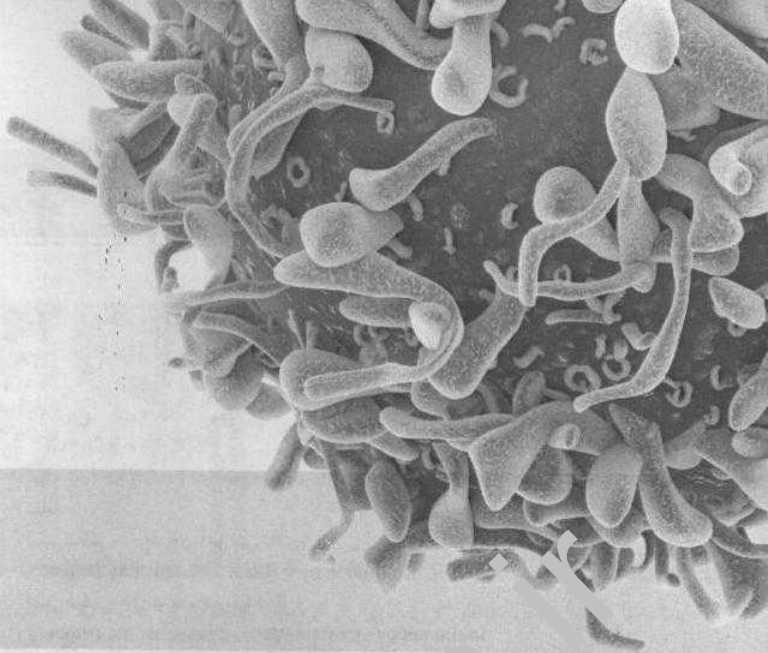


۵۱۵۱۸۲
۹۶، ۵، ۴



ضروریات ایمونولوژی

نجمه پورسان

مرکز تحقیقات بیوشیمی

و بیوفیزیک دانشگاه تهران

بیداله مرادی کیا

دانشگاه علوم پزشکی بیدانه

دکتر جعفر سلیمیان

دانشیار دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله



آییز

این اثر، مشمول قانون حمایت مولفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر، نشر یا پخش کند، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

سرشناسه	سلیمیان، جعفر، ۱۳۴۷-
عنوان و نام پدیدآور	ضروریات ایمنولوژی/تالیف جعفر سلیمیان، عبدالله مریدی کیا، نجمه پورسان.
مشخصات نشر	تهران: آبیژ، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	۳۹۲ ص؛ مصور، جدول، نمودار.
شابک	978-964-970-596-5
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
یادداشت	نمایه.
موضوع	ایمنی شناسی -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	Immunology-- Study and teaching (Higher)
موضوع	ایمنی شناسی -- آزمونها و تمرینها (عالی)
موضوع	Immunology--Examinations, questions, etc (Higher)
شنا، افزوده	مریدی کیا، عبدالله، ۱۳۶۳-
شناسه آ رده	پورسان، نجمه، ۱۳۴۷-
رده بندی کنگره	۱۳۹۶ ق ۸ س ۱۸۱/QR
رده بندی دیویی	۶۱۶.۷۶
شماره کتابشناسی ملی	۶۷۵،۲۰۰



آبیژ

ضروریات ایمنولوژی

تالیف	دکتر جعفر سلیمیان، عبدالله مریدی کیا، نجمه پورسان
ناشر	آبیژ
قطع	وزیری
نوبت چاپ	اول
تاریخ چاپ	۱۳۹۶
تیراژ	۱۰۰۰
صفحات	۳۹۲
شابک	۹۷۸-۹۶۴-۹۷۰-۵۹۶-۵
دفتر انتشارات	تهران، خیابان کارگر جنوبی، خیابان لبافی نژاد غربی، پلاک ۲۱۵
تلفن	۶۶۵۶۸۰۹۶-۸

