

عنوان درس: ایمنی شناسی

مخاطبان: دانشجویان پزشکی

تعداد واحد: (یا سهم هر استاد از واحد): ۲ واحد

ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: هر روز ساعت ۱۲-۱۴

زمان ارائه درس: نیمسال اول سال تحصیلی ۹۸-۹۷

مدرس: دکتر علی گرگین کرجی - دکتر مهدی تقدسی

دکتر فرهاد سالاری - دکتر علیرضا رضایی منش، دکتر

هانیه تارخیان

درس پیش نیاز: فیزیولوژی ۱

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان پزشکی با سیستم ایمنی (بافت‌ها، سلول‌ها و مولکول‌های ایمنی) و نحوه تعامل سلول‌های ایمنی هنگام واکنش به عوامل بیگانه، انواع پاسخ‌های ایمنی ذاتی و اکتسابی و همچنین آشنایی با مبحث تحمل ایمنی

اهداف کلی جلسات: (جهت هر جلسه یک هدف)

- ۱ - آشنایی با واحد درسی ایمنولوژی، تکالیف، مقدمه و خصوصیات عمومی پاسخ‌های ایمنی
- ۲ - آشنایی با سلول‌ها و ارگان‌های سیستم ایمنی
- ۳ - آشنایی با آنتی ژن، ایمونوژن و آنتی بادی
- ۴ - آشنایی با واکنش‌های آنتی ژن - آنتی بادی و کاربردهای آن
- ۵ - آشنایی با ایمنی ذاتی و اجزاء آن
- ۶ - آشنایی با التهاب، گردش و لانه‌گزینی لنفوسیت‌ها
- ۷ - آشنایی با انواع سایتوکاین‌ها و نقش آنها در سیستم ایمنی
- ۸ - آشنایی با کمپلکس سازگاری نسجی اصلی (MHC) و سازوکارهای سلولی و مولکولی پردازش و عرضه آنتی ژن
- ۹ - آشنایی با ژنتیک BCR و آشنایی با مراحل تکامل و بلوغ لنفوسیت‌های B
- ۱۰ - آشنایی با نحوه فعال‌سازی و پاسخ لنفوسیت‌های B به آنتی ژن
- ۱۱ - آشنایی با مکانیسم‌های اجرایی ایمنی هومورال و کمپلمان
- ۱۲ - آشنایی با مراحل تکامل، بلوغ و فعال‌سازی لنفوسیت‌های T
- ۱۳ - آشنایی با مکانیسم‌های اجرایی ایمنی سلولی (سلول T)
- ۱۴ - آشنایی با ایمنوتولرانس (تحمل ایمنی)

اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه:

هدف کلی جلسه اول: آشنایی با واحد درسی ایمنولوژی، مقدمه و خصوصیات عمومی پاسخ‌های ایمنی

اهداف ویژه جلسه اول:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱- تاریخچه علم ایمنولوژی را بیان کند.
- ۱-۲- علم ایمنولوژی و پاسخ ایمنی را تعریف کند.
- ۱-۳- انواع ایمنی را نام ببرد.
- ۱-۴- خصوصیات ایمنی ذاتی را توصیف کند.
- ۱-۵- انواع سدهای دفاعی ایمنی طبیعی را نام ببرد و ویژگیهای دفاعی آنها را شرح دهد.

- ۱-۶- خصوصیات ایمنی اختصاصی را بیان کند و آنها را توضیح دهد.
- ۱-۷- انواع ایمنی اختصاصی و ویژگی آنها و نقش دفاعی هر یک را نام ببرد.
- ۱-۸- انواع ایمنی اختصاصی را از نظر منشاء بیان کند.

