

روش‌های آزمایشگاهی در ایمونولوژی

هنمای علمی و عملی انجام آزمایش‌های ایمونولوژی
پیش‌داشته‌شده برای دانشجویان کارشناسی ارشد ایمونولوژی، پزشکی و پیراپزشکی

نگارش و گردآوری:

دکتر مزدک گنجعلی‌خانی حاکمی

رئیس مرکز تحقیقات ایمونولوژی سلولی و مولکولی و
دانشکده‌ی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی ایران

مرضیه ضیایی قهنویه

کارشناس ارشد بیوشیمی
دانشکده‌ی زیست‌شناسی دانشگاه پیان نور تهران

ویراستار:

دکتر مزدک گنجعلی‌خانی حاکمی

- روش‌های آزمایشگاهی در ایمنولوژی
- نگارش و گردآوری: دکتر مزدک گنجعلی‌خانی حاکمی، مرضیه ضیایی قهنویه
- ویراستار: دکتر مزدک گنجعلی‌خانی حاکمی
- ناشر: نشر جامعه‌نگر
- نوبت و سال چاپ: اول / ۱۳۹۳؛ شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
- صفحه‌آرایی: آرساکو؛ طرح جلد: محبوبه اله‌مرادی
- لیتوگرافی: آبرنگ؛ چاپ: افرنک؛ صحافی: چاوش
- بهر ۹۹۰۰ تومان
- شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۰۱-۳۰۳-۴



این اثر مشمول قانون حمایت از مؤلفان و مصنفان می‌باشد. هیچ بخشی از کتاب به هیچ شکلی
لعمدۀ این کتابی، بازنویسی مطالب در هر گونه رسانه‌یی من‌جمله کتاب، لوح فشرده و مجلات،
بدون اجازه‌ی کتبی ناشر قابل استفاده نیست و موجب پیگرد قانونی می‌شود.

- سرشناسه
عنوان و نام پدیدآورنده: روش‌های آزمایشگاهی در ایمنولوژی: راهنمای علمی و عملی انجام
آزمایش‌های ایمنولوژی برای دانشجویان کارشناسی ارشد ایمنولوژی، پزشکی و
پزشکی نگارش و گردآوری مزدک گنجعلی‌خانی حاکمی، مرضیه ضیایی قهنویه.
- مشخصات نشر: تهران: جامعه‌نگر، ۱۳۹۳.
- مشخصات ظاهری: ۲۲۴ صفحه، جلدی.
- شابک: ۹۹۰۰ ریس: ۱-۳۰۳-۴-۱-۹۷۸-600-978
- وضعیت فهرست‌نویسی: فیا
- یادداشت: کتابنامه.
- موضوع: ایمنی‌شناسی -- دسته‌بندی آزمایشگاهی
- شناسه افزوده: ضیایی قهنویه، مرضیه
- رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۳ ۱۸۳/ق۹۹۹ QR
- رده‌بندی دیویی: ۶۱۶/۰۷۹
- شماره‌ی کتاب‌شناسی: ۳۴۲۶۸۱۷

ناشر برگزیده‌ی دانشگاهی (سال ۱۳۹۱)

نمایشگاه و فروشگاه مرکزی نشر جامعه‌نگر
تهران: خ انقلاب - مقابل درب اصلی دانشگاه تهران - خ فخر رازی - خ نظری غربی - شماره‌ی ۸۴ - تلفن: ۹۳۷۱۶ - ۶۶۴۹۴۱۸۷
فروش اینترنتی: www.jameenegar.com

کتاب‌فروشی‌های معتبر پزشکی سراسر کشور
• اهواز: رشد امواز - شرق • اردبیل: خیام • ارومیه: شاهد ایثارگران • اصفهان: پارسا - کیا - رازی - پژواک • بابل: اندیشه - علی‌زاده • بجنورد: به‌نشر •
• بروجرد: ولایت • بندرعباس: سروش • بوشهر: کتاب‌فروشی عمادی • بیرجند: شهر کتاب • تالش: جامعه‌نگر • تبریز: شیرنگ - بابک • تنکابن:
• میرچی • جهرم: کلبه کتاب • خرم‌دره: معلم ۲ • خرم‌آباد: نشر و قلم • رشت: دانشگاه آزاد یل طالشان - ارجمند - مژده • زابل: رازی • زاهدان: کالج
• زنجان: شهر کتاب • ساری: هدف - دانشجو • سبزوار: نشر ارس • شیراز: مرکز کتاب دانشگاه علوم پزشکی شیراز - جمالی • قم: فاضل • قوچان:
• نواندیش • کاشان: خانه کتاب • کرمان: پایپروس • کرمانشاه: دانشمند - جهان کتاب • گرگان: جلالی • گناباد: کتابستان • مشهد: مجد دانش -
نمایشگاه علوم پزشکی • همدان: روزاندیش • یزد: بوعلی سینا - خانجانی