۲۵۰۰۰ تومان

مرکز پخش کتابیران: تهران، خیابان لبافی نژاد، بین اردیبهشت و فروردین، پلاک ۲۳۸
تلفن: ۶۶۴۱۴۴۷۴ - ۶۶۴۱۴۵۱۵ - ۶۶۴۱۱۱۷۳ - ۶۶۴۹۴۴۰۹

پیشگفتار

کتابی که پیش رو دارید حاصل تجربه تدریس ایمونولوژی در رشته‌ها و مقاطع مختلف دانشگاهی است. با وجود کتاب فاخر و گرانبها در زمینه ایمونولوژی به زبان انگلیسی و ترجمه آنها به فارسی در بازار نشر و کتاب، این کتاب به سبب حجم کم و زبان ساده و روان، می‌تواند مورد استقبال دانشجویان رشته‌ها و مقاطع مختلف علوم پایه پزشکی و همچنین زیست‌شناسی قرار گیرد.

در کتاب حاضر، همان‌گونه که از نام آن بر می‌آید سعی گردیده مبانی و ضروریات علم ایمونولوژی به زبان ساده و موجز به رشته تدریس درجید. این کتاب مشتمل بر ۲۰ فصل است که تلاش شده است تمامی فصول مورد نیاز رشته‌های مختلف را پوشش دهد.

از مزایای این کتاب استفاده از جداول و تصاویر متفاوت جهت تفهیم بیشتر مطالب است. همچنین کتاب به نحوی تنظیم شده است که داوطلبان دوره‌های کارشناسی ارشد و دکتری رشته‌های مختلف در کوتاه‌ترین زمان بتوانند خود را برای آزمون آماده سازند. در پایان هر فصل آزمون‌های چند گزینه‌ای مرتبط با همان فصل همراه با پاسخ تشریحی، از میان آزمون‌های کارشناسی ارشد و دکتری انتخاب شده است که ضمن نشان دادن سطح کتاب به آمادگی این افراد نیز کمک کند. در پایان کتاب، آزمون‌های جامع قرار داده شده است.

شایان ذکر است جهت بهبود و ارتقاء محتویات کتاب، منتظر دریافت نظر، پیشنهاد و نظرات همکاران و دانشجویان گرامی، از طریق نشانی الکترونیکی jafar.salimian@gmail.com می‌باشم.

ای خدای پاک و بی‌انبار و یار

یادده ما را سخن‌های دقیق

هم دعا از تو، اجابت هم از تو

دست‌گیر و جرم ما را در گذار

کان به رحم آرد تو را، ای خوش رفیق

ایمنی از تو، مهابت هم از تو

(مولوی)

فهرست مطالب

سیزده	چهارچوب سیستم ایمنی
	فصل ۱: تاریخچه
۱	اهمیت سیستم ایمنی بدن
۲	تاریخچه ایمونولوژی
	فصل ۲: واکسن‌ها
۴	واکسن‌های سستی
۱۰	تست‌های فصل دوم
۱۴	پاسخ تست‌های فصل دوم
	فصل ۳: آنتی‌ژن‌ها
۱۷	خصوصیات یک آنتی‌ژن
۱۹	شاخص آنتی‌ژن یا اپی‌توپ
۲۰	تست‌های فصل سوم
۲۴	پاسخ تست‌های فصل سوم
	فصل ۴: سلول‌ها و اعضای لنفاوی سیستم ایمنی
۲۵	ارگان‌های لنفاوی
۲۶	اعضای لنفاوی اولیه
۲۷	تقسیم‌بندی لکوسیت‌ها و میزان حضور هریک در گردش خون محیطی
۲۷	پلی‌مورفونوکلرها

۲۹	منوسیت ها
۲۹	لنفوسیت ها
۳۰	تیموس
۳۱	ارگان های لنفوی ثانویه - طحال
۳۲	گره لنفوی
۳۴	بافت های لنفوی وابسته به مخاط (MALT)
۳۵	پلاک های پی بر
۳۶	تست های فصل چهارم
۳۹	پاسخ تست ها فصل چهارم