هدف کلی جلسه دوم: آشنایی با سلول‌ها و ارگان‌های سیستم ایمنی

اهداف ویژه جلسه دوم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۲-۱- منشاء سلول‌های ایمنی، رشد و تمایز آنها را شرح دهد.
- ۲-۲- تولید و تمایز سلول‌های بیگانه‌خوار (نوتروفیل‌ها، ماکروفاژها و مونوسیت‌ها) و نقش آنها در سیستم ایمنی را شرح دهد.
- ۲-۳- تولید و تمایز سلول‌های غیر بیگانه‌خواری نظیر ائوزینوفیل‌ها، بازوفیل‌ها و ماست سل‌ها و نقش این سلول‌ها در پاسخ‌های ایمنولوژیک را شرح دهد.
- ۲-۴- تولید و تمایز لنفوسیت‌های B از سلول‌های بنیادی خونساز و نقش آنها در پاسخ‌های ایمنولوژیک را توضیح دهد.
- ۲-۵- تولید و تمایز لنفوسیت‌های T از سلول‌های بنیادی خونساز و نقش آنها در پاسخ‌های ایمنولوژیک را بیان کند.
- ۲-۶- تولید و تمایز لنفوسیت‌های NK از سلول‌های بنیادی خونساز و نقش آنها در پاسخ‌های ایمنولوژیک را شرح دهد.
- ۲-۷- اندام‌های ایمنی اولیه (مرکزی) و ثانویه (محیطی) را نام ببرد.
- ۲-۸- تفاوت بین اندام‌های ایمنی اولیه و ثانویه را از لحاظ واکنش‌های ایمنولوژیک به شکل کلی توضیح دهد.
- ۲-۹- ساختمان بافتی و سلولی مغز استخوان را شرح داده و نقش آنرا در خون‌سازی (هماتوپوئیزس)، تولید سلول‌های ایمنی (لنفوپوئیزس) بیان کند.
- ۲-۱۰- ساختمان بافت تیموس و نقش آن را در تولید و بلوغ لنفوسیت‌های T شرح دهد.
- ۲-۱۱- سندروم دی جرج را که ناشی از اختلال در تکامل تیموس است توضیح دهد.
- ۲-۱۲- سیستم لنفاوی و گردش لنف را شرح داده و نحوه پیدایش لنف را بیان کند.
- ۲-۱۳- ساختمان غدد لنفاوی را شرح دهد و محل استقرار لنفوسیت‌های B و T را در غدد لنفاوی توضیح دهند.
- ۲-۱۴- بخش‌های مختلف طحال را نام ببرد.
- ۲-۱۵- اعمال ایمنولوژیک و هماتولوژیک طحال را توضیح دهد.
- ۲-۱۶- علل اهمیت طحال را در مقابله با عفونت‌های ناشی از باکتری‌های کپسول‌دار شرح دهد.

هدف کلی جلسه سوم: آشنایی با آنتی ژن، ایمونوژن و آنتی بادی

اهداف ویژه جلسه سوم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۳-۱- آنتی ژن را تعریف کند.
- ۳-۲- ایمونوژن را تعریف کند.
- ۳-۳- ویژگی‌های یک ایمونوژن را توضیح دهد.
- ۳-۴- هاپتن و کاربرد را تعریف کند.
- ۳-۵- شاخص آنتی ژنیک یا اپی توپ را تعریف کند و انواع آنرا شرح دهد.
- ۳-۶- خصوصیات اپی توپ‌های سلول B را بیان کند.
- ۳-۷- خصوصیات اپی توپ‌های سلول T را شرح دهد.
- ۳-۸- آنتی بادی را تعریف کند و سلول‌های مولد آنتی بادی را نام ببرد.
- ۳-۱۳- ساختمان آنتی بادی را شرح دهد.