پروردگار مهربان را سپاسگذاریم که با مهر بیکران خود توفیق نگارش مجموعه حاضر و برداشتن گامی کوچک در پهنه‌ی بی‌پایان علم را عنایت فرمود.

آزمایشات ایمنولوژی، بخش لازم و پایه‌این علم پویا بوده و کلید دست‌یابی به اهداف آن در راستای تشخیص، درمان و پیشگیری بیماری‌ها و همچنین در ارتباط تنگاتنگ با سایر علوم اعم از زیست‌شناسی، پزشکی، بیوشیمی، میکروبیولوژی، هماتولوژی، ژنتیک و غیره می‌باشد. هر چند تا کنون کتاب‌های فارسی انگلیسی بسیار سودمندی در این باره نوشته و چاپ گردیده است، اما به نظر نویسندگان، جای خالی یک کتاب کم که میزان بیشتر نکات اساسی را نیز پوشش دهد و همچنین بتواند به عنوان یک راهنمای ساده و قابل استفاده برای راه اندازی و انجام آزمایش‌ها به کار گرفته شود احساس می‌شد. از این رو، تلاشی شد تا کتابی ساده، کامل و بدون مطالب وقت‌گیری که خواننده را «فراری» می‌دهند، درباره‌ی راهنمای ایمن، کاربرد و تفسیر نتایج این آزمایشات که به طور معمول چه در آزمایشگاه‌های بالینی و چه در مراکز دانشگاهی پژوهشی پرکاربرد می‌باشند، تهیه نماییم.

این کتاب همچنین برای تدریس در دو سطح تنظیم گردیده است. بخش‌های نخست کتاب که آزمایش‌های سرولوژی و ایمنوهماتولوژی را شامل می‌شوند برای دانشجویان پزشکی و پیراپزشکی مناسب است و بخش‌های بعدی که تشخیص تخصصی‌تر را شامل می‌شود برای تدریس در دوره کارشناسی ارشد فراهم شده‌اند.

خوانندگان ارجمند می‌توانند نظرات، انتقادات و یا پیشنهادات ارزشمند خود در راستای بهبود محتوای کتاب را برای چاپ‌های بعدی از طریق رایانه‌ی imono_research@med.mui.ac.ir به آگاهی نویسندگان برسانند.

دکتر نزدک گنجعلی خانی حاکمی

رئیس هیأت مدیره قهوه‌خانه

شماره ۱۳۹۲

فصل ۱ : آشنایی با دانش سرولوژی.....	۱۳
ویژگی آنتی‌بادی برای آنتی‌ژن.....	۱۵
نیروهای درگیر در پیوند آنتی‌ژن با آنتی‌بادی.....	۱۵
عواملی که در پیوند آنتی‌بادی به آنتی‌ژن نقش دارند.....	۱۶
پدیده‌های ناشی از واکنش آنتی‌ژن - آنتی‌بادی.....	۱۸
ناش برخی از واکنش‌های سرولوژیک نوع دوم.....	۱۹
واکنش‌های پرسیپتاسیون (رسوبی).....	۱۹
واکنش‌های آگلوتیناسیون (خوشه‌ای).....	۱۹
واکنش‌های هم‌آگلوتیناسیون.....	۲۰
واکنش‌های خفیه لایون (میکروآگلوتیناسیون).....	۲۱
رقت‌سازی.....	۲۱
ایجاد رقت ساده.....	۲۱
ایجاد رقت‌های سریال جهت ایجاد تیترا یا عیارسنجی.....	۲۱
حساسیت، ویژگی و پیش‌بینی روی‌های سرولوژی.....	۲۲
حساسیت اندازه‌گیری.....	۲۳
ویژگی اندازه‌گیری.....	۲۳
حساسیت تشخیصی.....	۲۳
ویژگی تشخیصی.....	۲۳
ارزش پیش‌بینی.....	۲۳
فصل ۲ : تشفیص آزمایشگاهی التهاب.....	۲۵
آزمایش CRP.....	۲۵
پروتئین‌های فاز حاد (APP).....	۲۵
عملکرد CRP.....	۲۶
کاربرد آزمایشگاهی.....	۲۸
اساس آزمایش CRP بر روی لام (آگلوتیناسیون لاتکس).....	۲۸
تفسیر آزمایش CRP لامی.....	۲۹
مقادیر طبیعی CRP.....	۳۰
موارد مثبت دروغین (کاذب).....	۳۰