فصل ۵: آنتی بادی

۴۱	آنتی بادی ها (Abs) (منوکل رین ها (Igs)، پادتن)
۴۳	طبقه بندی آنتی بادی ها
۴۴	زیر کلاس
۴۴	اثر آنزیم ها بر مولکول آنتی بادی
۴۵	کلاس IgG
۴۶	IgM
۴۷	IgA
۴۹	IgD
۴۹	IgE
۴۹	توضیحات اولیه و لازم
۵۱	ساختار بیوشیمیایی دمین های ثابت و متغیر
۵۴	تست های فصل پنجم
۵۷	پاسخ تست های فصل پنجم

فصل ۶: ایمونوزنتیک آنتی بادی

۶۰	ایمونوزنتیک (تکامل سلول B و ایمونوزنتیک آنتی بادی ها)
۶۱	نو ترکیبی در ژن زنجیره سبک K
۶۲	نو ترکیبی در ژن زنجیره سبک لاندا
۶۳	بازآرایی در زنجیره سنگین

۶۴	عوامل مؤثر در ایجاد تنوع در آنتی بادی
۶۷	مکانیسم نو ترکیبی
۷۱	چگونگی به وجود آمدن کلاس ها و زیر کلاس های آنتی بادی
۷۱	چگونگی به وجود آمدن IgM و IgD بر سطح لنفوسیت B
۷۲	تکامل لنفوسیت B
۷۳	پدیده حذف آلی
۷۴	پدیده تبدیل کلاس
۷۶	در سطح ژن - وقایعی رخ می دهد
۷۶	تولرانس مرکزی مول B
۷۸	فرآیند تولرانس مرکزی در غز استخوان
۸۰	واکنش میان آنتی ژن - آنتی بادی
۸۲	اعمال و وظائف آنتی بادی
۸۲	تست های فصل ششم
۸۶	پاسخ تست های فصل ششم

فصل ۷: کمپلمان

۸۸	تاریخچه
۸۹	اعمال کمپلمان
۹۱	مکانیسم های فعال سازی سیستم کمپلمان و نحوه فعال سازی
۹۷	پروتئین های تنظیمی در سیستم کمپلمان
۱۰۰	رستورهای اجزای کمپلمان
۱۰۳	وظیفه آنافیلاتوکسین ها
۱۰۳	تست های فصل هفتم
۱۰۶	پاسخ تست های فصل هفتم

فصل ۸: ایمنی ذاتی یا اولیه

۱۰۸	ایمنی ذاتی
-----	------------

فصل ۹: فاگوسیتوز

۱۱۳	مرحله پیوند
۱۲۲	وظایف آنتی بادی

مرحله بلع	۱۲۲
هضم	۱۲۳
انفجار تنفسی	۱۲۵
تست‌های فصل هشتم و نهم	۱۲۸
پاسخ تست‌های فصل هشتم و نهم	۱۳۰

فصل ۱۰: مجتمع سازگاری بافتی اصلی

مجموعه سازگاری نسجی اصلی	۱۳۲
پیوند	۱۳۵
رد فوق حاد	۱۳۸
رد حاد	۱۳۸
کاربردهای HLA	۱۳۹
تست‌های فصل دهم	۱۴۰
پاسخ تست‌های فصل دهم	۱۴۳

فصل ۱۱: پردازش و عرضه آنتی‌ژن

ساختار بیوشیمیایی MHC I	۱۴۵
ساختار بیوشیمیایی MHC II	۱۴۷
MHC روی چه سلول‌هایی قرار دارد؟	۱۴۸
پردازش و عرضه آنتی‌ژن‌های درون‌زاد (MHC I)	۱۵۰
وقایع داخل ER	۱۵۲
پردازش و عرضه آنتی‌ژن‌های برون‌زاد (MHC II)	۱۵۳
چگونگی پیوند پپتید با شیار MHC	۱۵۵
تست‌های فصل یازدهم	۱۵۸
پاسخ تست‌های فصل یازدهم	۱۶۲