- ۳-۱۴- انواع زنجیره های سبک آنتی بادی را نام ببرد.
- ۳-۱۵- انواع کلاس های زنجیره سنگین آنتی بادی را نام ببرد.
- ۳-۱۶- ایزوتیپ، آوتیپ و ایدیوتیپ را تعریف کند.
- ۳-۱۷- انواع ایزوتیپ های آنتی بادی را نام ببرد.
- ۳-۱۸- ویژگیهای آنتی بادی IgG را نام ببرد و عملکرد آن و اهمیت بالینی آنرا بیان کند.
- ۳-۱۹- خصوصیات IgA، عملکرد اجرایی آن و اهمیت بالینی آنرا شرح دهد.
- ۳-۲۰- خصوصیات IgM، عملکرد اجرایی آن و اهمیت بالینی آنرا توضیح دهد.
- ۳-۲۱- خصوصیات IgD را شرح دهد.
- ۳-۲۲- خصوصیات IgE، عملکرد اجرایی آن و اهمیت بالینی آنرا شرح دهد.
- ۳-۲۳- آنتی بادی مونوکلونال و پلی کلونال را تعریف کند.

هدف کلی جلسه چهارم: آشنایی با واکنش های آنتی ژن - آنتی بادی و کاربردهای آن

اهداف ویژه جلسه چهارم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۴-۱- نمونه‌هایی از کاربرد واکنش آنتی ژن - آنتی بادی را در روش‌های تشخیص و درمان بیماری‌ها را نام ببرد.
- ۴-۲- مفهوم غالب القایی (induced fit) را به عنوان مدلی برای واکنش آنتی بادی - آنتی ژن توضیح دهد.
- ۴-۳- اصطلاحات میل پیوندی (affinity) و میل اتصال (avidity) را در واکنش آنتی بادی - آنتی ژن شرح دهد.
- ۴-۴- مراحل تشکیل کمپلکس ایمنی را همراه با اصطلاحات pre-zone و post-zone توصیف نماید.
- ۴-۵- مفاهیم specificity، cross-reactivity و non-reactive را در واکنش آنتی ژن - آنتی بادی شرح دهد و از هر مورد مثالی کاربردی بزند.
- ۴-۶- مثال‌هایی را از کاربرد آنتی بادی‌ها در رویکردهای های در مانی بزند .
- ۴-۷- تست‌هایی که مبنای آنها واکنش آنتی ژن - آنتی بادی است را نام ببرد.
- ۴-۸- سنجش ایمنی Immunoassay را توضیح داده و کاربردهای آنرا در تشخیص توضیح دهد.
- ۴-۹- رادیوایمونواسی (RIA) و الایزا (ELISA) را به عنوان مثال‌هایی از سنجش ایمنی توضیح دهد.
- ۴-۱۰- روش فلوسایتومتری (Flow cytometry) را شرح دهد و مثال‌هایی از کاربردهای تشخیصی آن بیان کند.
- ۴-۱۱- روش ایمونوهیستوشیمی (IHC) را به اختصار توضیح دهد و مثال‌هایی از آن در تشخیص برخی از بیمارها ذکر کند.

هدف کلی جلسه پنجم : آشنایی با سیستم ایمنی ذاتی و اجزاء آن

اهداف ویژه جلسه پنجم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۵-۱- خصوصیات کلی ایمنی ذاتی (نظیر اولین سد دفاعی بدن، عدم تنوع و ...) را شرح دهد.
- ۵-۲- اهمیت پاسخ های ایمنی ذاتی و تفاوت‌های سیستم ایمنی ذاتی و اختصاصی را شرح دهد.
- ۵-۳- الگوهای مولکولی مربوط به پاتوژن‌ها (PAMPs) و الگوهای مولکولی مربوط به سلول‌های آسیب دیده بدن (DAMPs) را نام ببرد.
- ۵-۴- انواع ریسپتورهای سلولی ایمنی ذاتی (Toll-like receptors, NOD-like receptors, RIG-like receptors, Scavenger receptors ...) و لیگندهای آنها را نام ببرد.
- ۵-۵- مولکول‌های محلول شناسایی کننده پاتوژن‌ها و پروتئین‌های اجرایی (سیستم کمپلمان، پنتراکسین‌ها، کالکتین‌ها و فیکولین‌ها) سیستم ایمنی ذاتی را بیان کند.
- ۵-۶- اهمیت و نقش عواملی مانند: سدهای دفاعی طبیعی، آنتی بیوتیک‌های طبیعی نظیر دفنسین، PH پوست و ... به عنوان اجزاء ایمنی

ذاتی در مقابله با عوامل بیگانه را شرح دهد.

