگیری می‌سازد.

کالنکسین و کالرتیکولین از چاپرون‌های مولکولی داخل ER می‌باشند و در سرهم شدن و بارگیری MHC-I شرکت می‌کنند.

گزینه‌ی «۲» صحیح است.

۶. سنتز و بهم پیوستن اجزای مولکول MHC-I روندی چند مرحله‌ای است که اتصال پپتید در آن نقش کلیدی دارد. زنجیره‌های α و β_2-μG در ER سنتز می‌شوند. تاخوردگی مناسب زنجیره α تازه سنتز شده توسط چاپرون‌های کالنکسین، کالرتیکولین، ERP_{57} و BIP صورت می‌گیرد. مولکول‌های MHC-I کامل که هنوز به پپتید آنتی‌ژنیک متصل نشده‌اند، توسط مولکول تاپاسین (پل ارتباطی MHC-I و TAP) به TAP متصل می‌شوند. با اتصال MHC-I با افینیتی بالا به پپتید آنتی‌ژنیک، کمپلکس MHC-I- پپتید از تاپاسین جدا می‌شود و شبکه آندوپلاسمی را به سمت غشای گلژی ترک می‌کند.

گزینه‌ی ۲: رشته β_2-μG باعث ثبات زنجیره α در سطح سلول، حفظ شیار و بیان آن می‌شود.

گزینه‌ی ۳: مولکول CLIP در فرآیند آماده‌سازی بارگیری MHC-II در وزیکول‌های MIIC نقش دارد.

گزینه‌ی «۱» صحیح است.

فصل

۶

سوالات

سلول‌های عرضه‌کننده‌ی آنتی‌ژن (APC)

علی زارع‌زاده

۱. کدام‌یک از سلول‌های زیر یک سلول اصلی درگیر در عرضه Ag نیست؟

(کارشناسی ارشد انگل‌شناسی - تربیت مدرس سال ۸۶-۸۵)

۱) B-lymphocytes
۲) Mononuclear phagocytes
۳) Langerhans dendritic cells
۴) Cytotoxic T-cells

۲. سلول‌های زیر در زمره سلول‌های عرضه‌کننده آنتی‌ژن (APC) محسوب می‌شوند به‌جز:

(کارشناسی ارشد میکروب‌شناسی سال ۸۶-۸۵) / (کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی سال ۸۶-۸۵)

(کارشناسی ارشد انگل سال ۸۶-۸۵) / (کارشناسی ارشد ویروس‌شناسی سال ۸۶-۸۵)

۱) سلول کوپفر
۲) سلول دندریتیک
۳) لنفوسیت B
۴) سلول NK

۳. کدام‌یک از سلول‌های زیر قادر به فاگوسیتوز نیستند؟ (کارشناسی ارشد ویروس‌شناسی - تربیت مدرس سال ۸۶-۸۵)

۱) سلول دندریتیک
۲) سلول T-helper
۳) سلول ماکروفاژ
۴) سلول نوتروفیل

۴. از بین سلول‌های زیر کدام‌یک عرضه‌کننده آنتی‌ژن (Ag presenting cell) قوی‌تری است؟

(کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی- تربیت مدرس سال ۸۷-۸۶)

۱) ماکروفاژ
۲) سلول دندریتیک
۳) مونوسیت
۴) لنفوسیت B

۵. سلول APC موجود در اپیدرم چه نام دارد؟ (دکتری تخصصی (Ph.D) ایمنی‌شناسی سال ۸۷-۸۶)

۱) Interdigitating cell
۲) Veiled cell
۳) Indeterminate cell
۴) Langerhans cell

۶. کدام‌یک از سلول‌های زیر در دسته سلول‌های دندرتیک DC قرار نمی‌گیرند؟

(کارشناسی ارشد هماتولوژی - تربیت مدرس سال ۸۷-۸۶)

۱) Follicular dendritic cells
۲) سلول‌های لانگرهانس
۳) interdigitating cell
۴) Veiled cells

فصل

۶

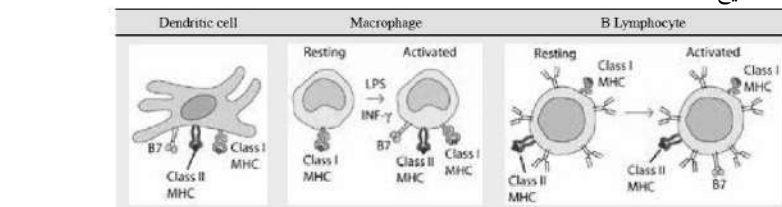
پاسخنامه تشریحی سلول‌های عرضه‌کننده‌ی آنتی‌ژن (APC)

علی زارع‌زاده

۱. سلول‌های عرضه‌کننده آنتی‌ژن به سلول‌هایی اطلاق می‌شود که می‌تواند آنتی‌ژن را شناسایی، برداشت، هضم (پروسـز) و عرضه نمایند. سلول‌های APC به دو گروه حرفه‌ای و غیرحرفه‌ای تقسیم مـی‌شـوند. سـلول‌هـای APC حرفـه‌ای شـامل، ماکروفاژ، دندرتیک سل‌ها و لنفوسیت‌های B می‌باشند. سـلول‌هـای APC غیرحرفـه‌ای شـامل سـلول‌هـای انـدوتلیال و سلول‌های اپی‌تلیال می‌باشد.
گزینه‌ی «۴» صحیح است.

۲. به پاسخ سوال ۱ مراجعه کنید.
گزینه‌ی ۱: سلول‌های کوپفر نوعی ماکروفاژ مستقر در کبد می‌باشند که مسئول تولرانس و پاکسازی میکروب‌های خـونی است، بنابراین APC به شمار می‌روند.
سلول NK در عرضه آنتی‌ژن نقشی ندارد.
گزینه‌ی «۴» صحیح است.

۳. سلول‌های فاگوسیتوزکننده عبارتند از: نوتروفیل (حرفه‌ای تـرین فاگوسـیت خـون محیطـی)، ماکروفـاژ (حرفـه‌ای تـرین فاگوسیت بافت)، ائوزینوفیل، مونوسیت، دندرتیک سل. سلول‌های B اندوسیتوز وابسته به رسپتور دارند. Bسل فاگوسیتوز ندارد. سلول‌های T و NK فاگوسیتوز ندارند.
گزینه‌ی «۲» صحیح است.



	Dendritic cell	Macrophage		B Lymphocyte	
Antigen uptake	Endocytosis, phagocytosis (by Langerhans cells)	Phagocytosis ↓	Phagocytosis ↑	Receptor- mediated endocytosis	Receptor- mediated endocytosis
Class II MHC expression	Constitutive (+ + +)	(±)	Inducible (+ +)	Constitutive (+ +)	inducible (+ + +)
Co- stimulatory activity	Constitutive B7 (+ + +)	(-)	Inducible B7 (+ +)	(-)	Inducible B7 (+ +)
T- cell activation	Naive T cells (+ + +) Effector T cells Memory T cells	Effector T cell Memory T cell	Naive T cell Effector T cell Memory T cell	Effector T cells Memory T cells	Naive T cells Effector T cells Memory T cells

نوع بیان مولکول‌هـای دخیـل در عرضـه، نظیـر MHC-II و نشـان‌دهنـده‌ی توانـایی سـلول‌هـای عرضه‌کننده‌ی آنتی‌ژن در تحریک رده‌های مختلف Tسل‌ها است.