فصل ۱۲: سلول T

لنفوسیت T	۱۶۵
سازمان ژنی ریسپتور سلول T	۱۶۶
مولکول CD3 و نقش آن	۱۶۷
زیرگروه‌های لنفوسیت T	۱۶۸

۱۶۹	تکامل سلول T در تیموس
۱۷۲	تعامل سلول T با سلول دندریتیک
۱۷۲	سیناپس ایمنولوژیک و مولکول‌های کمک تحریکی
۱۷۴	تبادل پیام میان سلول T و APC
۱۷۴	تنظیم پاسخ‌ها
۱۷۶	سوپر آنتی ژن
۱۷۶	زیر گروه‌های سلول Th
۱۷۸	تست‌های فصل دوازدهم
۱۸۶	پاسخ تست‌های فصل دوازدهم

فصل ۱۳: سایتواینها

۱۹۱	سایتوکاین‌های مترشح‌کننده Th
۱۹۲	اینترلوکین‌های ۱، ۶ و $INF\alpha$
۱۹۶	تمایز سلول Th0 به سلول‌های T-رايو
۲۰۰	رستپورهای سایتوکاین‌ها
۲۰۱	فرآیند انتقال پیام در مسیر JAK-STAT
۲۰۳	تمایز سلول Th0 به Th1
۲۰۴	تمایز سلول Th0 به Th2
۲۰۵	تست‌های فصل سیزدهم
۲۰۸	پاسخ تست‌های فصل سیزدهم

فصل ۱۴: ایمنی سلولی و تولرانس محیطی

۲۱۰	سیستم ایمنی ذاتی علیه ویروس‌ها
۲۱۲	نقش $INF\gamma$ در ایمنی در برابر عوامل داخل سلولی
۲۱۲	NK cell یا سلول کشته طبیعی
۲۱۲	شناسایی سلول آلوده به ویروس توسط سلول NK
۲۱۳	وظایف آنتی‌بادی
۲۱۴	مکانیسم‌های کشتن
۲۱۶	تولرانس محیطی
۲۱۷	مکانیسم‌های تولرانس محیطی سلول T

۲۱۹	سلول‌های T تنظیمی
۲۲۲	مکانیسم عمل nT reg و iT reg
۲۲۲	Th17 به چه سلول‌هایی کمک می‌کند؟
۲۲۲	تست‌های فصل چهاردهم
۲۲۶	پاسخ تست‌های فصل چهاردهم

فصل ۱۵: ایمنی همورال

۲۳۰	آنتی‌ژن‌های مستقل از تیموس
۲۳۱	نحوه ورود آنتی‌ژن به گره لنفی و پاسخ سلول B2
۲۳۲	پاسخ ایمنی همورال: پاسخ سلول‌های B2
۲۳۲	تمایز سلول B در فولیکول
۲۳۵	مقایسه میان پاسخ اولیه و ثانویه آنتی‌بادی
۲۳۸	تست‌های فصل پانزدهم
۲۴۱	پاسخ تست‌های فصل پانزدهم

فصل ۱۶: ترافیک سلولی

۲۴۳	مهاجرت و ترافیک لکوسیت‌ها
۲۴۹	تست‌های فصل شانزدهم
۲۵۰	پاسخ تست‌های فصل شانزدهم

فصل ۱۷: ایمونولوژی تومور

۲۵۳	مباحث اولیه در ایمونولوژی تومور
۲۵۳	آنتی‌ژن‌های سلول سرطانی
۲۵۴	آنتی‌ژن‌های پیوندی مختص تومور
۲۵۷	پاسخ‌های ایمنی به تومور
۲۵۷	پاسخ ایمنی ذاتی به تومور
۲۵۸	پاسخ ایمنی اکتسابی به تومور
۲۵۸	پروتئین‌های شوک حرارتی و تومور
۲۶۱	فرار سلول‌های توموری از پاسخ‌های ایمنی
۲۶۱	مکانیسم‌های فرار