۵-۷- نقش فاگوسیت‌های تک هسته‌ای (مونوسیت، ماکروفاژ) و نوتروفیل‌ها، سلول‌های دندریتیک، ماست‌سل‌ها، سلول‌های کشنده طبیعی (NK cells) در دفاع ذاتی در برابر پاتوژن را شرح دهد.

۵-۸- مکانیسم فاگوسیتوز و اصطلاحات: فاگوزوم، فاگولیزوزوم، انفجار تنفسی، واسطه‌های فعال اکسیژن و اپسونیزاسیون را توضیح دهد.

۵-۹- نقش سیستم ایمنی ذاتی در تولید سیگنال‌های ثانویه و تحریک پاسخ ایمنی اختصاصی را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه ششم: آشنایی با التهاب، گردش و لانه‌گزینی لنفوسیت‌ها

اهداف ویژه جلسه ششم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

۶-۱- مولکول‌های چسبان (سلکتین‌ها و اینتگرین‌ها) و لیگاند‌های آنها (مولکول‌های چسبان شبه ایمونوگلوبولین و ادرسین‌ها) را نام ببرد.

۶-۲- نقش مولکول‌های چسبان را در بازگردش خونی-لنفی سلول‌های ایمنی و مهاجرت آنها به بافت‌ها بیان کند.

۶-۳- انواع کموکاین‌ها، ساختار و تولید آنها را توضیح دهد.

۶-۴- انواع رسپتورهای کموکایری را شرح دهد.

۶-۵- عملکرد بیولوژیک کموکاین‌ها را در پاسخ‌های ایمنی توضیح دهد.

۶-۶- پدیده التهاب، مکانیسم، سلول‌ها و مولکول‌های چسبان درگیر در آن را شرح دهد.

۶-۷- مکانیسم گردش سلول‌های B بکر بین خون و اعضای لنفاوی ثانویه را توضیح دهد.

۶-۸- مکانیسم گردش سلول‌های T بکر بین خون و اعضای لنفاوی ثانویه را شرح دهد.

۶-۹- مهاجرت و بازگردش سلول‌های B اجرایی و خاطره در خون، لنف و بافت‌ها را شرح دهد.

۶-۱۰- مهاجرت و بازگردش سلول‌های T اجرایی و خاطره در خون، لنف و بافت‌ها را شرح دهد.

۶-۱۱- اهمیت شناخت مولکول‌های درگیر در پاتوژنز بیماری‌های التهابی (نظیر مولکول‌های چسبان و کموکاین‌ها) و شیوه‌های درمانی

مبتنی بر آنها را شرح دهد.

۶-۱۲- مکانیسم اثر برخی از داروهای ضد التهابی بواسطه مهار عملکرد مولکول‌های چسبان و کموکاین‌ها را بیان کند.

هدف کلی جلسه هفتم: آشنایی با انواع سایتوکاین‌ها و نقش آنها در سیستم ایمنی

اهداف ویژه جلسه هفتم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

۷-۱- سایتوکاین را تعریف کند.

۷-۲- نحوه نام‌گذاری انواع سایتوکاین‌ها را شرح دهد.

۷-۳- اثرات موضعی و سیستمیک سایتوکاین‌ها در پاسخ‌های التهابی را شرح دهد

۷-۴- اثرات پلئوتروپیک (Pleiotropic)، اثرات مشابه (Redundancy)، فزون‌بخشی (synergistic) و مخالف (Antagonistic) سایتوکاین‌ها را شرح دهد.

۷-۵- سلول‌های سیستم ایمنی ذاتی را نام ببرد.

۷-۶- سایتوکاین‌های سیستم ایمنی اختصاصی را نام ببرد.

۷-۷- سایتوکاین‌های دخیل در خون‌ساز طبقه‌بندی نام ببرد.