۳۱	موارد منفی دروغین (کاذب).....
۳۱	کاهش خطا در آزمایش CRP.....
۳۱	آزمایش سرعت رسوب گویچه‌های سرخ (ESR).....
۳۲	عوامل مؤثر در ESR.....
۳۳	کاربرد ESR.....
۳۳	کاربرد اورژانسی ESR.....
۳۳	مراحل ESR.....
۳۳	مقادیر طبیعی ESR.....
۳۴	انواع روش‌های انجام آزمایش ESR.....
۳۵	کاهش خطا در آزمایش ESR.....

۳۷	فصل ۳ : تشفیص بارداری
	تفسیر آزمایش تعیین بارداری (hCG-latex) بر اساس مهار آگلوتیناسیون
۳۹	غیر فعال.....
	تفسیر روش آزمایش کیفی تعیین بارداری (hCG-latex) بر اساس آگلوتیناسیون
۴۰	غیرفعال واروند.....
۴۰	مقادیر hCG.....
۴۱	علل انجام آزمایش اندازه‌گیری hCG.....
۴۱	موارد مثبت دروغین تشخیص ملگه روش ادرا.....
۴۱	موارد منفی دروغین تشخیص حاملگی به روش.....

۴۳	فصل ۴ : تشفیص آرتریت روماتوئید
۴۳	آزمایش تشخیص آرتریت روماتوئید.....
۴۵	یافته‌های آزمایشگاهی در بیماران مبتلا به RA.....
۴۶	اتیولوژی (علت‌شناسی).....
۴۶	درمان.....
۴۷	تشخیص‌های سرولوژیک.....
۴۷	اساس آزمایش RF-Latex و Rose-Waaler.....
۴۷	تفسیر آزمایش RF-Latex لامی.....
۴۹	موارد مثبت دروغین (کاذب).....
۴۹	موارد منفی دروغین (کاذب).....

۵۱	فصل ۵ : آزمایش ASO
۵۱	استرپتوکوکوس پیوژنز یا چرکزا یا گروه A.....
۵۳	عوارض زودرس چرکی ابتلا به باکتری.....
۵۳	عوارض دیررس غیرچرکی ابتلا به باکتری.....

۵۴	کشت باکتری (آزمایش غیر سرولوژی)
۵۴	شاخص‌های بیماری‌زای باکتری
۵۴	اجزای ساختاری بیماری‌زای باکتری
۵۵	آنزیم‌های بیماری‌زای مترشح از باکتری
۵۵	سموم بیماری‌زای تراوش‌شونده از باکتری
۵۶	تیر آنتی‌بادی ضد استرپتولایزین O با واحد تاد (TU)
۵۶	علل بروز عوارض دیررس غیر چرکی
۵۶	تشخیص آزمایشگاهی تب روماتیسمی
۵۷	تشخیص آزمایشگاهی گلو مریلوفریت حاد
۵۷	آزمایش آنتی‌استرپتولایزین O (آزمایش ASO یا ASOT)
۵۷	سه روش اندازه‌گیری ASO در سرم بیماران
۵۹	تفسیر آزمایش ASO به روش لاتکس آگلوتیناسیون
۵۹	تفسیر آزمایش ASO به روش لوله‌ای (ماکرو)
۶۰	موارد مثبت دروغین (کاذب)
۶۰	موارد مثبت دروغین (کاذب)

فصل ۶ : آزمایش تشخیص تب مالت

۶۱	تاریخچه
۶۱	ورود باکتری به انسان
۶۲	بیماری‌زایی باکتری و پاسخ ایمنی علیه آن
۶۲	تظاهرات بالینی و درمان تب مالت
۶۳	تشخیص تب مالت
۶۴	روش‌های تشخیص سرولوژیک
۶۴	تفسیر آزمایشات سرولوژی تشخیص تب مالت
۶۶	موارد مثبت دروغین (کاذب)
۶۸	موارد مثبت دروغین (کاذب)
۷۰	موارد منفی دروغین (کاذب)