۲۶۲	ایمونوترایی سرطان
۲۶۳	ایمونوترایی تسهیل شده با انتقال سلول T و آنتی بادی
۲۶۳	ایمونوترایی تومورها
۲۶۴	تست های فصل هفدهم
۲۶۷	پاسخ تست های فصل هفدهم

فصل ۱۸: آلرژی و ازدیاد حساسیت

۲۶۸	بیماری خود ایمنی
۲۶۸	واکنش های ایمنی علیه میکروب ها
۲۶۹	واکنش به آنتی ژن های محیطی
۲۷۵	تولید IgE
۲۷۵	ماهیت آلرژن ها
۲۷۵	فعال سازی سلول TH2
۲۷۶	فعال سازی سلول B و تبدیل کلاس IgE
۲۷۶	پیوند IgE به سطح مست سل و بازوفیل
۲۷۶	نقش سلول های مست سل، بازوفیل و ائوزینوفیل
۲۷۶	واسطه های التهابی
۲۷۷	تست های فصل هجدهم
۲۸۱	پاسخ تست های فصل هجدهم

فصل ۱۹: نقص ایمنی اولیه

۲۸۴	نقص اولیه سلول B
۲۸۵	نقص اولیه سلول T
۲۸۶	نقص در تکامل تیموسی
۲۸۶	نقص در تکامل اولیه سلول T
۲۸۶	نقایص مؤثر بر عدم تعامل سلول T با B
۲۸۷	نقص ایمنی مرکب شدید
۲۸۸	نقص در ایمنی ذاتی
۲۹۰	تست های فصل نوزدهم
۲۹۲	پاسخ تست های فصل نوزدهم

فصل ۲۰: نقص ایمنی ثانویه و ایدز

۲۹۴	تأثیر استروئیدها
۲۹۴	تأثیر سایکلو فسفامیدها
۲۹۴	تأثیر آزوتیوپرین
۲۹۴	تأثیر مایکوفنولات
۲۹۵	سندرم نقص ایمنی اکتسابی
۲۹۵	نقص در عملکرد سیستم ایمنی
۲۹۶	در بیماری ایدز
۲۹۸	درمان
۲۹۸	تست‌های فصل بیستم
۳۰۰	پاسخ تست‌های فصل بیستم
۳۰۱	آزمون جامع یک
۳۰۸	آزمون جامع دو
۳۱۵	آزمون جامع سه
۳۲۱	آزمون جامع چهار
۳۲۹	واژه‌نامه
۳۶۹	منابع
۳۷۰	نمایه

چارچوب سیستم ایمنی

برای فهم و مطالعه بهتر سیستم ایمنی، بهتر است آن را شبیه به پازل فرض کرد. یعنی ابتدا یک نقشه کلی و جامع از آن در ذهن به وجود آورد، سپس هر قطعه از این پازل را مورد شناسایی قرار داده و به جایگاه این قطعه و نحوه ارتباط آن با سایر قطعات پی برد. در این فصل، سیستم ایمنی را از منظر سیستمی که از ورود، تکثیر و بیماری‌زایی میکروارگانیسم‌ها ممانعت به عمل می‌آورد؛ به‌طور خلاصه مورد بررسی قرار می‌دهیم.

میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا به بدن انسان همانند منبع غذایی و زیستگاه مناسب برای رشد و تکثیر می‌نگرند. این منبع غذایی سرشار از مولکول‌های حیاتی، ویتامین‌ها و ریزمغذی‌هاست. همچنین بدن انسان به عنوان یک زیستگاه مناسب، دما، رطوبت و pH بهینه را برای رشد و تکثیر میکروب‌ها فراهم می‌آورد. سیستم ایمنی بدن برای جلوگیری از ورود، رشد و تکثیر میکروارگانیسم‌ها، مجموعه‌ای از استراتژی‌ها و مکانیسم‌های دفاعی مختلف را به کار می‌گیرد. ایمونولوژیست‌ها برای سهولت مطالعه و بررسی مکانیسم‌ها و پاسخ‌های سیستم ایمنی، این مجموعه را به دو قسمت تقسیم‌بندی می‌نمایند:

۱. سیستم ایمنی ذاتی^۱

۲. سیستم ایمنی اکتسابی^۲ یا سازگاری^۳ (شکل و جدول ۱).