۷-۸- اثرات بیولوژیک سایتوکاین‌های پیش التهابی ($TNF-\alpha$, IL-1, IL-6) را شرح دهد.

۷-۹- سلول‌های درگیر در تولید و ترشح سایتوکاین‌های IL-10, IL-12 و نقش آنها در پاسخ‌های سیستم ایمنی توضیح دهد.

۷-۱۰- اینترفرون‌های نوع یک ($IFN-\alpha$, $IFN-\beta$)، سلول‌های ترشح‌کننده و عملکرد بیولوژیک آنها در ایمنی ذاتی را شرح دهد.

۷-۱۱- اثرات پاتولوژیک سایتوکاین‌های پیش التهابی ($TNF-\alpha$, IL-1, IL-6) در التهاب حاد و شوک سپتیک را شرح دهد.

۱۲-۷- سایتوکاین‌های IL-2, IL-4, IL-5, IFN- γ , TGF- β ، سلول‌های ترشح‌کننده و نقش بیولوژیک آنها در پاسخ‌های سیستم ایمنی آدپتیو طبقه‌بندی و شرح دهد.

۱۳-۷- نقش سایتوکاین‌های GM-CSF, M-CSF, G-CSF, IL-3, IL-7 در رشد و تم‌ایز سلول‌های پیش‌ساز مغزاستخوان را شرح دهد.

۱۴-۷- برخی موارد کاربرد بالینی سایتوکاین‌ها را شرح دهد.

۱۵-۷- کاربرد برخی از آنتی‌بادی‌های مونوکلونال ضد سایتوکاین‌ها در مهار بیماری‌های التهابی را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه هشتم: آشنایی با کمپلکس سازگاری نسجی اصلی (MHC) و سازوکارهای سلولی و مولکولی پردازش و عرضه آنتی ژن

اهداف ویژه جلسه هشتم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

۱-۸- نحوه شناسایی آنتی ژن‌های پروتئینی را توسط لنفوسیت T توضیح بدهد.

۲-۸- سلول‌های عرضه‌کننده ی آنتی ژن (APC) و نقش آنها را در سیستم ایمنی توضیح دهد.

۳-۸- تاریخچه شناسایی سیستم MHC را جهت فهم یک مطالعه هدفمند شرح دهد.

۴-۸- علت استفاده از واژه HLA به جای MHC را در انسان توضیح داده و محدودیت این نامگذاری را شرح دهد.

۵-۸- علت محدودیت لنفوسیت‌های T به مولکول MHC را در شناسایی آنتی ژن‌های پپتیدی بیان کند.

۶-۸- لوکوس ژنی MHC و آرایش پیچیده ژن‌های آن را شرح داده، اشکال مختلف دسته بندی ژن‌های MHC بیان کند.

۷-۸- مفهوم پلی مورفیسیم ژنتیکی و ژن‌های پلی مورف را در غالب ژن‌های MHC توضیح دهد.

۸-۸- با انواع مولکول‌های MHC کلاس I و کلاس II آشنا شده و تشابهات و تفاوت‌های این دو کلاس مولکولی را در پاسخ‌های ایمنی با هم بیان نماید.

۹-۸- ژن‌های موجود در بخش کلاس III ناحیه ژنی MHC را نام ببرند.

۱۰-۸- مفهوم کلی پردازش و عرضه آنتی ژن را توضیح دهند و انواع مسیرهای دخیل در این فرایند را نام ببرند.

۱۱-۸- مسیر کلاس I (سیتوزولی) عرضه ی آنتی ژن به سلول‌های TCD8+ را توضیح داده و سلول‌ها، اندامک‌ها و مولکول‌های دخیل در این مسیر را نام ببرند.

۱۲-۸- اهمیت مسیر کلاس I عرضه ی آنتی ژن را در پاسخ‌های ایمنی علیه عفونت‌های ویروسی و سلول‌های توموری توضیح دهند.