فصل ۷ : آزمایش تشخیص مصبه (سالمونلوز)

۷۳	تاریخچه
۷۳	ورود باکتری به انسان
۷۳	ساختار آنتی‌ژنیک باکتری‌های سالمونلا
۷۴	تظاهرات بالینی سالمونلائی
۷۵	یافته‌های آزمایشگاهی در بیماری تیفوئیدی
۷۷	تفسیر آزمایش ویدال
۷۹	موارد مثبت دروغین (کاذب)
۸۰	موارد مثبت دروغین (کاذب)
۸۰	موارد منفی دروغین (کاذب)

فصل ۸ : انتقال فون	۸۱
بخش ۱: گروه‌های خونی	۸۱
کاربردهای آنتی‌ژن‌های گروه‌های خونی	۸۱
سیستم گروه خونی ABO	۸۱
آنتی‌بادی‌های ABO	۸۳
گروه‌بندی سیستم ABO	۸۴
تفسیر آزمایش	۸۴
عدم تطابق گروه‌بندی ABO مستقیم با غیرمستقیم	۸۵
برخی دلایل مهم عدم تطابق تعیین گروه خونی ABO	۸۵
سیستم گروه خونی Rh	۸۵
واکنش‌های مثبت دروغین در گروه‌بندی سیستم ABO	۸۸
واکنش‌های منفی دروغین در گروه‌بندی سیستم ABO	۸۹
واکنش‌های مثبت دروغین در گروه‌بندی سیستم Rh	۸۹
واکنش‌های منفی دروغین در گروه‌بندی سیستم Rh	۸۹
کنترل کیفی	۸۹
اصول پایه سداگلون اسپور	۹۰
بخش ۲: آزمایش کومبس (آنتی‌گلوبلین)	۹۱
بیماری همولیتیک نوزادان (HDN)	۹۱
درمان بیماری همولیتیک نوزادان	۹۲
پیشگیری از حساسیت نسبت به آنتی‌ژن I	۹۲
انواع سرم کومبس	۹۳
اساس آزمایش کومبس	۹۳
کاربردهای آزمایش کومبس مستقیم	۹۳
کاربردهای آزمایش کومبس غیرمستقیم	۹۴
واکنش‌های مثبت دروغین	۹۵
واکنش‌های منفی دروغین	۹۶
کنترل کیفی آنتی‌گلوبلین انسانی در تعیین گروه خون	۹۶
بخش ۳: آزمایش سازگاری خون (کراس‌مچ)	۹۶
تفسیر آزمایش	۹۸
فصل ۹ : آزمون‌های مربوط به کمپلمان	۹۹
تعیین قدرت همولیتیکی کمپلمان سرم توسط روش‌های CH50 و AH50	۱۰۰
تفسیر آزمایش	۱۰۳
ارزیابی فعالیت هر جزء کمپلمان	۱۰۴
اندازه‌گیری مقدار هر جزء کمپلمان	۱۰۵
تفسیر آزمایش مقدار اجزای کمپلمان	۱۰۵
اندازه‌گیری مقدار قطعات فعال (محصولات) کمپلمان	۱۰۶

