

۱۴۰۹

مرور جامع ایمونولوژی

ویژه ی علوم پایه پزشکی، آزمون های کارشناسی ارشد و دکترا

گردآوری و تالیف

سعید ناظری

دانشجوی دکتری بیوتکنولوژی دارویی

فرزاد نظری خوزانی

دانشجو و کارشناسی ارشد ایمونولوژی

هیراستار

خداوند شماخته



سرشناسه
عنوان و نام پدیدآور

: ناظری، سعید، ۱۳۴۵ -

: مرور جامع ایمنولوژی ویژه علوم پایه پزشکی آزمون‌های کارشناسی ارشد و دکتری/گردآوری و تألیف سعید ناظری، فرزاد نظری خوزانی؛ ویراستار خدیجه شماخته.

مشخصات نشر

: تهران: جامعه‌نگر، ۱۳۹۵.

مشخصات ظاهری

: دوازده، ۱۶۸ص: مصور، جدول.

شابک

: ۴-۵۱۴-۱۰۱-۶۰۰-۹۷۸-۱۳۹۰۰۰ ریال

وضعیت فهرست نویسی

: فیا

یادداشت

: کتابنامه.

موضوع

: ایمنی‌شناسی — راهنمای آموزشی (عالی)

موضوع

: Immunology -- Study and teaching (Higher:

شناسه افزوده

: نظری خوزانی، فرزاده، ۱۳۷۰ -

شناسه افزوده

: شماخته، خدیجه، ویراستار

رده بندی کنگره

: ۱۳۹۵ ۴/۲ن/۱۸۱ QR

رده بندی دیویی

: ۶۱۶/۰۷۹:

شماره کتابشناسی ملی

: ۴۳۲۸-۲۹:

این اثر، مشمول قانون حمایت از مؤلفان و مصنفان می‌باشد. هیچ بخشی از کتاب به هیچ شکلی اعم از فتوکپی یا بازنویسی مطالب در هرگونه رسانه‌یی من جمله کتاب‌های فشرده، مجلات، بدون اجازه‌ی کتبی ناشر قابل استفاده نیست و موجب پیگرد قانونی می‌شود.

مرور جامع ایمنولوژی

گردآوری و تألیف سعید ناظری، فرزاد نظری خوزانی

ویراستار خدیجه شماخته

ناشر جامعه‌نگر

نوبت و سال چاپ اول / ۱۳۹۵: شمارگان ۵۰۰ نسخه

صفحه آرایشی منا سرداری‌پور؛ طراحی جلد مهدی انوشیروانی

بها ۱۲۹۰۰۰ ریال

شابک ۴-۵۱۴-۱۰۱-۶۰۰-۹۷۸

نشر جامعه‌نگر

■ ناشر شایسته تقدیر (۱۳۹۴)

■ ناشر برگزیده حوزه جوانان (سال ۱۳۹۳)

■ ناشر برتر دانشگاهی (سال ۱۳۹۱)

■ ناشر برگزیده حوزه سلامت (سال ۱۳۹۳)

■ ناشر برگزیده کشور (سال ۱۳۹۳)

■ ناشر برگزیده کتاب سال دانشگاهی (سال ۱۳۹۴)

دفتر مرکزی نشر جامعه‌نگر

تهران: خ انقلاب - مقابل درب اصلی دانشگاه تهران - خ فخر رازی - خ نظری - شماره ۸۴. تلفن: ۶۶۴۹۳۷۱۶ - ۶۶۴۹۴۱۸۷

فروش اینترنتی: www.jameenegar.com

کتاب‌فروشی‌های معتبر پزشکی سراسر کشور

اهواز: رشد - شرق - اردبیل: خیام * ارومیه: شاهد ایثارگران * اصفهان: کیا - پارسا - رازی * - بابل: علی‌زاده * بجنورد: ارسطو * بروجرد: ولایت
بوشهر: کتاب‌فروشی عمادی * تالش: جامعه‌نگر * تبریز: شب‌زنگ * تنکابن: میرچی * جهرم: کلبه کتاب * خرم‌آباد: نشر قلم * رشت: دانشگاه
آزاد پل طالشان - ارجمند - مژه * ساری: هدف - دانشجو * امیرکبیر * سمنان: نسیم - اشراق ۲ * شیراز: مرکز کتاب دانشگاه علوم پزشکی
شیراز - جمالی * قم: فاضل * قزوین: حکیم * کرمان: پایپروس * کرمانشاه: دانشمند * گرگان: جلالی * گناباد: کتابستان * لاهیجان: مرکز
کتاب دانشگاهی * مشهد: مجد دانش - نمایشگاه علوم پزشکی جهاد دانشگاهی * همدان: روزاندیش - دانشجو * یزد: خانجانهانی