۱۳-۸- نقش و ساختار پروتئازوم در مسیر کلاس I را شرح داده و اهمیت آنرا در پردازش آنتی ژن‌های سیتوزولی و مسیر انتقال سیگنال سلولی توضیح دهند.

۱۴-۸- مسیر کلاس II (آندوزومی-لیزوزومی) عرضه آنتی ژن به سلول‌های TCD4+ را توضیح داده و سلول‌ها، اندامک‌ها و مولکول‌های دخیل در این مسیر را نام ببرند.

۱۵-۸- اهمیت مسیر کلاس II عرضه ی آنتی ژن در فعال سازی سلول‌های TCD4+ را توضیح دهند.

۱۶-۸- اهمیت پدیده Cross-presentation در فعال سازی لنفوسیت‌های T را توضیح داده و نقش آنرا در فعال سازی سلول‌های T سایتوتوکسیک شرح دهند.

هدف کلی جلسه نهم: آشنایی با ژنتیک BCR و مراحل تکامل و بلوغ و فعالسازی لنفوسیت‌های B

اهداف ویژه جلسه نهم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

۱-۹- نوترکیبی سوماتیک در پذیرنده‌های آنتی‌ژنی سلول‌های B را شرح دهد.

۲-۹- لوکوس‌های زنجیره‌های سبک کاپا و لامبدا و زنجیره سنگین ایمونوگلوبولین‌ها و جایگاه آنها بر روی کروموزوم‌ها را طبقه‌بندی و شرح

دهد.

۳-۹- توالی‌های شناخت نوترکیبی، شامل توالی‌های هپتامر و نونامر و فاصله‌گذارهای ۹ و ۲۳ نوکلئوتیدی محافظت شده در DNA ژرم‌لاین را توضیح دهد..

۴-۹- نقش آنزیم‌های ریکامبیناز RAG1 و RAG2 را در نوترکیبی سوماتیک بیان کند.

۵-۹- ایجاد تنوع ترکیبی و تنوع در اتصال در پذیرنده‌های سلول‌های B را شرح دهد.

۶-۹- تشکیل رده‌های لنفوسیتی از سلول‌های بنیادی (Stem cells) مغز استخوان را شرح دهد.

۷-۹- مراحل تکامل لنفوسیت B در مغز استخوان از سلول‌های بنیادی را بیان کند.

۸-۹- ترتیب بازآرایی ژن‌های زنجیره‌های ایمونوگلوبینی (پذیرنده‌های سلول B) را توضیح دهد.

۹-۹- پدیده حذف آلی و حذف ایزوتایپ در بازآرایی رسپتورهای سلول‌های B را شرح دهد.

۱۰-۹- مکانیسم بروز همزمان آنتی‌بادی‌های IgM و IgG بر سطح سلول B را توضیح دهد.

۱۱-۹- مکانیسم ویرایش گیرنده در طی تکامل سلول‌های B را شرح دهد.

۱۲-۹- گزینش مثبت و منفی و ایجاد گنجینه لنفوسیت‌های B بالغ را شرح دهد.

هدف کلی جلسه دهم: آشنایی با نحوه فعال سازی و پاسخ لنفوسیت های B به آنتی ژن

اهداف ویژه جلسه دهم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

۱-۱۰- هدف از فعال سازی سلول‌های B را بیان کند.

۲-۱۰- ویژگیهای عمومی پاسخ ایمنی هومورال را توضیح دهد.

۳-۱۰- زیرجمعیت‌های سلول B را نام برده و توضیح دهد هر زیر جمعیت به کدام نوع آنتی ژن پاسخ می‌دهد.

۴-۱۰- مکان فعال شدن سلول‌های B، نحوه معرفی آنتی ژن‌های با ماهیت مختلف و با سایز مختلف به این سلول‌ها را بیان کند.

۵-۱۰- نقش آنتی ژن در فعال شدن سلول‌های B و نقش مولکول‌های دیگر در تسهیل این فعال سازی را شرح دهد.