فصل

۷

سوالات

سلول T و سوپر آنتی‌ژن‌ها

علی زارع‌زاده

ویژگی‌های عمومی لنفوسیت T، جایگاه تولید و چگونگی فعال شدن سلول T، وظـایف و مارکرهای مهم لنفوسیت T، ویژگی‌های کمپلکس TCR، لنفوپوئز سلول T، عوامل مـوثر در تمایز سلول‌های T کمکی و مکانیسم‌های انتقال سیگنال سلول T

۱. **یک سلول دوگانه مثبت (double positive) T کدام‌یک از مولکول‌های زیر را بیان نمی‌نماید؟**

(دکتری تخصصی (Ph.D) ایمنی‌شناسی سال ۸۶-۸۵)

۱) MHC-I ۲) C-Kit ۳) CD3 ۴) TCR

۲. **در ساختمان گیرنده سلول T(TCR) اهمیت نواحی V(variable) به دلیل:**

(کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی - تربیت مدرس سال ۸۶-۸۵)

۱) اتصال اختصاصی با آنتی‌ژن و MHC
۲) اتصال با غشای سلول T
۳) اتصال پیام به داخل سلول
۴) اتصال به سلول B

۳. **مولکول‌های TCRI در سطح لنفوسیت‌های T از کدام زنجیره‌های زیر تشکیل شده است؟**

(دکتری تخصصی (Ph.D) بیوتکنولوژی دارویی سال ۸۶-۸۵)

۱) آلفا و گاما ۲) گاما و دلتا ۳) زتا و اتا ۴) آلفا و بتا

۴. **مولکول CD3 بر سطح کدام سلول‌ها یافت می‌شود؟** (کاردانی به کارشناسی ارشد سال مجموعه علوم آزمایشگاهی سال ۸۶-۸۵)

۱) همه‌ی لنفوسیت‌ها
۲) لنفوسیت‌های B
۳) لنفوسیت‌های T
۴) لنفوسیت‌های T کمکی

۵. **همه مولکول‌های زیر که در غشاء لنفوسیت‌های T وجود دارند دارای دو زنجیره مولکولی هستند، به‌جز:**

(دکتری تخصصی (Ph.D) ایمنی‌شناسی سال ۸۶-۸۵)

۱) CD4 ۲) CD8 ۳) TCR ۴) LFA-1

۶. **کدام‌یک از تغییرات زیر به هنگام تبدیل یک سلول T Naive به یک سلول افکتور روی می‌دهد؟**

(کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی سال ۸۶-۸۵)

۱) افزایش بروز L-Selectin
۲) کاهش بروز E-Selectin
۳) افزایش بروز CD_{44}
۴) افزایش بروز CCR7

فصل

۷

پاسخنامه تشریحی

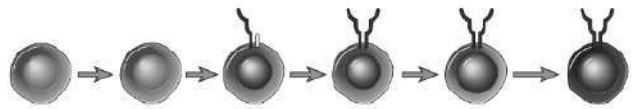
سلول T و سوپر آنتی‌ژن‌ها

علی زارع‌زاده

قسمت اول – ویژگی‌های عمومی لنفوسیت T، جایگاه تولید و چگونگی فعال‌شدن سلول T، وظایف و مارکرهای مهم لنفوسیت T

ویژگی‌های کمپلکس TCR، لنفوپوئز و ایمونوپوئز سلول T، عوامل موثر در تمایز سلول‌های T کمکی و مکانیسم‌های انتقال سیگنال سلول T

۱. در تصویر زیر مراحل بلوغ سلول T از یک سلول بنیادی مغز استخوان تا یک لنفوسیت T بالغ نشان داده شده است:



Stage of maturation	Stem cell	Pro-T	Pre-T	Double positive	Single positive (immature T cell)	Mature T cell
Proliferation						
RAG expression						
TdT expression						
TCR DNA, RNA	Unrecombined (germline) DNA		Recombined β chain gene [V(D)J-C]; β chain mRNA	Recombined β, α chain genes [V(D)J-C]; β and α chain mRNA		
TCR expression	None	None	Pre-T receptor (β chain/pre-Tα)	Membrane αβ TCR		
Surface markers	c-*kit*$^+$ CD44$^+$ CD25$^-$	c-*kit*$^+$ CD44$^+$ CD25$^+$	c-*kit*$^+$ CD44$^-$ CD25$^+$	CD4$^+$CD8$^+$ TCR/CD3^{lo}	CD4$^+$CD8$^-$ or CD4$^-$CD8$^+$ TCR/CD3^{hi}	
Anatomic site	Bone marrow	Thymus				Periphery
Response to antigen	None	None	None	Positive and negative selection		Activation (proliferation and differentiation)

سلول‌های pro-T و pre-T مارکر c-kit را بیان می‌نمایند اما سلول‌های دوگانه مثبت و یگانه مثبت فاقد این مارکر می‌باشند. مولکول‌های MHC-I بر روی تمام سلول‌های هسته دار بدن یافت می‌شوند. مارکر CD3 یک Pan T cell می‌باشد. TCRαβ نیز در اوایل مرحله دوگانه مثبت بر روی T سل‌ها ظاهر می‌گردد. گزینه‌ی «۲» صحیح است.

۲. کمپلکس T cell receptor از دو مولکول TCR و CD3 تشکیل شده است. مولکول TCR از دو زنجیره α و β تشکیل شده و هریک از زنجیره‌ها شامل یک ناحیه متغیر و یک ناحیه ثابت است. نواحی متغیر، در شناسایی کمپلکس پپتید-MHC نقش دارند و مولکول CD3 در سیگنال رسانی (انتقال پیام) کمپلکس نقش ایفا می‌کند.

گزینه‌ی ۲: ناحیه ثابت TCR در اتصال آن به غشای سلول نقش دارد.

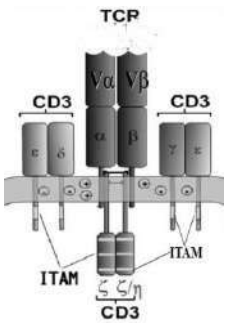
گزینه‌ی ۴: مولکول TCR به خود سلول‌های APC متصل نمی‌گردد بلکه با کمپلکس MHC – پپتید سیناپس برقرار می‌کند.

گزینه‌ی «۱» صحیح است.