ایمونولوژیست‌ها و کیهان‌شناسان یک وجه مشترک دارند: «هر دو به دنبال شناخت جهانی مرموز و بی‌انتهاستند!» اما جهان مرموز ما نه در میان کهکشان‌ها و منظومه‌ها، که در چهارچوب بدن خویش قرار گرفته است. شبکه‌ای گسترده حیرت‌انگیز که با نظم و وصف‌ناپذیر و قدرتی بالاتر از هر ارتش ساخته‌ی دست بشر، از تمامیت بدن در مقابل هجمه روزانه‌ی میلیون‌ها مولکول و میکروارگانیسم بیگانه دفاع می‌کند.

دنیای مرموز و عجیب‌انگیز سیستم ایمنی، امکان انجام پروژه‌های مختلفی در حوزه‌ی سلامت بشریت و همچنین عواملی دیگر مانند بازار کار مطلوب رشته‌ی ایمونولوژی پزشکی را به یکی از رشته‌های محبوب و پرطرفدار در میان دانشجویان پزشکی عالم پایه تبدیل کرده است. از آنجایی که داوطلبین زیادی علاقه مند این رشته هستند، لذا رقابت برای پذیرفته شدن در مراکز تحصیلی و علمی ارشد و دکتری این رشته نیز بسیار سخت و طاقت فرسا بوده که دانستن نکات کلیدی و ضروری بسیار در اهمیت است. از همین رو همت بر آن بستیم که در کتاب پیش رو مهم‌ترین و پرتکرارترین نکات کتاب این حوزه را از منابع اصلی و معتبری نظیر ابوالعباس، رویت، کوبای و جسان وی جمع‌آوری نماییم تا شما خوانندگان عزیز بتوانید در کمترین زمان ممکن، بیشترین نکات لازم را فرا بگیرید. اما از آنجایی که کتاب به صورت مروری نگارش شده و از آوردن مطالب جزئی خودداری شده است، شاید نیاز باشد افرادی که زمینه قبلی ندارند برای مطالعه بیشتر به منابع انتهایی کتاب رجوع کنند. با این حال سازمان‌بندی کلی کتاب طوری طراحی شده است تا خواندن این کتاب برای مخاطبین عزیز آسان‌تر باشد. این مجموعه قابل استفاده برای دانشجویان متقاضی شرکت در آزمون کارشناسی ارشد و دکتری تمامی رشته‌هایی است که ایمونولوژی یکی از منابع آن‌ها می‌باشد.

در پایان لازم می‌دانیم از خانم ساحل حیدری دانشجوی کارشناسی ارشد ایمونولوژی دانشگاه علوم پزشکی ایران که در تدوین 3 فصل از کتاب به ما یاری رساندند تقدیر و تشکر نماییم. همچنین ذکر این نکته ضروری است که از تمامی اساتید و دانشجویان عزیز تقاضا داریم، چنانچه قصور و اشتباهی در این مجموعه مشاهده گردید در رفع این معایب به هر طریقی که لازم دانسته می‌شود ما را مطلع سازند.