اندازه‌گیری آنافیلاتوکسین‌ها.....	۱۰۷
اندازه‌گیری تکه‌های حاصل از شکستن factor B و C3, C4.....	۱۰۸
آزمون فعالیت کمپلمان یا ثبوت مکمل (CFT).....	۱۰۸
سیفیلیس.....	۱۱۰
علائم بیماری سیفیلیس.....	۱۱۱
راه‌های مقابله تریپونما پالیدوم با فاگوسیتوز.....	۱۱۲
تشخیص بیماری سیفیلیس.....	۱۱۲
آزمایش‌های سرولولژی در تشخیص بیماری سیفیلیس.....	۱۱۲
سیفیلیس عصبی.....	۱۱۴
سیفیلیس مادرزادی.....	۱۱۴
درمان سیفیلیس.....	۱۱۵
فصل ۱۰ : واکنش‌های رسوبی.....	۱۱۷
انتشار گانه زل با روش اکترونمی.....	۱۱۷
انتشار ایمنی بکری اعی (SRID or Mancini).....	۱۲۰
فصل ۱۱ : توریدیمتری، فلوئوریمتری، اسپکتروفوتومتری.....	۱۲۵
کدورت‌سنجی یا توریدیمتری.....	۱۲۵
فلوئومتری.....	۱۲۵
اسپکتروفوتومتری.....	۱۲۶
کاربرد اسپکتروفوتومتر.....	۱۲۷
اجزای اسپکتروفوتومتر.....	۱۲۷
انواع اسپکتروفوتومتر.....	۱۲۸
کمپلکس‌های ایمنی در حال گردش (CIC).....	۱۲۹
فصل ۱۲ : الکتروفورز.....	۱۳۱
الکتروفورز پروتئین‌های سرم (SPEP) یا الکتروفورز منطقه‌ای.....	۱۳۲
الکتروفورز دیسکی یا الکتروفورز صفحه‌ای.....	۱۳۶
الکتروفورز در شیب غلظت.....	۱۳۶
الکتروفورز اسیدهای نوکلئیک.....	۱۳۷
ایمونوالکتروفورز (IEP) یا ایمونودیفوزیون فعال.....	۱۳۷
کاربردهای ایمونوالکتروفورز.....	۱۳۸
ایمونوالکتروفورز جریان مخالف (CIEP) یا کانترایمونوالکتروفورز.....	۱۳۸
موارد کاربرد کانترایمونوالکتروفورز.....	۱۴۰
راکت ایمونوالکتروفورز یا تکنیک موشکی.....	۱۴۱
ایمونوالکتروفورز متقاطع یا الکتروفورز دو بعدی.....	۱۴۱
الکتروفورز ایمونوفیکساسیون (IFE).....	۱۴۲

۱۴۳	فصل ۱۳ : روش‌های سنجش ایمنی
۱۴۳	سنجش ایمنی با آنزیم
۱۴۴	EIA هوموژن
۱۴۴	EIA هتروژن
۱۴۵	آزمایش ELISA
۱۴۶	شیوه‌های انجام ELISA
۱۵۱	تکنیک‌های ابداعی جدید EIA
۱۵۱	منحنی‌های استاندارد در EIA
۱۵۲	مرب‌های تکنیک EIA
۱۵۳	مغایب و محدودیت‌های تکنیک EIA
۱۵۳	سنجش ایمنی با پرتو
۱۵۳	۱- A فلورایم یا محلول
۱۵۴	۲- RIA فلورایم یا جامد یا سنجش ایمنونورادیومتریک (IRMA)
۱۵۴	کاربرد
۱۵۴	مزایای سنجش ایمنی با مواد رادیوایزوتوپ
۱۵۴	معایب سنجش ایمنی با مواد رادیوایزوتوپ
۱۵۵	لومینسانس (لومینسانس شیمیایی)
۱۵۹	فصل ۱۴ : سنجش ایمنی با فلورسانس (IFA, FLA)
۱۶۰	روش‌های انجام ایمنوفلورسانس
۱۶۱	روش رقابتی
۱۶۱	روش فلورواایمونواسی جداساز (Sep FIA)
۱۶۱	روش مستقیم
۱۶۱	روش غیر مستقیم
۱۶۲	روش ساندویچی
۱۶۲	سنجش فلورواایمونوتریک (IFMA)
۱۶۲	میکروسکوپ فلورسانس
۱۶۲	فاکتورهای که در میزان درخشندگی فلورسانس نقش دارند
۱۶۲	موارد کاربرد ایمنوفلورسانس مستقیم و غیر مستقیم
۱۶۲	تعیین تیتراژ ضد انگل توکسوپلاسما
۱۶۷	فصل ۱۵ : جداسازی لئفوسیت‌ها از خون محیطی
۱۶۷	کاربرد تعیین درصد لئفوسیت‌ها و زیرگروه‌های لئفوسیتی
۱۶۹	جداسازی سلول‌های تک‌هسته خون محیطی به روش شیب چگالی (فایکول - هایپک)
۱۶۹	جداسازی زیر گروه‌های لئفوسیتی
۱۶۹	گلجه‌های لئفوسیتی