۳. مولکول TCR به دو شکل وجود دارد. ۱- TCRγδ: این هترودایمر به نام TCR_1 شناخته شده و غالبا در شناسایی کمپلکس CD1- لیپید نقش دارد. بازآرایی ژن‌های δβγ در تیموس سریع‌تر از TCRα آغاز می‌گردد.

۲- TCRαβ: این هترودایمر به نام TCR_2 معروف است و غالبا در شناسایی به کمپلکس MHC- پپتید نقش دارد و بیش از ۹۰ درصد لنفوسیت‌های خون دارای TCRαβ هستند.

گزینه‌ی «۲» صحیح است.



۴. پروتئین‌های CD3 و ζ (زتا) به‌صورت غیر کووالان با هترودایمر TCRαβ، کمپلکس TCR را تشکیل می‌دهند و در سیگنالینگ این کمپلکس نقش دارند. پروتئین‌های CD3 و زنجیره زتا در تمامی سلول‌های T بدن صرف نظر از ویژگی آن‌ها مشابه هستند. پروتئین‌های γ، δ، ε مولکول CD3 مشابه یکدیگرند. این ۳ پروتئین عضوی از ابرخانواده Ig می‌باشند. هر کمپلکس TCR دارای یک هترودایمر TCRαβ همراه یک هترودایمر γε و یک هترودایمر δε از CD3 و یک همودایمر ζζ (یا ηζ یا ηη) که به‌صورت کووالان توسط پیوندی دی‌سولفیدی به یکدیگر متصل هستند می‌باشد. هر یک از زنجیره‌های CD3 (γ، δ، ε) دارای یک ITAM می‌باشند. زنجیره زتا دارای ۳ عدد ITAM می‌باشد، بنابراین در مجموع کمپلکس TCR دارای ۱۰ عدد ITAM می‌باشد.

زنجیره زتا معمولا به‌صورت همودایمر بیان می‌شود و همچنین با گیرنده‌های انتقال دهنده سیگنال برروی لنفوسیت‌های دیگر غیر از سلول‌های T مانند FCγ(FCγRIII) که بروی سلول NK بیان می‌شود همراه است.

گزینه‌ی «۳» صحیح است.

۵. مولکول CD4 یک مولکول مونومر بوده که دارای ۴ دومین D_1,D_2,D_3 و D_4 می‌باشد. دومین D_1 و شاید D_2 از CD4 به مولکول gp120 از HIV متصل می‌شود. این مولکول بر روی سلول‌های T helper و به میزان کم‌تر بر روی ماکروفاژها، دندرتیک سل‌ها، لانگرهانس، بعضی T سل‌های کشنده (۱۰ درصد آن‌ها) و بعضی ILC_3ها بیان می‌شود. این مولکول به‌صورت غیرکوالانسی به دومین β_2 از MHC-II یا فضای بین α_2 و β_2 وصل می‌شود.

مولکول CD8 غالبا به‌صورت هترودایمر αβ می‌باشد. اما به میزان کم‌تر به‌صورت همودایمر αα و گاهی به‌صورت مونومر α وجود دارد. CD8 در سطح CTLها و سلول‌های T گاما دلتا یافت می‌شود. این مولکول به دومین α_3 از MHC-I یا فضای بین α_2 و α_3 متصل می‌شود.

مولکول TCR از دو زنجیره متفاوت تشکیل شده است و هترودایمر است.

LFA_1 یک اینتگرین هترودایمر است.

گزینه‌ی «۱» صحیح است.

فصل

۸

سوالات

سایتوکاین

نازنین آقامحمدی

عمومی

۱. سایتوکاین‌ها Cytokines: (ایمنی‌شناسی - تربیت مدرس سال ۸۶-۸۵)

۱) پروتئین‌های اختصاصی و تنظیمی بزرگی هستند که فقط با ترشح در مایعات میان بافتی اثرگذاری دارند.

۲) گلیکوپروتئین‌های نیمه اختصاصی و تنظیمی کوچکی هستند که روی سلول هدف اثرگذاری دارند.

۳) لیپیدها و اسیدهای چرب مهم برای متابولیسم سلولی هستند.

۴) پروتئین‌های تنظیمی هستند که بدون نیاز به گیرنده اثر خود را روی سلول هدف به جا می‌گذارند.

۲. کدام‌یک از جمله‌های زیر در مورد سایتوکاین‌ها صحیح‌تر است؟ (ایمنی‌شناسی - تربیت مدرس سال ۸۶-۸۵)

۱) یک تنظیم‌کننده وابسته به آنتی‌ژن برای پرولیفراسیون و تمایز سلولی هستند.

۲) یک تنظیم‌کننده وابسته به آنتی‌ژن برای مرگ سلولی هستند.

۳) یک تنظیم‌کننده غیروابسته به آنتی‌ژن برای جلوگیری از مرگ سلولی هستند.

۴) یک تنظیم‌کننده غیروابسته به آنتی‌ژن برای پرولیفراسیون، تمایز و فعالیت سلولی هستند.

۳. کدام‌یک از سایتوکاین‌های زیر آنتاگونیست می‌باشند؟ (دکتری تخصصی (Ph.D) بیوتکنولوژی دارویی سال ۸۶-۸۵)

۱) IFNγ-, IL-4

۲) IL-10, TGF-β

۳) IL-4, IL-5

۴) IFNγ-IL-12

۴. نحوه اثر سایتوکاین‌ها چگونه است؟ (تربیت مدرس سال ۸۷-۸۶)

۱) فقط روی سلول‌های مجاور اثر دارند.

۲) روی سلول مولد اثر دارند.

۳) روی سلول‌های مجاور و به‌طور سیستمیک

۴) گزینه‌ی «۲ و ۳»

۵. کدام‌یک از خصوصیات زیر مربوط به سایتوکاین هاست؟ (کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی سال ۸۷-۸۶)