Saeednazeri2@yahoo.com

Farzadpi91@gmail.com

با تشکر فراوان
مؤلفان

فصل ۱. سلول‌های دخیل در سیستم ایمنی

سلول‌های مشتق از مغز استخوان (BM).....	۱۳
۱. گلبول قرمز (RBC).....	۱۳
۲. پلاکت (PLT).....	۱۴
۳. فاگوسیت‌ها (بیگانه‌خوارها).....	۱۴
نوتروفیل (Neu).....	۱۴
رستورهای Neu.....	۱۴
مونوسیت/ماکروفاژ (MON/MQ).....	۱۴
مونوسیت.....	۱۵
ماکروفاژ (MQ).....	۱۵
رستورهای Mon/MQ.....	۱۵
رستورهای MC/Baso.....	۱۷
سلول کشنده طبیعی (NK Cell).....	۱۷
رستورهای سطح سلول NK.....	۱۷
سلول‌های NKT.....	۱۷
دندریتیک سل (DC).....	۱۸
مکانیسم عمل.....	۱۸
سلول‌های مشتق از MSC.....	۱۹
سلول‌های دندریتیک فولیکولار (FDC).....	۱۹
بافت‌های لنفاوی.....	۱۹
ارگان‌های لنفاوی اولیه.....	۱۹
۱. مغز استخوان (Bone Marrow).....	۱۹
۲. بورس فابریسیوس (Bursa of Fabricius).....	۱۹
۳. تیموس.....	۱۹
ارگان‌های لنفاوی ثانویه.....	۲۰
۱. غده لنفاوی.....	۲۰
۲. طحال.....	۲۰
۱. SALT.....	۲۱
۲. GALT.....	۲۲
۳. لوزه‌ها.....	۲۲
۴. آپاندیس.....	۲۲

ایمنی ذاتی.....	۲۲
ویژگی‌ها.....	۲۲
ویژگی‌های مقایسه‌ای ایمنی ذاتی و اکتسابی.....	۲۳
اجزای ایمنی ذاتی.....	۲۳
رستورهای شناسایی کننده آنتی‌ژن (PRR).....	۲۳
اجزای سلولی سیستم ایمنی ذاتی.....	۲۴
۱. سدهای اپی تلیال.....	۲۴
۲. تولید پپتیدهای ضد میکروبی دیفنسین‌ها و کاتلیپیدین‌ها.....	۲۵
سایر فراورده‌های ضد میکروبی.....	۲۵
لیزوزیم.....	۲۵
لاکتوفرین.....	۲۵
ازوراسیدین.....	۲۵
لنفوسیت‌های T داخل اپی تلیال.....	۲۵
فاگوسیت‌ها.....	۲۶
۱. فاگوسیت‌ها.....	۲۶
۲. نوتروفیل.....	۲۶
مراحل چسبندگی فاگوسیت‌ها.....	۲۶
فاگوسیتوز.....	۲۶
سلول‌های NK.....	۲۶
گیرنده‌های مهارتی روی سلول‌های NK.....	۲۷
۱. KIR (Killer-like receptor).....	۲۷
۲. ILTs (Ig-Like transcripts).....	۲۷
۳. هتروداایمر متشکل از لکترین نوع C, NKG2A.....	۲۷
گیرنده‌های فعال‌سازی روی سلول‌های NK.....	۲۷
۱. CD۱۶.....	۲۸
۲. پذیرنده سایتوتوکسیسی طبیعی Natural Cytotoxicity.....	۲۸
Receptors.....	۲۸

فصل ۲. آنتی‌ژن

تقسیم بندی‌های اپی‌توپ.....	۳۱
آنتی‌ژن‌های چندظرفیتی (پلی‌والان) و چندشاخصی.....	۳۲

۵۶	(ب) آرتمیس (Artemis).....
۵۶	(ج) آنزیم ترمینال دکربوکسی نوکلئوتید ترانسفراز (TdT).....
۵۶	تکامل لنفوسیت‌های B.....
۵۶	(الف) سلول‌های Pro-B.....
۵۶	(ب) سلول‌های Pre-B.....
۵۷	پدیده‌ی حذف آلتی.....
۵۷	(ج) سلول‌های B نابالغ (Immautre).....
۵۸	(د) سلول‌های B بالغ.....
۵۸	تکامل لنفوسیت‌های T.....
۵۸	(الف) سلول‌های Pro-T.....
۵۸	(ب) سلول‌های Pre-T.....
۵۹	(ج) تیموسیت‌های مثبت مضاعف.....
۵۹	(د) ادامه‌ی روند بلوغ لنفوسیت‌های T.....

فصل ۳. MHC I و MHC II

۶۳	کمپلکس سازگاری بافتی.....
۶۴	ویژگی‌های عمومی مولکول‌های MHC.....
۶۴	ارتباط بین MHC و پیوند.....
۶۴	MHC I.....
۶۶	B۲ - میکروگلوبولین.....
۶۶	مولکول‌های Class-I Like Histocompatibility Com-.....
۶۶	p.....
۶۸	اتصال پپتید آنتی‌ژن به مولکول‌های MHC.....
۶۹	پایان مولکول‌های MHC.....
۷۰	تعیین IL.....