۶-۱۰- اثرات عملی فعال شدن سلول‌های B توسط آنتی ژن‌های مختلف را توصیف نماید.

۷-۱۰- پاسخ سلول‌های B به آنتی ژن‌های پروتئینی (وابسته به T) را بیان کند.

۸-۱۰- ترتیب وقایع در پاسخ سلول‌های B به آنتی ژن‌های پروتئینی را شرح دهد.

۹-۱۰- نقش سلول T در پاسخ سلول‌های B به آنتی ژن‌های پروتئینی را توضیح دهد.

۱۰-۱۰- نقش اتصال مولکول CD40L سلول T به مولکول CD40 سلول‌های B در فعال سازی این سلول‌ها را بیان کند.

۱۱-۱۰- خصوصیات پاسخ سلول‌های B به آنتی ژن‌های پروتئینی در ناحیه خارج فولیکولی و ناحیه زاینده فولیکول‌ها را شرح دهد.

۱۲-۱۰- نحوه ایزوتیپ سوئیچینگ، افزایش افینیتی آنتی بادی، ایجاد سلول‌های خاطره ای و پلاسماسل های با عمر طولانی در ناحیه زاینده فولیکولی را توضیح دهد.

۱۳-۱۰- نقش سلول‌های Tfh را در کلاس سوئیچینگ، افزایش افینیتی آنتی بادی، ایجاد سلول‌های خاطره‌ای و پلاسماسل را شرح دهد.

۱۴-۱۰- مکانیسم مولکولی کلاس سوئیچینگ و افزایش افینیتی آنتی بادی را توضیح دهد.

۱۵-۱۰- مکانیسم ایجاد سلول خاطره ای یا پلاسماسل از سلول‌های فعال شده B را شرح دهد.

۱۶-۱۰- مکانیسم فعال شدن سلول‌های B در مقابل آنتی ژن‌های مستقل از T (غیر پروتئینی) را بیان کند.

۱۷-۱۰- خصوصیات پاسخ هومورال به آنتی ژن‌های مستقل از T را نام ببرد.

هدف کلی جلسه یازدهم: آشنایی با مکانیسم های اجرایی ایمنی هومورال و کمپلمان

اهداف ویژه جلسه یازدهم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱۱- اعمال افکتوری آنتی بادی را نام ببرد.
- ۲-۱۱- رسپتورهای آنتی بادی و نقش هریک را بیان کند.
- ۳-۱۱- سیستم کمپلمان را وصف کند و اجزاء آن را نام ببرد.
- ۴-۱۱- مسیرهای فعال سازی کمپلمان را نام ببرد.
- ۵-۱۱- مراحل فعال سازی مسیر کلاسیک کمپلمان را شرح دهد.
- ۶-۱۱- فعال کننده های مسیر آلترناتیو و مراحل این مسیر را بیان کند.
- ۷-۱۱- فعال کننده های مسیر لکتینی و مراحل آن را توضیح دهد.
- ۸-۱۱- مرحله نهایی فعال سازی کمپلمان یا مسیر حمله به غشاء را شرح دهد.
- ۹-۱۱- مولکولهای تنظیم کننده کمپلمان و مکانسیم عمل آنها را بیان کند.
- ۱۰-۱۱- رسپتورهای کمپلمان و نقش آنها را شرح دهد.
- ۱۱-۱۱- اعمال بیولوژیک کمپلمان را نام ببرد.
- ۱۲-۱۱- بیماری های ناشی از نقص در اجزاء کمپلمان را شرح دهد.