۱) اثرات رشد به تنهایی

۲) انتقال سیگنال به تنهایی

۳) اثرات رشد و انتقال سیگنال

۴) تمایز سلولی به تنهایی

فصل

۸

پاسخنامه تشریحی

سایتوکاین

نازنین آقامحمدی

مونوکاین‌ها

	نام مشابه	گیرنده	انتقال سیگنال	مولدین	وظائف و ویژگی‌ها
IL-1	کاتابولین کوهماتوپوئتین LAF- فاکتور محرک لکوسیت	II و IL-1R I یا CD121 a,b (هتروداپمر)	MyD88 IRAK TRAF6 ↓ NFκB	MO, MQ NK, DC B-Cell PMN فیبروبلاست اپی‌تلیال اندوتلیال سلول عصبی	- افزایش تولید پروتئین فاز حاد (CRP, MBL) - محرک التهاب هپاتوسیتی - افزایش نفوذپذیری عروق و بروز مولکول‌های چسبان - تحریک لکوسیت و اندوتلیوم - به‌عنوان نوروترانسمیتر محرک CNS است. - با اثر برهیپوتالاموس موجب تب می‌شود. - IL-1 فاقد توالی رهبر به‌منظور ترشح می‌باشد و خروج آن در پیروپتوزیس به واسطه‌ی منافذی است که توسط گاسدرمین ایجاد شده است. - از طریق بلاک کردن IL-1 یا اینفلامازوم می‌توان برای درمان بیماران مبتلا به التهاب مزمن و بیماری‌های فیبروزی ریه استفاده کرد. - تولید بیش از حد IL-1 منجربه حملات راجعه تب و التهاب لوکالیزه به‌صورت شایع در پوست، مفاصل و حفره شکمی می‌شود که به نام سندروم‌های خود التهاب نامیده می‌شوند.
IL-1 RA	آنتاگونیست پذیرنده IL-1	IL-1 RI یا CD121 a (مونومر)	-	MO, MQ Neu, DC هپاتوسیت‌ها	- در آخر پاسخ در حضور IL-10 تولید می‌شود. - پپتید بی‌اثر است اما مهارکننده اتصال IL-1 به IL-1R می‌باشد. - فعالیت ضدالتهابی دارد. - از لحاظ ساختمانی مشابه IL-1 است. - بعد از اتصال انتقال سیگنال نمی‌دهد. - استفاده از آنتاگونیست‌های IL-1 جهت درمان موثر موارد شدید نقرس که به داروهای ضدالتهابی مقاوم‌اند.

	نام مشابه	گیرنده	انتقال سیگنال	مولدین	وظائف و ویژگی‌ها
IL-6	BCDF IFN β_2	IL-6 Rα (CD126) CD130 (gp130) (هترودایمر)	STAT3 RORγT	MO, MQ B – cell TH2 Bسل آلوده به ویروس EBV هیبریدوما پلاسموسل بدخیم فیبروبلاست	- افزایش تولید پروتئین فاز حاد (MBL و CRP) - افزایش سطح تولید آنتی‌بادی و افزایش نفوذپذیری عروق - رشد و تمایز Tسل و Bسل - رشد پلاسموسل و هیبریدوما - محرک تولید نوتروفیل از سلول‌های پیش‌ساز - با اثر بر هیپوتالاموس موجب تب می‌شود. - شرکت‌کننده اصلی التهاب در بسیاری از بیماری‌های التهابی مثل RA - مهار IL-6 جهت درمان بیماری کاستلمن که به‌وسیله هرپس ویروس انسانی (HHV-8)
TNF	کاشکسین TNFα	TNF RI (CD120 a) ایجاد آپوپتوز TNF R II (CD120 b) ایجاد التهاب	TNF α TRADD	MO, MQ, DC (به مقدار زیاد) NK- TH- CTL (به مقدار کم)	- میانجی پاسخ التهابی حاد در برابر باکتری‌ها و سایر میکروب‌های عفونی است. - باعث نکروز در سلول‌های توموری می‌شود که در نتیجه التهاب و ترومبوز عروق خونی تومور است. -در لکوسیت‌ها باعث افزایش II و MHCI، ROI، NO و B7 می‌شود. - در غلظت متوسط باعث افزایش پروتئین فاز حاد، افزایش تب، هیپوکسی، هیپوگلیسمی و هایپوتنشن می‌شود. - در غلظت‌های پاتولوژیک باعث کاهش برون‌ده قلب، ترومبوز و افزایش نفوذپذیری عروق مقاومت به انسولین و کاهش قند خون می‌شود.
لنفوتوکسین β	LTβ	LTβR یا HVEM		T cell Nk BFO LTi	- سایتوکاین‌هایی از خانواد TNF هستند. - به‌طور مستقیم برای بسیاری از سلول‌ها توکسیک هستند. - باعث القای کموکاین‌ها از FDC و استرومال سل ماست‌های لنفوئیدی می‌شود. - عامل تکامل ارگان‌های ثانویه و غدد لنفاوی است.
IL-17	سایتوکاین التهابی	IL-17 RA (CD217) IL17RC	SEFER ACT 1 TRIF	TH17 خاطره $TCD4^+$ $TCD5^+$ Tγδ NK TFH $TCD8^+$	- شاخص التهاب فیزیولوژیک است. - باعث تحریک و فراخوانی Neu به عمل التهاب می‌شود. -باعث تولید عوامل ضدمیکروبی (Amp) پوستی و مخاطی می‌شود. - نقش در دفاع ضدباکتری و قارچ دارد. -نقش در ایجاد سوریازیس –بیماری التهابی روده، RA و MS دارد. - IL-17 تولید شده توسط $TCD8^+$ در برخی بیماری‌های التهابی پوست مثل سوریازیس به تعداد فراوان دیده می‌شود. - کارآزمایی‌های بالینی درمان با آنتاگونیست IL-17 برای IBD کارآمد نبوده و مؤید آن است که تولید زیاد IL-17 به تنهایی نمی‌تواند مسئول ایجاد اختلالات التهابی روده باشد. - آنتی‌بادی ضد IL-17 درمان موثری مشابه مهارکننده‌های TNF برای سوریازیس هستند. - به‌طور قابل توجهی بیماران دارای موتاسیون در AIRE که علیه IL-17 خود آنتی‌بادی خنثی‌کننده تولید می‌کنند مستعد ابتلا به کاندیدیازیس جلدی – مخاطی هستند. - محرک قوی تولید کموکاین التهابی از فیبروبلاست و سلول‌های اپی‌تلیال می‌شود.

فصل ۹

سوالات

کموکاین

علی زارع‌زاده

۱. کدام گروه از کموکاین‌های زیر را α کموکاین می‌نامند؟ (دکتری تخصصی (Ph.D) تخصصی پزشکی مولکولی سال ۸۶-۸۵)

۱) CC ۲) CXC ۳) CX3C ۴) C (یا گاما)

۲. همه موارد زیر در مورد GROα صحیح است، به‌جز:

(دکتری تخصصی (Ph.D) ایمنی‌شناسی سال ۸۶-۸۵) / (دکتری تخصصی (Ph.D) انگل سال ۸۶-۸۵)

(دکتری تخصصی (Ph.D) قارچ‌شناسی سال ۸۶-۸۵)

۱) مانع از جذب و فعال شدن نوتروفیل‌های انسان می‌شود.

۲) عمدتاً توسط ماکروفاژها، فیبروبلاست‌ها و سلول‌های ملانومایی ترشح می‌شود.

۳) از تهاجم پلاسمودیوم ویواکس به گلبول‌های قرمز جلوگیری می‌کند.

۴) در آزمایشگاه باعث فعال شدن رشد ملانوما می‌شود.