فصل ۴. لنفوسیت‌ها

۷۴	مولکول‌های CD4.....
۷۴	تمایز سلول‌های TH1.....
۷۵	از دیگر وظایف IFN-γ.....
۷۶	تمایز سلول‌های TH2.....
۷۶	اعمال TH۲.....
۷۷	تمایز سلول‌های TH17.....
۷۷	اعمال IL-۱۷.....
۷۸	سلول‌های TCD8 ⁺
۷۹	مواد موجود در گرانول‌های CTLها.....
۷۹	سلول‌های T خاطره.....
۷۹	ویژگی‌های سلول‌های خاطره.....
۸۰	سلول‌های Tγδ.....
۸۱	سلول‌های NKT.....
۸۱	گیرنده‌های آنتی‌ژنی لنفوسیت‌های T.....

۳۳	انواع آنتی‌ژن.....
۳۳	انواع مختلف آنتی‌ژن از لحاظ ماهیت.....
۳۳	انواع مختلف آنتی‌ژن از لحاظ ساختار.....
۳۳	انواع مختلف آنتی‌ژن براساس ویژگی‌های ایمونولوژیک.....
۳۳	انواع مختلف آنتی‌ژن از لحاظ ارتباط گونه‌ای.....
۳۴	انواع مختلف آنتی‌ژن از لحاظ نقش تیموس در پاسخ‌دهی.....
۳۵	عوامل مؤثر بر قدرت ایمنی‌زایی آنتی‌ژن‌ها.....
۳۶	ادجوانت.....
۳۷	انواع ادجوانت‌ها.....
۳۷	آنتی‌بادی.....
۳۸	قسمت‌های مختلف مولکول آنتی‌بادی.....
	منطقه‌ی متغیر یک آنتی‌بادی از دو قسمت تشکیل شده است:
۴۰	عملکرد ناحیه C آنتی‌بادی‌ها.....
۴۱	انواع گیرنده‌ها برای ایمونوگلوبولین‌ها.....
۴۱	۱. FcγR (گیرنده‌های ایمنی رای IgG).....
۴۱	۲. FcεR (گیرنده‌ی IgE).....
۴۲	۳. FcαR (CD۸۹) (گیرنده برای IgA).....
۴۲	۴. FcμR (گیرنده برای IgM).....
۴۲	شاخص‌های آنتی‌ژنیک آنتی‌بادی.....
۴۲	عملکرد آنتی‌بادی‌ها.....
۴۵	اتصال آنتی‌ژن-آنتی‌بادی.....
۴۵	عوامل مؤثر در اتصال آنتی‌بادی-آنتی‌ژن.....
۴۶	تقسیم‌بندی آنتی‌بادی‌ها.....
۴۶	۱. بر اساس زنجیره‌ی سنگین.....
۴۶	۲. بر اساس زنجیره‌ی سبک.....
۴۶	آنتی‌بادی‌های مونوکلونال.....
۴۷	آنتی‌بادی‌های پلی‌کلونال.....
۵۱	IgM به سه شکل وجود دارد.....
۵۲	سنتز sIgA.....
۵۲	قطعه‌ی ترشحی (SC).....
۵۲	زنجیره‌ی اتصال (J).....
۵۳	پیروگلوبولین‌ها.....
۵۳	کرایوگلوبولین‌ها.....
۵۳	ژنتیک ایمنی.....
۵۴	تعهد رده‌ی پیش‌ساز.....
۵۴	تکثیر.....
۵۴	گزینش.....
۵۴	بازآرایی ژن‌های گیرنده‌ی آنتی‌ژن.....
۵۵	پروتئین‌های دخیل در نوترکیبی.....
۵۵	(الف) ژن فعال‌کننده‌ی نوترکیبی (Rag).....