سیستم ایمنی ذاتی به مجموعه پاسخ‌های اختصاصی گفته می‌شود که از زمان صفر تا ۹۶ ساعت پس از ورود میکروارگانیسم مانع از ورود، انتشار، رشد و تکثیر میکروارگانیسم‌ها می‌گردد اما این سیستم از برخورد با میکروارگانیسم هیچ خاطره‌ای ثبت نمی‌کند. سیستم ایمنی ذاتی در وهله اول با استفاده از **سدهای ایمونولوژیک^۴** مانع از ورود میکروارگانیسم به بدن می‌شود. در مرحله بعدی و در صورت عبور میکروارگانیسم از این سدها، سیستم **کمپلمان^۵**، **زنجیر ریب میر فرعی^۶**، **میر MBL** و قسمتی از **میر اصلی (آن)** در بافت محل عفونت فعال می‌شود. نتیجه اصلی این سیستم، انهدام میکروارگانیسم هدف از راه ایجاد منافذ در سطح غشای آن است. وظایف دیگر این سیستم، فراخوان **سلول‌های بیگانه‌خوار** به محل عفونت و آماده‌سازی میکروارگانیسم برای بلع توسط سلول‌های بیگانه‌خوارست.

پس از سدهای ایمونولوژی و سیستم کمپلمان، بخش دیگری از سیستم ایمنی ذاتی به نام سیستم **بیگانه‌خواری^۷** فعال می‌شود. سلول‌های بیگانه‌خوار پس از ورود به بافت محل عفونت در سه مرحله پیوند، بلع و هضم عمل بیگانه‌خواری خود را انجام می‌دهند. از طرفی سیستم بیگانه‌خواری (فاگوسیتوز) را می‌توان مرز میان سیستم ایمنی ذاتی و سیستم ایمنی اکتسابی دانست. بدین معنی که این سلول پس از

1. Innate immunity
5. Complement system

2. Acquired immunity
6. Phagocytosis system

3. Adaptive immunity

4. Immunological barrier

هضم میکروارگانیسم، اجزای مختلف آن را به شکل قابل شناسایی برای سیستم ایمنی سازگاری (اکتسابی) عرضه می‌کند. به زبان دیگر، سلول بیگانه‌خوار یک مترجم است یعنی زبان ایمنی ذاتی را به شکل قابل فهم برای ایمنی اکتسابی ترجمه می‌کند و پل ارتباطی میان این دو سیستم است. به عنوان مثال، این سلول اطلاعاتی از قبیل نوع پاتوژن (ویروس، قارچ، باکتری، انگل)، نحوه بیماری‌زایی (برون‌سلولی یا درون‌سلولی بودن) را به سیستم ایمنی اکتسابی منتقل می‌سازد و سیستم ایمنی اکتسابی براساس این اطلاعات، استراتژی مبارزه را پی‌ریزی کند.

سیستم ایمنی اکتسابی معمولاً ۹۶ ساعت پس از ورود میکروارگانیسم فعال می‌شود و پاسخ‌های اختصاصی به میکروارگانیسم می‌دهد که همراه با ایجاد خاطره است. سرآغاز پاسخ‌های ایمنی اکتسابی، ایجاد یک پل (یناس ایمونولوژیک^۱) میان سلول بیگانه‌خوار و سلولی به نام سلول T است. سلول T پس از برخورد با سلول بیگانه‌خوار، فعال می‌شود و تمایز می‌یابد و به سلولی تبدیل می‌شود که آن را سلول T کمکی^۲ نامند. هر از گور که از اسم این سلول بر می‌آید وظیفه آن کمک است. کمک برای راه‌اندازی پاسخ‌های ایمنی اکتسابی.