۳. رسپتور IL-8 کدام‌یک از مولکول‌های زیر می‌باشد؟ (دکتری تخصصی (Ph.D) پزشکی مولکولی سال ۸۶-۸۵)

۱) CXCR1 ۲) CCR1

۳) CCR3 ۴) CX3CR1

۴. این کموکاین در درجه اول توسط سلول‌های T ساخته می‌شود. از گرانول‌های پلاکتی نیز آزاد شده، باعث کموتاکسی سلول‌های T، ائوزینوفیل‌ها، بازوفیل‌ها و ماست‌سل‌ها می‌شود و می‌تواند باعث آزاد شدن هیستامین نیز گردد:

(دکتری تخصصی (Ph.D) اعزام به خارج از کشور ایمنوهماتولوژی سال ۸۶-۸۵)

۱) MCP1 ۲) IL-8

۳) RANTES ۴) I-309

۵. کدام‌یک از گیرنده‌های کموکاینی زیر موجب تجمع لنفوسیت‌های T Naive و سلول‌های دندریتیک در پاراکورتکس گره لنفاوی می‌شود؟ (کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی سال ۸۶-۸۵)

۱) CXCR4 ۲) CCR2 ۳) CCR7 ۴) CCR1

۶. کدام‌یک از مولکول‌های زیر موجب مهاجرت لنفوسیت‌های T ناآزموده (Naive) و سلول‌های دندریتیک به نواحی وابسته به T گره‌های لنفاوی می‌شود؟ (دکتری تخصصی (Ph.D) ایمنی‌شناسی سال ۸۷-۸۶)

۱) CXCR2 ۲) CCR7 ۳) CXCR5 ۴) SDF-1

فصل

۹

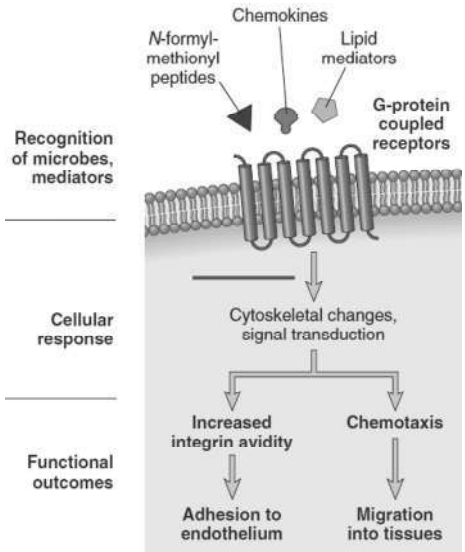
پاسخنامه تشریحی

کموکاین

علی زارع‌زاده

۱. بر اساس ویژگی ساختمانی (سیستئین زنجیره اول) کموکاین‌ها را به ۴ زیرگروه طبقه‌بندی می‌کنند:

الف) زیر گروه α: CXC که X نشان‌گر وجود یک اسیدآمینه اضافه بین دو سیستئین مجاور هم است. اعضای این خانواده بین ۲۵٪ تا ۹۰٪ شباهت دارند. این گروه مهم‌ترین سایتوکاین‌های کموتاکتیک به خصوص برای نوتروفیل‌ها می‌باشند. گیرنده این خانواده CXCR1-6 می‌باشد. گروهی از آن‌ها ELR دارند. ELR به توالی سه اسیدآمینه‌ی اسید گلوتامیک، لوسین و آرژنین گفته می‌شود. CXCهای ELR^+ مانند CXCL8، مهم‌ترین عامل فراخوانی نوتروفیل‌ها و مهم‌ترین کموکاین محرک آنژیوژنز است و CXCهای ELR^- مانند CXCL9 (Mig) و CXCL10 (Ip10) عامل فراخوان TH1 و مهارکننده آنژیوژنز هستند. CXCL12 یک کموکاین ELR^- بوده اما محرک آنژیوژنز است.



ب) زیرگروه β: CC یعنی دو سیستئین کنار هم و بدون اسیدآمینه میانشان هستند. این خانواده دارای کموکاین‌های CCL1 - CCL28 بوده که به گیرنده‌های CCR1 - CCR11 متصل می‌شوند. این گروه مهم‌ترین عامل فراخوان سلول‌های T و ماکروفاژها می‌باشند.

ج) زیرگروه γ: C (XC): یک سیستئین در انتها دارند که به XCR وصل می‌شوند. لنفوتاکتین جزئی از این خانواده است.

د) زیرگروه δ: CX_3C: که X_3 بیانگر وجود سه اسیدآمینه بین دو سیستئین است. فراکتالکین مهم‌ترین عضو این خانواده است که مهم‌ترین وظیفه‌ی آن تحریک و جذب سلول‌های NK است. اعضای این خانواده به CX_3CR متصل می‌شوند.

گزینه‌ی «۲» صحیح است.

۲. GROα (CXCL1)، یک α کموکاین بوده و عمدتا توسط MO، MQ، فیبروبلاست‌ها و سلول‌های ملانومایی و اندوتلیال ترشح می‌شود. این کموکاین به آنتی‌ژن دافی، رسپتور کموکاینی DARC متصل شده و در نتیجه از ورود پلاسمودیوم ویواکس از این موضع به درون RBC جلوگیری می‌کند. این کموکاین جاذب و فعال‌کننده نوتروفیل‌های انسان می‌باشد. GROα در شرایط آزمایشگاهی موجب تحریک فعالیت ملانوما، تکثیر سلول‌های اندوتلیال و فیبروبلاست و فعال‌کردن سلول‌های T می‌شود. رسپتور آن CXCR2 می‌باشد.

گزینه‌ی «۱» صحیح است.

۳. $CXCR_1$، $CXCR_2$ و DARC گیرنده برای IL-8 (CXCL8) می‌باشند. این کموکاین در آنژیوژنز و فراخوانی نوتروفیل‌ها نقش دارد.

گزینه‌ی ۲: CCR_1 برای بسیاری از کموکاین‌ها مانند $CCL_{3\text{-}7}$، CCL_9، CCL_{15}، CCL_{16} گیرنده است.

گزینه‌ی ۳: CCR_3 برای بسیاری از کموکاین‌ها مانند CCL_5، CCL_7، CCL_{11}، CCL_{13} گیرنده است.

گزینه‌ی ۴: CX_3CR_1 رسپتور فراکتالکین (CX_3CL_1) است.

گزینه‌ی «۱» صحیح است.

۴. RANTES (CCL5) از گرانول‌های پلاکتی و ائوزینوفیل‌ها به‌صورت ذاتی و از سلول‌های اپی‌تلیال، سلول‌های T، فیبروبلاست‌ها، NK سل‌ها و سلول‌های مزانشیال به‌صورت القایی آزاد می‌گردد. این کموکاین باعث فراخوانی سلول‌های T، ائوزینوفیل‌ها، بازوفیل‌ها و مست‌سل‌ها و باعث آزادی هیستامین می‌شود و می‌توان گفت که در کنار IL-4، IL-5 و IL-13 یکی از شاخص‌های ضدانگل است.

گزینه‌ی ۱: MCP_1 (CCL2) در پاسخ‌های TH2 نقش دارد و به‌صورت القایی از سلول‌هایی مانند مونوسیت‌ها، فیبروبلاست‌ها، کراتینوسیت‌ها، PMN و به‌صورت ذاتی از سلول‌های طحال و اکثر تومورها ترشح می‌شود.