۱. گیرنده‌ی نوع ۱ کمپلمان (CR۱ یا CD۳۵).....	۱۱۲
۲. گیرنده‌ی نوع ۲ کمپلمان (CR۲ یا CD۲۱).....	۱۱۲
۳. گیرنده‌ی نوع ۳ کمپلمان (CR۳ یا Mac-۱ یا CD۱۱b/CD۱۸).....	۱۱۲
۴. گیرنده‌ی نوع ۴ کمپلمان (CR۴ یا gp۱۵۰,۹۵ یا CD۱۱c/CD۱۸).....	۱۱۲
۵. گیرنده‌های C۵a و C۵a.....	۱۱۳
اعمال کمپلمان.....	۱۱۳
کمبود اجزا کمپلمان.....	۱۱۴

فصل ۶. سایتوکاین

ویژگی‌ها.....	۱۱۷
اینترلوکین.....	۱۱۷
اینترلوکین-۱ (IL-۱).....	۱۱۸
اینترلوکین-۲ (IL-۲).....	۱۱۸
اینترلوکین-۳ (IL-۳).....	۱۱۹
اینترلوکین-۴ (IL-۴).....	۱۱۹
اینترلوکین-۵ (IL-۵).....	۱۱۹
اینترلوکین-۶ (IL-۶).....	۱۲۰
اینترلوکین-۷ (IL-۷).....	۱۲۰
اینترلوکین-۸ (IL-۸).....	۱۲۰
اینترلوکین-۹ (IL-۹).....	۱۲۰
اینترلوکین-۱۰ (IL-۱۰).....	۱۲۱
اینترلوکین-۱۱ (IL-۱۱).....	۱۲۱
اینترلوکین-۱۲ (IL-۱۲).....	۱۲۱
اینترلوکین-۱۳ (IL-۱۳).....	۱۲۲
اینترلوکین-۱۵ (IL-۱۵).....	۱۲۲
اینترلوکین-۱۶ (IL-۱۶).....	۱۲۳
اینترلوکین-۱۷ (IL-۱۷).....	۱۲۳
اینترلوکین-۱۸ (IL-۱۸).....	۱۲۳
اینترلوکین-۲۱ (IL-۲۱).....	۱۲۴
اینترفرون‌ها.....	۱۲۴
اینترفرون‌های کلاس I (غیرایمن).....	۱۲۴
اینترفرون‌های کلاس II (اینترفرون‌های ایمن).....	۱۲۵
فاکتور نکروز دهنده‌ی تومور (TNF).....	۱۲۶
کموکاین‌ها.....	۱۲۷
اینترلوکین-۸ (IL-۸) یا CXCL۸.....	۱۲۷
CXCL۱۳.....	۱۲۷
CCL۱۱.....	۱۲۷
CCL۱۹ و CCL۲۱.....	۱۲۷
گیرنده‌های خانوادگی سایتوکاینی.....	۱۲۷

ویژگی‌های بخش هتروداپمیری TCR ($\alpha\beta$).....	۸۲
زنجیره‌های CD۳.....	۸۳
زنجیره‌های زتا (ζ).....	۸۴
نقش کمک گیرنده‌ها (coreceptors) در فعال‌سازی و انتقال پیام سلول‌های T.....	۸۴
انواع مولکول‌های کمک گیرنده (coreceptors).....	۸۴
کمک محرک‌ها (costimulators).....	۸۵
انواع کمک محرک‌ها.....	۸۵
مکانیسم انتقال سیگنال در سلول T و فعال شدن آن.....	۸۷
انتقال پیام گیرنده‌های لنفوسیت‌های TCR.....	۸۸
۱. تشکیل سیناپس ایمنولوژیک.....	۸۸
۲. فعال شدن تیروزین کینازها و پروتئین‌های آداپتور.....	۸۸
۳. فعال شدن مسیرهای یوشیمیایی انتقال سیگنال.....	۸۸
۴. فعال شدن فاکتورهای نسخه برداری و رونویسی از ژن.....	۸۹
چگونگی پردازش و سرهم‌بندی مولکول‌های MHC ۱.....	۸۹
مسیر سرهم‌بندی MHC II به پروتئین پردازش آنتی‌ژن‌های.....	۹۱
وزیکولی.....	۹۱
عرضه‌ی متقاطع.....	۹۳
عرضه‌ی آنتی‌ژن‌های لیپیدی توسط مولکول CD۱.....	۹۳