فصل ۱۶: بررسی پاسخ‌های سلولی.....	۱۷۳
فاگوسیتوز (بیگانه‌خواری).....	۱۷۳
ایجاد عوامل اکسیدان در روند فاگوسیتوز.....	۱۷۴
کموناکسی.....	۱۷۵
فصل ۱۷: آزمایش میکرولفوسایتوتوکسیسیته.....	۱۷۹
دلیل اهمیت بررسی و تعیین آنتی‌ژن‌ها و آنتی‌بادی‌های HLA.....	۱۸۰
آزمایش میکرولفوسایتوتوکسیسیته برای تشخیص HLA-I.....	۱۸۳
آزمایش میکرولفوسایتوتوکسیسیته برای تشخیص HLA-DR.....	۱۸۳
محدودیت‌های آزمایش.....	۱۸۵
فصل ۱۸: فلوسیتومتری (سنجش جریان سلولی).....	۱۸۷
فلوسیتومتری چیست؟.....	۱۸۷
اساس فلوسیتومتری.....	۱۸۸
بخش آبگون.....	۱۸۹
منابع نور.....	۱۹۰
اجزای نوری.....	۱۹۰
متمرکز ساختن پرتو برانگیز.....	۱۹۰
آشکارساز نوری.....	۱۹۱
جمع‌آوری نور.....	۱۹۱
فیلترهای نوری.....	۱۹۲
شناساگرها.....	۱۹۲
پردازشگر سیگنال.....	۱۹۳
ماشه الکترونیک.....	۱۹۳
آنالیز پالسی شکل.....	۱۹۳
آمپلی‌فیکاسیون.....	۱۹۳
تبدیل سنجش به شمارش.....	۱۹۳
آنالیز داده‌ها.....	۱۹۴
کنترل ایزوتایپ.....	۱۹۵
جداسازی سلول‌ها.....	۱۹۵
کاربردهای فلوسیتومتری.....	۱۹۵
فراسنج‌هایی از سلول که با فلوسیتومتری سنجیده می‌شوند.....	۱۹۶
نمونه‌های مورد آزمایش با فلوسیتومتری.....	۱۹۶
رنگ‌های فلورسانس متصل به آنتی‌بادی که در فلوسیتومتری به کار می‌رود.....	۱۹۶
فصل ۱۹: واکنش زنجیره‌ای پلیمرز (PCR).....	۲۰۳
PCR عبارت است از تکثیر DNA.....	۲۰۳

۲۰۴	DNA الگو.....
۲۰۴	پرایمر.....
۲۰۴	PCR با گرم کردن و سرد کردن کنترل می‌شود.....
۲۰۸	آنالیز محصولات PCR.....
۲۰۸	الکتروفورز روی ژل آگارز.....
۲۰۹	مهار کنندگان PCR.....
۲۱۰	کنترل کیفی PCR.....
۲۱۰	RT-PCR.....
۲۱۱	Real Time PCR.....
۲۱۴	دیگر روش‌های انجام Real Time-PCR.....
۲۱۵	۱- روش هیدرولیز یا TaqMan.....
۲۱۵	۲- فاند های مولکولی.....
۲۱۵	۳- پروب‌ها.....
۲۱۷	۴- دیابازین جفت شونده.....
۲۱۷	چرخه آستانه (C _T).....
۲۱۷	اندازه‌گیری بیان ژن با روش Real Time-PCR.....
۲۱۹	اندازه‌گیری نسبی.....
۲۱۹	اندازه‌گیری مطلق.....
۲۲۰	دیگر انواع روش‌های PCR.....
۲۲۱	فهرست منابع.....

آشنایی با دانش سرولوژی

همواره ممکن است مواد بیگانه از راه‌های مختلف وارد بدن شوند و در شرایطی سیستم ایمنی بدن را وادار به بروز پاسخ‌های ایمنی نمایند. سیستم ایمنی عبارت است از مجموعه مولکول‌ها و سلول‌های دخیل در پاسداری از بدن در برابر عوامل بیگانه و بیماری‌زا. پاسخ ایمنی عبارت است از واکنش هماهنگ و همگام عوامل سیستم ایمنی در برابر عوامل بیگانه. پاسخ‌های ایمنی به دو گروه ذاتی و اختصاصی تقسیم می‌شوند که اختلاف بین این دو در ویژگی و خاطره‌ی ایمونولوژیکی است که این دو خصوصیت تنها در ایمنی اختصاصی وجود دارد. خود پاسخ‌های اختصاصی دو گروهند: پاسخ‌های ایمنی سلولی و پاسخ‌های ایمنی هومورال. در پاسخ‌های ایمنی هومورال، لنفوسیت‌های B سلول‌های کارگزار اصلی بوده و با تولید و تراوش آنتی‌بادی‌ها (پادتن‌ها) برای شناسایی و واکنش نشان می‌دهند.