گزینه‌ی ۴: I309 (CCL_1) از سلول‌هایی مانند مونوسیت، ماکروفاژ، T سل و B سل‌ها ترشح شده و در پاسخ‌های TH2 نقش دارد. رسپتور آن CCR8 می‌باشد.

گزینه‌ی «۳» صحیح است.

۵. CCR7 جزء β کموکاین‌ها بوده و ژن آن بر روی کروموزوم ۱۷ قرار دارد. CCR7 پذیرنده SLC(CCL_{21}) و ELC (CCL_{19}) بوده و موجب جذب دندرتیک‌سل‌های نقاب‌دار خونی (DCهای فعال‌شده توسط Ag) و سلول‌های T بکر به سمت پاراکورتکس غدد لنفاوی می‌گردد.

گزینه‌ی ۱: CXCR4 پذیرنده‌ی CXCL12 می‌باشد. در مغز استخوان CXCR4 به وسیله‌ی اتصال CXCL12 به آن فعال‌شده و باعث القای β_2 اینتگرین می‌شود که در نهایت منجربه ماندن و حفظ نوتروفیل‌ها، ProB و سلول‌های هماتوپوئتیک می‌شود. سلول‌های استرومال در ناحیه تاریک مولد CXCL12 برای ماندن سنتروبلاست‌های $CXCR4^+$ می‌باشند.

گزینه‌ی ۲: CCR_2 رسپتور بسیاری از کموکاین‌ها می‌باشد.

گزینه‌ی ۴: CCR_1 برای بسیاری از کموکاین‌ها مانند $CCL_{3\text{-}7}$، CCL_9، CCL_{15}، CCL_{16} گیرنده است.

گزینه‌ی «۳» صحیح است.

۶. به پاسخ سوال ۵ مراجعه کنید.

گزینه‌ی ۱: CXCR2، رسپتور برای بسیاری از کموکاین‌ها از جمله CXCL1-3، CXCL5-8 می‌باشد و در فراخوانی نوتروفیل‌ها به موضع التهاب نقش دارد.

گزینه‌ی ۳: CXCR5، بر روی سلول‌های سنتروسیت و TFH بیان گردیده و لیگاند آن CXCL13 می‌باشد. CXCL13 توسط FDCها تولید و این کموکاین نقش مهمی را در سازماندهی فولیکول‌های لنفوسیت B و ناحیه روشن مراکز زایگر ایفا می‌کند.

گزینه‌ی ۴: SDF-1 از سلول‌های استرومایی، در نگهداری سلول‌های B و سنتروبلاست‌ها در ناحیه تاریک نقش دارد.

گزینه‌ی «۲» صحیح است.

فصل

۱۰

گیرنده‌های FC (FCR)

سوالات

شیوا دهرویه

۱. **بر روی رسپتور IgE با میل ترکیبی بالا که بر روی ماست‌سل‌ها و بازوفیل‌ها دیده می‌شود محل اتصال IgE به کدام زنجیره زیر است؟** (دکتری تخصصی (Ph.D) ایمنی‌شناسی سال ۸۳-۸۲)

۱) زنجیره آلفا ۲) زنجیره بتا ۳) زنجیره گاما ۴) به هر دو زنجیره آلفا و بتا

۲. **همه حوادث زیر پس از اتصال IgE به رسپتور با میل ترکیبی بالا بر روی ماست‌سل رخ می‌دهند، به‌جز:**
(کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی سال ۸۷-۸۶) / (کارشناسی ارشد هماتولوژی سال ۸۷-۸۶)
(کارشناسی ارشد انگل سال ۸۷-۸۶)

۱) تولید سایتوکاین‌ها ۲) ترشح هیستامین
۳) تولید لکوترین‌ها ۴) ترشح اجزاء کمپلمان

۳. **کدام‌یک از گیرنده‌های Fc ایمونوگلوبولین نقش بیش‌تری در پدیده ADCC دارد؟**
(دکتری تخصصی (Ph.D) ایمنی‌شناسی سال ۸۹-۸۸) / (دکتری تخصصی (Ph.D) انگل‌شناسی سال ۸۹-۸۸)
(دکتری تخصصی (Ph.D) ویروس‌شناسی سال ۸۹-۸۸)

۱) FCγ RI ۲) FCγ RIIA ۳) FCγ RIIB ۴) FCγ RIII

۴. **کدام‌یک از گیرنده‌های FC مولکول IgG دارای میل ترکیبی بیش‌تری برای IgG است؟**
(کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی سال ۸۴-۸۳)

۱) CD16 ۲) CD23 ۳) CD32 ۴) CD64

۵. **FCεRI بر روی همه سلول‌های زیر وجود دارد، به‌جز:**
(کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی سال ۸۵-۸۴) / (کارشناسی ارشد میکروب‌شناسی سال ۸۵-۸۴)
(کارشناسی ارشد انگل سال ۸۵-۸۴) / (کارشناسی ارشد ویروس‌شناسی سال ۸۵-۸۴)
(کارشناسی ارشد قارچ‌شناسی سال ۸۵-۸۴)

۱) ماست‌سل ۲) بازوفیل ۳) ائوزینوفیل ۴) نوتروفیل

۶. **Low Affinity IgE Receptor بر سطح کدام‌یک از سلول‌های زیر وجود دارد؟**
(دکتری تخصصی (Ph.D) ایمنی‌شناسی سال ۸۶-۸۵)

۱) Mast cells ۲) Basophiles ۳) T cells ۴) B cells

فصل

۱۲

سوالات

ایمنی ذاتی

شیوا دهرویه

ویژگی ایمنی ذاتی

۱. **پاسخ‌های ایمنی طبیعی دارای کدام ویژگی هستند؟** (کاردانی به کارشناسی ارشد سال ۸۶-۸۵)

۱) دارای خاطره ایمنی هستند.
۲) پذیرنده‌ای اختصاصی آنتی‌ژن دارند.
۳) مدت کوتاهی پس از ورود عامل بیگانه اثر می‌کنند.
۴) تفاوت‌های جزیی عوامل بیگانه را تشخیص می‌دهند.

۲. **سلول‌های ایمنی ذاتی (innate Immunity):** (کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی - تربیت مدرس سال ۸۷-۸۶)

۱) شامل سلول‌های سیستم ایمنی از جمله لنفوسیت‌های T هستند.
۲) فقط فعالیت فاگوسیتی از خود نشان می‌دهند.
۳) در جهت گیری تولید سایتوکین‌ها از جمله IL-4 نقش دارند.
۴) اولین خط دفاعی را بر ضد پاتوژن‌ها تشکیل می‌دهند.