فصل ۵. لنفوسیت B

کمپلکس گیرنده‌های آنتی‌ژن لنفوسیت B.....	۹۱
CD۲۱.....	۹۱
پاسخ‌های لنفوسیت‌های B به آنتی‌ژن‌های پروتئینی.....	۹۹
نقش مولکول CD۴۰ در فعال شدن لنفوسیت‌های B.....	۱۰۰
مراکز زایا.....	۱۰۱
ایکوزوم‌ها.....	۱۰۲
سلول‌های دندریتیک فولیکولار (FDC).....	۱۰۲
پلاسماسل‌ها.....	۱۰۳
سلول‌های خاطره.....	۱۰۳
پاسخ‌های لنفوسیت‌های B به آنتی‌ژن‌های غیر پروتئینی.....	۱۰۴
لنفوسیت‌های B۱.....	۱۰۵
سیستم کمپلمان.....	۱۰۵
مسیر کلاسیک.....	۱۰۶
مسیر آلترناتیو (فرعی).....	۱۰۸
مسیر لکتن.....	۱۰۹
تنظیم فعالیت کمپلمان.....	۱۰۹
۱. مهارکننده‌ی C۱ (C۱-INH).....	۱۱۰
۲. تنظیم تشکیل مبدل‌های C۳ و C۵.....	۱۱۰
۳. تنظیم تشکیل MAC.....	۱۱۱
گیرنده‌های کمپلمان.....	۱۱۳

گیرنده‌های سایتوکایینی نوع I (خانواده‌ی گیرنده‌ی خون‌سازی)	۱۲۸
گیرنده‌های سایتوکایینی نوع II (خانواده‌ی گیرنده‌ی اینترفرون‌ها)	۱۲۸
خانواده‌ی گیرنده‌ی TNF	۱۲۸
خانواده‌ی گیرنده‌ی ایمونوگلوبولین سوپر فامیلی	۱۲۸
خانواده‌ی گیرنده‌ی کموکاین‌ها	۱۲۸

فصل ۷. ازدیاد حساسیت

۱. ازدیاد حساسیت تیپ I (حساسیت شدید فوری)	۱۳۱
بیماری‌های ناشی از این ازدیاد حساسیت در انسان	۱۳۳
تست‌های تشخیصی	۱۳۳
۲. ازدیاد حساسیت تیپ II	۱۳۳
بیماری‌های مربوط به این نوع ازدیاد حساسیت	۱۳۳
۳. ازدیاد حساسیت تیپ III	۱۳۴
بیماری‌های مربوط به این نوع ازدیاد حساسیت	۱۳۴
برخی از اشتراکات ازدیاد حساسیت تیپ II و III	۱۳۵
۴. ازدیاد حساسیت تیپ IV (ازدیاد حساسیت تأخیری = DTH)	۱۳۵
بیماری‌های ازدیاد حساسیت تیپ IV	۱۳۵

فصل ۸. ایمونولوژی پیوند

انواع پیوند	۱۳۹
شناسایی آلو آنتی‌ژن‌ها	۱۳۹
آنتی‌ژن‌های سازگاری بافتی فرعی (Minor histocompatibility antigens)	۱۴۰
واکنش لنفوسیتی مختلط (Mixed lymphocyte reaction) (MLR)	۱۴۰
انواع رد پیوند	۱۴۰
رد فوق حاد	۱۴۰
رد حاد	۱۴۱
رد مزمن	۱۴۱
داروهای ممانعت‌کننده از رد پیوند	۱۴۱
بیماری پیوند علیه میزبان (Graft Versus Host Disease, GVHD)	۱۴۲
ازمایش کراس مچ WBC	۱۴۲
ایمنی در برابر تومورها	۱۴۳
آنتی‌ژن‌های توموری	۱۴۳
گروه‌های اصلی آنتی‌ژن‌های توموری	۱۴۴
آنتی‌ژن‌هایی که می‌توان از آن‌ها جهت درمان تومور استفاده کرد	۱۴۴

پاسخ‌های ایمنی علیه تومورها	۱۴۴
سلول‌های NK	۱۴۵
ماکروفاژها	۱۴۵
لنفوسیت‌های T	۱۴۵
آنتی‌بادی‌ها	۱۴۶
مکانیسم‌های فرار تومورها از پاسخ ایمنی	۱۴۶
ایمونوتراپی فعال علیه سرطان شامل	۱۴۶
بیومارکرها	۱۴۶
ایمنی علیه میکروب‌ها	۱۴۷