- **سرولوژی:** از آنجایی که جایگاه فعالیت آنتی‌بادی‌ها در فاز آبگون بدن، به ویژه در جریان خون است و می‌توان آنها را از سرم خون جداسازی نمود، به دانش شناسایی حضور آنتی‌بادی‌ها در سرم خون و کاربرد آن برای شناسایی، جداسازی، تعیین مقدار و آنتی‌ژن خاص و تشخیص بیماری‌ها دانش سرولوژی گفته می‌شود. امروزه آزمایشات سرولوژی یکی از روش‌های سریع و آسان در تشخیص بیماری‌ها می‌باشند و براساس اتصال آنتی‌بادی اختصاصی به آنتی‌ژن به انجام می‌رسند.
- **آنتی‌ژن (ایمونوژن):** تمام ایمونوژن‌ها، آنتی‌ژن نیز هستند ولی تمام آنتی‌ژن‌ها، ایمونوژن نیستند چراکه ایمونوژن‌ها موادی هستند که به هنگام ورود به سلول می‌توانند سیستم ایمنی را قادر به برانگیختن پاسخ ایمنی (از نوع هومورال یا سلولی یا هر دو) می‌باشند ولی واژه آنتی‌ژن به مولکولی به کار می‌رود که بتواند پاسخ ایمنی را در میزبان برانگیزد و با فرآورده‌های آن پاسخ ایمنی اختصاصی واکنش دهد. آنتی‌ژن مورد نظر می‌تواند باکتری، ویروس، سلول‌ها و گویچه‌های سرخ، سرم، ورمون، دارو، اسیدهای نوکلئیک، پروتئین، لیپید، پلی‌ساکارید، گرده گل، ترشحات میکروارگانیسم‌ها، انگل، قارچ، مواد مصنوعی و ... باشد. هرچند عوامل مختلفی مثل اندازه، میزان بیگانگی، پیچیدگی، حلالیت، راه ورود، مقدار، بار الکتریکی، چرخش نوری و ماهیت شیمیایی آنتی‌ژن و از طرفی جنس و ساختمان ژنتیکی میزبان و غیره در قدرت ایمنی‌زایی یک آنتی‌ژن دخالت دارند. اما به طور کلی به استثنای لیپیدها اکثر ماکرومولکول‌ها ایمونوژن‌های خوبی هستند و در بین انواع ماکرومولکول‌ها پروتئین‌ها و ترکیبات حاوی پروتئین‌ها به دلیل داشتن اجزای ساختمانی زیاد و متنوع (اسیدآمین‌ها) و بنابراین تحریک ساخت آنتی‌بادی علیه هر نوع اپی‌توپ در آن، قوی‌ترین ایمونوژن به شمار می‌روند. پلی‌ساکاریدها پس از پروتئین‌ها خاصیت ایمونوژنیسته بیشتری دارند.

در تعبیری دیگر، آنتی‌ژن‌های معمولی موادی هستند که پس از ورود به بدن درون سلول‌های خاصی به نام APC تجزیه شده و به لنفوسیت‌ها ارائه می‌شوند و سوپر آنتی‌ژن‌ها موادی هستند که قادر به تحریک دامنه‌ی گسترده‌ای از لنفوسیت‌های T شده و در برخی شرایط پاتولوژیک مثل سندرم شوک توکسیک و بیماری‌های خودایمنی مثل آرتریت روماتوئید نقش دارند.