۳. **کدام‌یک ازگزینه‌های زیر می‌توانند به‌عنوان یکی از اولین خطوط دفاعی ایمنی ذاتی بر ضد میکروارگانیسم‌ها مطرح باشند؟**
(کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی- تربیت مدرس سال ۸۸-۸۷)

۱) فعال شدن کمپلمان توسط مسیر کلاسیک
۲) فعال شدن کمپلمان در هر دو مسیر کلاسیک و آلترناتیو
۳) فعال شدن کمپلمان توسط مسیر آلترناتیو
۴) هیچ کدام

۴. **موارد زیر در بروز ایمنی ذاتی (Innate Immunity) نقش دارند، به‌جز:**
(کارشناسی ارشد ایمنی‌شناسی - وزارت بهداشت سال ۸۸-۸۷)

۱) سیستم کمپلمان
۲) پلاسماسل
۳) اینترفرون
۴) فاگوسیت‌ها

فصل

۱۲

پاسخنامه تشریحی

ایمنی ذاتی

شیوا دهرویه

ویژگی ایمنی ذاتی

۱. از ویژگی‌های ایمنی ذاتی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- دفاع فیزیکی و شیمیایی را در سدهای اپی‌تلیال مانند پوست و پوشش مجاری تنفسی و گوارشی حفظ کرده و مانع ورود میکروب می‌شود.
- نخستین پاسخ در برابر میکروب‌ها است که باعث جلوگیری، کنترل یا حذف عفونت می‌شود.
- مکانیسم‌های ایمنی ذاتی، سلول‌های آسیب دیده را حذف کرده و فرآیند ترمیم را آغاز می‌کنند.
- پاسخ‌های ایمنی آداپتور را تحریک می‌کند. امروزه مشخص شده پاسخ شبه خاطره دارند (مثل NK)
- نوع اصلی پاسخ‌های ایمنی ذاتی، التهاب است.
- مولکول‌ها و سلول‌های اجرایی ایمنی ذاتی حتی قبل از عفونت کاملاً عملکردی هستند.
- تفاوت جزئی بین آنتی‌ژن‌های مشابه یا مختلف را درک نمی‌کند.
- آنتی‌ژن را به‌طور اختصاصی شناسایی نمی‌کند و بعد از برخورد با آنتی‌ژن به سلول خاطره مشخص تبدیل نمی‌شود.

گزینه‌ی «۳» صحیح است.

بازوهای سیستم ایمنی
- ذاتی (طبعی)
  - ۱- سدهای فیزیکی: پوست - مخاط
  - ۲- سدهای شیمیایی: عرق، اشک، اسیدمعده
  - ۳- سلول‌ها
    - ۱) (Neu، Eos و Baso) (فاگوسیت‌های چندهسته‌ای)
    - ۲) MN (MO و MQ) (فاگوسیت‌های تک‌هسته‌ای)
    - ۳) DC (دندریتیک‌سل)
    - ۴) ILC (سلول‌های لنفوئیدی ذاتی)
    - ۵) مست‌سل
  - ۴- محلول‌ها (پروتئین)
    - کمپلمان (کلاسیک، آلترناتیو، لکتین)
    - سایتوکاین (مونوکاین)
    - پروتئین‌های فاز حاد (خانواده پنتراکسین): SAP،PTX۳،CRP
  - ۵- آنزیم‌ها و پروتئین‌ها
    - ۱) دفنسین
    - ۲) کاتلیسیدین
    - ۳) لیزوزیم
    - ۴) هیستامین
    - ۵) لکتین
    - ۶) پروتئین تا هورسفال
    - ۷) اسپرمین / اسپرمیدین
    - ۸) S_{100}



۲. به پاسخ سوال ۱ مراجعه کنید. سلول‌های ایمنی ذاتی عبارتند از: ILC، NK، ماکروفاژ، ماست‌سل، بازوفیل، نوتروفیل، ائوزینوفیل، DC سلول‌های ایمنی ذاتی علاوه‌بر فاگوسیتوز، در دفاع ضدویروسی، ترشح گرانول‌ها و تشکیل NET نیز شرکت دارند.
گزینه‌ی «۴» صحیح است.

۳. مسیر آلترناتیو به‌واسطه تولید نرمال C3b در خون، سریع فعال می‌شود و نیازی به پروتئین فاز حاد یا Ab ندارد.
گزینه‌ی «۳» صحیح است.

مقایسه ویژگی‌های ایمنی ذاتی

ویژگی‌هایی که دارد	ویژگی‌هایی که ندارد
گیرنده ثابت، پاسخ عمده به قسمت قندی آنتی‌ژن LPS ،PG پاسخ‌های شبه خاطره‌ای به‌خصوص در NK	تنوع ندارد یعنی مکانیسم پیچیده‌ی بازآرایی نمی‌خواهد
آستانه تحریک پایین، بنابراین سریع واکنش می دهد	اختصاصیت(خاص یک میکروب نیست و ضد همه است) به علت تولید زیاد و عدم نیاز به گسترش کلونال، پاسخ در زمان کم‌تری ایجاد می‌شود.
End cell (تمایز و تکثیر ندارد)	تعویض کلاس ندارد چون عملکرد متفاوت ندارد
بخش در کل بدن: مخاط/ بافت‌ها (MQ و DC) / ارگان ثانویه (MQ و DC) ترشحات (لیزوزیم)/ لنف و خون (کمپلمان)	عدم جهش سوماتیک/بلوغ افینیتی/ گزینش
کشش سریع ROI، NO، دفنسین، لیزوزیم	$^{-}$VDJ^{-}/TDT^{-}/RAG
مهم‌ترین منبع تولید سایتوکاین‌های التهابی (TNF ،IL_1 ،IL_6)	خاطره یا ندارد یا بسیار کم است. اصولاً به‌صورت مستقیم در اتوایمنی شرکت ندارد.
تحریک T سل‌های التهابی از جمله TH_{17} گیرنده‌های عشایی- سرمی- سیتوزولی گیرنده‌های ضد PAMP جهت پاسخ سریع به قسمت قندی آنتی‌ژن	مصونیت دائم ندارد در ایمنی غیرفعال شرکت ندارد. دوران القایی ندارد Priming ندارد.

۴. پلاسماسل‌ها سلول‌های تولیدکننده‌ی آنتی‌بادی هستند و از اجزای ایمنی اکتسابی به شمار می‌روند.
گزینه‌ی «۲» صحیح است.

عملکرد ایمنی ذاتی

۵. پروتئین‌های پلاسمایی مختلفی که ساختارهای میکروبی را در ایمنی ذاتی شناسایی می‌کنند متعلق به خانواده پنتراکسین هستند. اعضای بارز این خانواده شامل پنتراکسین طویل (PTx_3)، CRP (C-reactive protein) و سرم آمیلوئید P (SAP) است. لیگاندهای مولکولی شناسایی شونده توسط CRP و SAP به ترتیب فسفوریل کولین و فسفاتیدیل اتانول آمین روی غشا باکتریایی می‌باشند. CRP، SAP و PTx_3 کمپلمان را از طریق اتصال به C_1q و آغاز مسیر کلاسیک فعال می‌کنند. این پروتئین‌های فاز حاد عمدتاً توسط هپاتوسیت‌های کبدی تحت تأثیر IL_1 و IL_6 تولیدی از سلول‌های دندرتیک و فاگوسیت‌ها تولید می‌شوند. غلظت آن‌ها طی عفونت تا ۱۰۰۰ برابر می‌تواند افزایش پیدا کند.
گزینه‌ی «۱» صحیح است.