سیستم ایمنی اکتسابی رای دو بازوی مهم است:

۱. بازوی ایمنی سلولی^۳

۲. بازوی ایمنی هومورال^۴

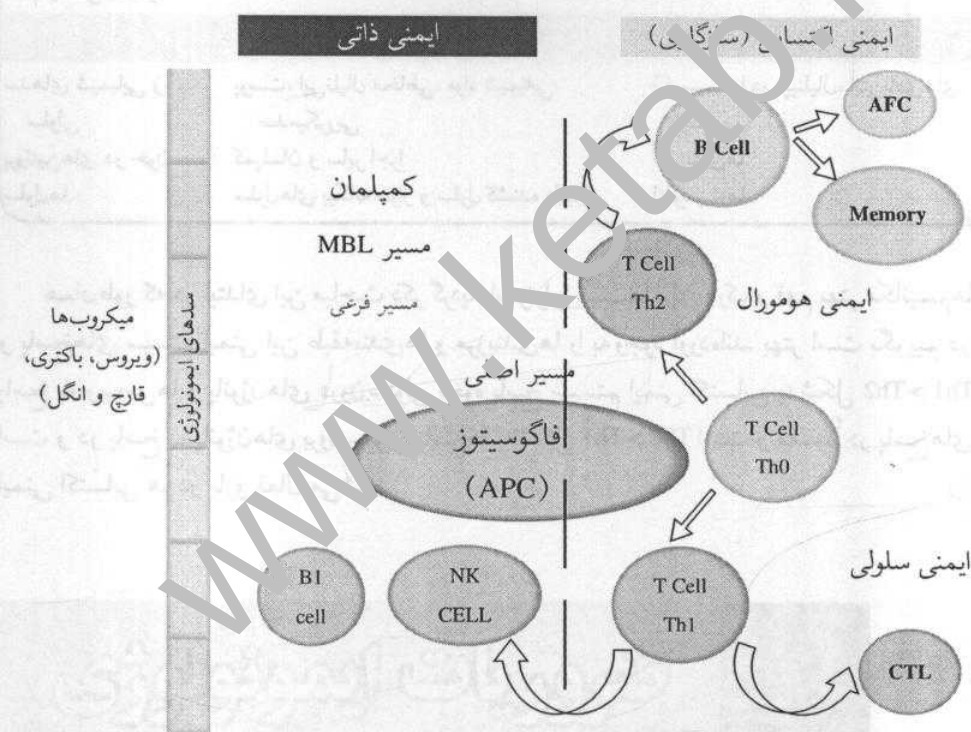
چنانچه سلول T پس از برخورد با سلول بیگانه‌خوار به سمت سلول T کمکی نوع یک (Th1) تمایز یابد به بازوی ایمنی سلولی کمک می‌نماید تا میکروارگانیسم‌های درون سلولی نظیر ویروس‌ها و یا سلول سرطانی را از میان ببرد. درحقیقت سلول T پس از برخورد با سلول بیگانه‌خوار، براساس اطلاعات دریافتی پی‌می‌برد که پاتوژن وارد شده به بدن یک میکروارگانیسم درون سلولی همانند ویروس است لذا بازوی ایمنی سلولی را فعال می‌سازد و به سلول دیگری به نام سلول T ساینوتوکسیک^۵ کمک می‌کند و آن را فعال می‌سازد تا سلول‌های آلوده به ویروس و مخازن ویروس را از بین ببرد. سلول T ساینوتوکسیک به کمک سلول Th1 همچنین قادر است سلول‌های سرطانی را از میان بردارد. سلول Th1 همچنین سلولی به نام سلول کشنده طبیعی^۶ (NK) را فعال می‌سازد. این سلول متعلق به سیستم ایمنی ذاتی است و تقریباً همان وظایف سلول T ساینوتوکسیک را انجام می‌دهد. منتها پاسخ‌های این سلول بدون به جا گذاشتن خاطره است و نیز غیراختصاصی عمل می‌کند لذا آن را در جرگه ایمنی ذاتی تقسیم‌بندی می‌نمایند.