الف) ایمنی در برابر باکتری‌های خارج سلولی	۱۴۷
پاسخ ایمنی ذاتی	۱۴۷
پاسخ ایمنی اکتسابی	۱۴۷
پاسخ‌های هومورال را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:	۱۴۷
ب) ایمنی علیه باکتری‌های داخل سلولی	۱۴۷
پاسخ ایمنی ذاتی	۱۴۷
پاسخ ایمنی اکتسابی	۱۴۸
گریختن از مکانیسم‌های ایمنی باکتری‌ها	۱۴۸
ج) پاسخ ایمنی در برابر قارچ‌ها	۱۴۸
د) ایمنی در برابر ویروس‌ها	۱۴۹
ایمنی ذاتی در برابر ویروس‌ها	۱۴۹
پاسخ‌های ایمنی اکتسابی در برابر ویروس‌ها	۱۴۹
گردش ویروس‌ها از سیستم ایمنی میزبان	۱۴۹
پاسخ‌های ایمنی به انگل‌ها	۱۵۰
ایمنی ذاتی در برابر انگل‌ها	۱۵۰
پاسخ‌های ایمنی اکتسابی به انگل‌ها	۱۵۰
فرار انگل‌ها از پاسخ‌های سیستم ایمنی	۱۵۰
واکنش‌های سیستم ایمنی	۱۵۰
اجوانات‌ها و تعدیل‌دهنده‌های ایمنی	۱۵۱

فصل ۹. نقایص ایمنی

۱. نقایص ایمنی اولیه (مادرزادی)	۱۵۵
بیماری گرانولوماتوز مزمن (CGD)	۱۵۵
نقص چسبندگی لکوسیت‌ها	۱۵۵
نقص چسبندگی نوع ۱ (Leukocyte Adhesion Deficiency-1, LAD-1, cy Type ۱)	۱۵۵
نقص چسبندگی نوع ۲ (LAD-2)	۱۵۵
نقص چسبندگی نوع ۳ (LAD-3)	۱۵۶
سندرم چدیاک-هیگاشی	۱۵۶
اختلال در پیام‌رسانی TLR (Toll like receptor)	۱۵۶
نقایص ایمنی مرکب شدید	۱۵۶
SCID وابسته به X	۱۵۶

۱۶۰	۲. نقایض ایمنی ثانویه (اکتسابی).....
۱۶۰	بیماری نقص ایمنی انسان (HIV).....
۱۶۰	ژنوم ویروس HIV.....

فصل ۱۰. تحمل یعنی

۱۶۳	مبانی تحمل.....
۱۶۳	تحمل در لنفوسیت‌های T.....
۱۶۳	تحمل مرکزی.....
۱۶۴	تحمل محیطی.....
۱۶۴	آنرژزی (عدم پاسخ دهی).....
۱۶۴	آپوپتوز (حذف سلول).....
۱۶۴	سرکوب سلول‌های T.....
۱۶۵	تحمل در لنفوسیت‌های B.....
۱۶۵	تحمل مرکزی.....
۱۶۵	تحمل محیطی.....
۱۶۶	خود ایمنی.....

۱۶۸	فهرست منابع.....
-----	------------------

۱۵۶	سندرم دی جرج.....
۱۵۷	کمبود ADA.....
۱۵۷	کمبود PNP.....
۱۵۷	دیس ژنزی رتیکولار.....
۱۵۷	اختلال در نوترکیبی J (D) V.....
۱۵۷	سندرم لنفوسیت برهنه.....
۱۵۸	SCID ناشی از فعال شدن ناقص سلول‌های T.....
۱۵۸	اختلالات در لنفوسیت B.....
۱۵۸	آگاماگلوبولینمی اتوزوم مغلوب.....
۱۵۸	کمبود انتخابی IgA.....
۱۵۸	کمبود انتخابی زیر کلاس‌های IgG.....
۱۵۸	نقص ایمنی متغیر شایع (CVID).....
۱۵۹	سندرم افزایش M.....
۱۵۹	اشکال سندرم IgM، الگوهای اتوزومی مغلوب.....
۱۵۹	اختلالات در لنتوسیت‌های T.....
۱۵۹	سندرم ویسکوت- آنریج.....
۱۵۹	سندرم تکثیر لنفوسیتی و سته (XLP).....
۱۵۹	لنفو هیستوسیتوز و هموفագوسیتوز (H).....
۱۵۹	اتاکسی تلانژکتازی.....