- **آنتی‌بادی:** گلیکوپروتئین‌هایی هستند که می‌توانند به طور اختصاصی به آنتی‌ژن متصل شود.
- **اپی‌توپ^۱ یا شناسه آنتی‌ژنی:** با وجود درشتی مولکول‌های آنتی‌ژن، تنها جایگاه‌هایی از آنتی‌ژن قادر است که به آنتی‌بادی اختصاصی متصل شود و یا به عبارت دیگر کوچکترین جزء یک مولکول که به آن خاصیت آنتی‌ژنی می‌دهد. اپی‌توپ‌ها در نقاط مختلف آنتی‌ژن قرار داشته و بسته به محل قرارگیری شان نامگذاری می‌شوند (شناسه‌های نهفته، ردیفی یا خطی - رشته ای، گسسته، به هم پیوسته و شکلی). این نشانه‌های آنتی‌ژنی با نظر قدرت ایمنی‌زایی در یک مولکول آنتی‌ژن با یکدیگر متفاوتند به عنوان مثال شناسه‌های شکلی و به هم پیوسته آنتی‌ژن قدرت ایمنی‌زایی بیشتری دارند. یک اپی‌توپ موجب تحریک یک زیر دسته سلول لنفوسیت (T cell یا T-cell مهارکننده) که مخصوص آن است می‌شود. پس پاسخ ایمنی بدن علیه یک آنتی‌ژن بر مجموعه‌ای از واکنش‌های سلول‌های اختصاصی لنفوسیت در برابر اپی‌توپ‌های آنتی‌ژن است البته اپی‌توپ‌ها علاوه بر اتصال با آنتی‌بادی اختصاصی به گیرنده T-cell نیز متصل می‌شوند).
- **پاراتوپ^۲:** مناطقی بسیار غیر احفره‌ها) در زنجیره سنگین و سبک آنتی‌بادی که با اپی‌توپ پیوند مستقیم برقرار می‌کنند پاراتوپ می‌شود که همانند قفلی برای کلید آنتی‌ژن اختصاصی می‌باشند.
- **ایدیوتایپ و آنتی‌ایدیوتایپ:** به نواحی بسیار متغیر آنتی‌بادی که در برابر آن، آنتی‌بادی اختصاصی (آنتی‌ایدیوتایپ) تولید می‌شود و به تدریج دقیق‌تر واژه ایدیوتایپ که به معنی تیپ خودی است. به توانی آمینواسیدی یکسان در نواحی بسیار متغیر مولکول‌های ایمونوگلوبولین همگن تولید شده توسط یک کلون از سلول B (آنتی‌بادی‌های تولید شده علیه یک آنتی‌ژن به خصوص در حیواناتی که از نظر ژنتیکی یکسانند) گویند که در صورت تلقیح به حیوانات یک نسل، ایجاد آنتی‌سرم ضد ایدیوتایپ اختصاصی می‌نمایند. بنابراین می‌توان ایدیوتایپ را معادل پاراتوپ و آنتی‌ایدیوتایپ را معادل اپی‌توپ قلمداد کرد.
- **آنتی‌بادی‌های مونوکلونال و پلی‌کلونال:** این آنتی‌بادی‌ها همگن از یک کلون تکی از سلول‌های B برگرفته شده و بر ضد یک شناسه آنتی‌ژنی یا اپی‌توپ تولید می‌گردد. پلی‌کلونال از نظر تمام خصوصیات ساختمانی، کلاس، منطقه متغیر، ایدیوتایپ، میل پیوندی و عملکرد اختصاصی ضد یک آنتی‌ژن یکسان هستند. در پاسخ طبیعی سیستم ایمنی هومورال به یک آنتی‌ژن تعداد بسیار زیادی از سلول‌های همگون سلول‌های B ایجاد می‌گردد که هر کدام در برابر یک اپی‌توپ پاسخ می‌دهند اما طبق تئوری *clonal selection* سلول B قادر است تنها یک نوع آنتی‌بادی از لحاظ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و ویژگی اپی‌توپ تولید کند حال چنانچه یک کلون تکی از پلاسماسل‌ها مرتباً تکثیر یابد (مثلاً در بیماری مولتیپل میلوما) به عنوان یک پروتئین‌های اختصاصی (آنتی‌بادی با ساختمان مشخص) در سرم فرد به اشکال پلیمر، مونومر یا قطعه‌ای از آنتی‌بادی مانند زنجیره‌های سبک (پروتئین‌های بنس جونز) در سرم فرد افزایش می‌یابد. در مقابل آنتی‌بادی‌های پلی‌کلونال که از کلاس‌های مختلفی می‌باشند توسط کلون‌های مختلف سلول B ساخته شده و با آنتی‌ژن‌های متعدد (اپی‌توپ‌های مختلف) واکنش نشان می‌دهند. این آنتی‌بادی‌ها در کل موجب اختلال و تضعیف سیستم ایمنی می‌گردند.

1. Epitope
2. Paratope
3. Hypervariable