1. Immunological synapse
4. Humoral immunity

2. Helper T cell
5. Cytotoxic T cell

3. Cell mediated immunity
6. Natural killer cell (NK Cell)

چنانچه سلول T پس از برخورد با سلول بیگانه خوار به سمت سلول T کمکی نوع دو (Th2) تمایز یابد به بازوی ایمنی هومورال کمک می نماید تا میکروارگانیسم های برون سلولی نظیر باکتری های برون- سلولی را از بین ببرد. بازیگر اصلی این نوع پاسخ، سلولی به نام سلول B است. یعنی سلول Th2 به سلول B کمک می کند تا فعال شده و تمایز یابد. این سلول پس از تمایز، به سلول پلازما تبدیل می شود که آنتی بادی ترشح می نماید. آنتی بادی اعمال مختلفی را انجام می دهد از جمله خشی سازی عامل عفونی و توکسین ها و همچنین به عنوان عامل فعال سازی مسیر اصلی سیستم کمپلمان نیز محسوب می شود. بنابراین مسیر اصلی کمپلمان را می توان جزو ایمنی اکتسابی نیز طبقه بندی نمود. برای فهم بهتر این مباحث، شکل ۱ را ببینید.



شکل ۱ چارچوب سیستم ایمنی. شکل نشانگر کلیت سیستم ایمنی و نحوه پاسخ به میکروارگانیسم هاست. سیستم ایمنی، دارای دو قسمت، ایمنی ذاتی و ایمنی سازگاری (اکتسابی) است. ایمنی ذاتی از زمان صفر تا ۹۶ ساعت پس از ورود پاتوژن فعال است و شامل سدهای ایمنی، کمپلمان و فاگوسیتوز است. ایمنی سازگاری براساس پاسخ سلول T است که دارای دو بازوی ایمنی سلولی (جهت پاسخ عوامل درون سلولی) و ایمنی هومورال (پاسخ به عوامل برون سلولی) است.

جدول ۱ تفاوت‌های اصلی میان ایمنی ذاتی و اکتسابی. از تفاوت‌های اصلی می‌توان به وجود ویژگی، تنوع، حافظه در سیستم ایمنی اکتسابی و عدم وجود آن در ایمنی ذاتی اشاره نمود. این دو سیستم در نوع مولکول‌ها، سلول‌ها و مکانیسم‌ها با یکدیگر متفاوت هستند.

ایمنی ذاتی	ایمنی اکتسابی
خصوصیات	
ویژگی	برای ساختارهای مشترک میان گروه‌های مرتبط
تنوع	میکروب‌ها محدود، بدون بازآرایی
حافظه (خاطره)	خیر
عدم واکنش	بله
ترکیبات	
سدهای شیمیایی و سلولی	پروتئین‌ها، اپیتلیال مخاطی، مواد شیمیایی
پروتئین‌های در خون	ضد اجزای
سلول‌ها	کپمان سایر اجزا
	سلول‌های بیگانه خوار و سلول‌کشنده طبیعی
	لنفوسیت‌ها در اپیتلیال، آنتی‌بادی‌های ترشحی آنتی‌بادی‌ها لنفوسیت‌ها

همان‌طور که در ابتدای این مباحث در گردید، اینرولورژیست‌ها برای درک و فهم بهتر مکانیسم‌ها و پاسخ‌های سیستم ایمنی این طبقه‌بندی‌ها و دربربندی‌ها را به وجود آورده‌اند. بهتر است بگوییم در پاسخ به ویروس‌ها و پاتوژن‌های درون سلولی نحوه پاسخ سیستم ایمنی اکتسابی به شکل $Th1 > Th2$ است و در پاسخ به پاتوژن‌های برون سلولی پاسخ‌ها به شکل $Th2 > Th1$ است و معمولاً در پاسخ‌های ایمنی اکتسابی هر دو بازو فعال می‌شوند.