جامـــع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

بانک سوالات

جمع‌آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به‌صورت فصل‌بندی شده

الگـــوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

سوالات تألیفی

تألیف سوالات مشابه کنکور

کتاب‌های کارشناسی ارشد مجموعه علوم آزمایشگاهی (۱) گروه تألیفی دکتر خلیلی

ژنتیک | سلولی مولکولی | بیوشیمی | شیمی عمومی آلی | باکتری‌شناسی

بانک سوالات
جمع‌آوری سوالات کنکور
کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری
به‌صورت فصل‌بندی شده



جامـــع
حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع



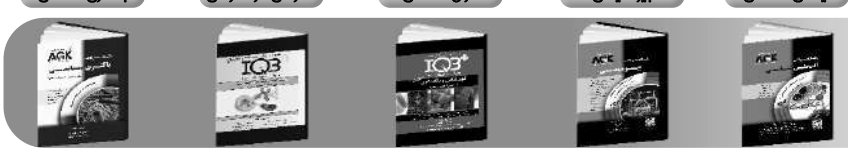
الگـــوریتم
چکیده‌ی تمامی مطالب
و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع



کتاب‌های کارشناسی ارشد مجموعه علوم آزمایشگاهی (۲) گروه تألیفی دکتر خلیلی

ایمنی‌شناسی | بیوشیمی | خون‌شناسی | سلولی مولکولی | باکتری‌شناسی

بانک سوالات
جمع‌آوری سوالات کنکور
کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری
به‌صورت فصل‌بندی شده



جامـــع
حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

بزودی



الگـــوریتم
چکیده‌ی تمامی مطالب
و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع



جامــع

حاوی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

بانک سوالات

جمع‌آوری سوالات کنکور کاردانی به کارشناسی
کارشناسی ارشد و دکتری به‌صورت فصل‌بندی شده

الگــوریتم

چکیده‌ی تمامی مطالب و نکات لازم
برای کنکور براساس منابع

سوالات تألیفی

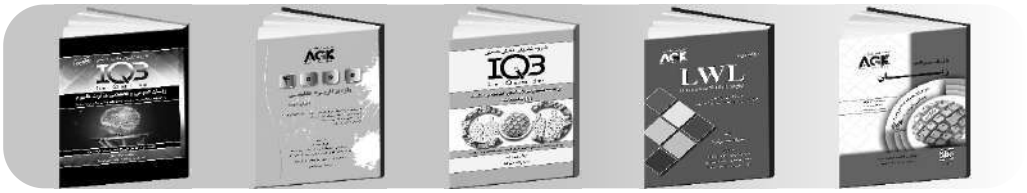
تألیف سوالات مشابه کنکور

کتاب‌های کارشناسی ارشد مجموعه علوم آزمایشگاهی (۳) گروه تألیفی دکتر خلیلی

بیوشیمی | ایمنی‌شناسی | انگل‌شناسی | باکتری‌شناسی | قارچ‌شناسی | سلولی مولکولی | ویروس‌شناسی



مجموعه کتاب‌های زبان انگلیسی گروه تألیفی دکتر خلیلی



دریافت نمونه‌ی کتاب به‌صورت رایگان

FREE
DOWNLOAD

www.agkpublish.com


AGK
بیوشیمی تخصصی
باکتری‌شناسی تخصصی
ایمنی‌شناسی تخصصی
زبان انگلیسی (عمومی)
سلولی و مولکولی
بیوشیمی
باکتری‌شناسی پزشکی
ایمنی‌شناسی
زبان انگلیسی
سلولی و مولکولی

شماره تماس با نمایندگی‌های فعال و رسمی

آناهید گستر خلیلی

نمایندگی	شماره تماس	نمایندگی	شماره تماس
اراک (آقای حسینی)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۵۰	شیراز (آقای فروردین/ خانم هوشمندی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۲
اردبیل (خانم عاصمی‌زاده)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۸	فسا (آقای یاعلی جهرمی)	۰۹۰۱۳۷۳۷۸۹۶
ارومیه (آقای دکتر آرمیون)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۱	قزوین (خانم چگینی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۹
اسفراین (خانم اسماعیل‌زاده)	۰۹۱۹۶۳۲۱۸۵۲	کرج (آقای دکتر علیرضاپور)	۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۷
اصفهان (آقای نصری)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۰	کاشان (خانم صادق‌پور)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۶
بوشهر (آقای امین‌فر)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۴	کردستان (آقای ابراهیمی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۸
بیرجند (آقای دکتر بهروان)	۰۹۱۹۵۹۰۷۲۰۳	کرمان (آقای یاعلی جهرمی)	۰۹۰۱۳۷۳۷۸۹۶
خوزستان (آقای امین‌فر)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۴	کرمانشاه (آقای ابراهیمی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۸
تبریز (خانم عاصمی‌زاده)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۷	کهکیلویه (آقای فروردین/ خانم هوشمندی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۲
جهرم (آقای یاعلی جهرمی)	۰۹۰۱۳۷۳۷۸۹۶	گلستان (آقای دکتر اکبری)	۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۴
خرم‌آباد (خانم میر)	۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۸	گیلان (آقای وحیدی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۳
خوزستان (آقای امین‌فر)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۵۴	مراغه (آقای صمدی)	۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۹
زنجان (خانم دکتر هوشیار)	۰۹۱۹۲۷۰۵۸۷۱	میاندوآب (آقای صمدی)	۰۹۱۹۵۷۳۳۱۷۹
ساری (آقای دکتر اکبری)	۰۹۱۹۷۷۸۱۹۴۴	هرمزگان (آقای زارعی)	۰۹۱۹۵۷۳۳۲۸۴
سمنان (آقای دکتر سلمانی)	۰۹۹۱۳۷۱۳۷۴۱	همدان (آقای ابراهیمی)	۰۹۱۹۵۷۳۰۱۴۸
شهرکرد (خانم تقی‌پور)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۹	یزد (خانم مهندس آزاد)	۰۹۱۹۹۱۰۱۲۴۳

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 ۷۰۰۰۰۰ ریال
- ✓ سفارش کتاب به‌صورت تلفنی و آنلاین



www.NIBS.ir

کتب دانشگاهی، فنی‌و 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: ٦٦٤٨٩٣٧٥ – ۰۲۱ – ٦٦٤٨٩٣٤٩ – ۰۲۱