هدف کلی جلسه دوازدهم: آشنایی با مراحل تکامل، بلوغ و فعال شدن لنفوسیت های T

اهداف ویژه جلسه دوازدهم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱۲- مراحل تکامل لنفوسیت T در مغزاستخوان و تیموس از سلولهای بنیادی را توضیح دهد.
- ۲-۱۲- ترتیب بازآرایی ژنهای پذیرنده سلول T را شرح دهد.
- ۳-۱۲- لوکوسهای زنجیرههای آلفا، بتا، گاما و دلتا و جایگاه آنها بر روی کروموزومها را طبقه بندی و شرح دهد.
- ۴-۱۲- پدیده حذف آلی در بازآرایی رسپتورهای سلولهای T را شرح دهد.
- ۵-۱۲- گزینش مثبت (محدودیت به MHC خودی) و گزینش منفی (حذف سلولهای T خود واکنش گر و تحمل مرکزی) در سلولهای T نابالغ را شرح دهد.
- ۶-۱۲- هدف از فعال شدن سلولهای T را بیان کند.
- ۷-۱۲- محل فعال شده سلول naïve T را نام ببرد.
- ۸-۱۲- سیگنالهای لازم جهت فعال شده سلول T و منبع این سیگنالها را بیان کند.
- ۹-۱۲- مولکولهای کمک محرک بر سطح سلولهای APC و رسپتور آنها بر سطح سلول T را نام ببرد.
- ۱۰-۱۲- مولکولهای مهم در مسیر سیگنالینگ سلول T را بیان کند.
- ۱۱-۱۲- فاکتورهای رونویسی که در سیگنالینگ سلول T فعال می شوند را نام ببرد.
- ۱۲-۱۲- رسپتورهای مهاری سلول T را نام ببرد.
- ۱۳-۱۲- تغییراتی که، بدنبال فعال شدن سلول T، در بیان مولکولهای سطحی این سلول صورت می گیرد را شرح دهد.
- ۱۴-۱۲- سایتوکاینی که در جریان فعال شدن این سلول تولید و ترشح می شود را نام ببرد و اعمال اجرایی آن سایتوکاین را شرح دهد.
- ۱۵-۱۲- گسترش کلونی سلول T که بدنبال فعال شدن رخ می دهد را توضیح دهد.
- ۱۶-۱۲- سلولهای افکتوری که بدنبال گسترش کلونی سلول T ایجاد می شوند را نام ببرد و سایتوکاین های شاخص هر یک را بیان کند.
- ۱۷-۱۲- نوع واکنش ایمنی که هر یک از انواع سلولهای افکتوری در ایجاد آن نقش دارند را شرح دهد.
- ۱۸-۱۲- نقش دفاعی هر یک از انواع سلولهای افکتور در مقابل میکروبها و نقش پاتولوژیک آنها در ایجاد بیماری ها را بیان کند.

هدف کلی جلسه سیزدهم: آشنایی با مکانیسم های اجرایی ایمنی سلولی (سلول T)

اهداف ویژه جلسه سیزدهم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱۳- مکانیسم تمایز سلول Th به سلول افکتوری Th1 را از نظر نوع آنتی ژن یا میکروب محرک سلول T و سایتوکاین ها و فاکتورهای رونویسی دخیل در این تمایز را بیان کند.
- ۲-۱۳- مکانیسم تمایز سلول Th به سلول افکتوری Th2 را از نظر نوع آنتی ژن یا میکروب محرک سلول T و سایتوکاین ها و فاکتورهای رونویسی دخیل در این تمایز را بیان کند.
- ۳-۱۳- مکانیسم تمایز سلول Th به سلول افکتوری Th17 را از نظر نوع آنتی ژن یا میکروب محرک سلول T و سایتوکاین ها و فاکتورهای رونویسی دخیل در این تمایز را بیان کند.
- ۴-۱۳- مکانیسم تمایز سلول TC به سلول CTL را شرح دهد و فاکتورهای رونویسی دخیل در آنرا بیان کند.
- ۵-۱۳- نحوه ایجاد سلولهای خاطره ای T و ویژگیهای این سلولها را توضیح دهد.
- ۶-۱۳- انواع مکانیسم های افکتوری ایمنی سلولی را نام ببرد.
- ۷-۱۳- نقش دفاعی هر یک از هر یک از مکانیسم های افکتوری ایمنی سلولی را بیان کند.
- ۸-۱۳- عوامل موثر در مهاجرت انتخابی سلولهای افکتور به محل ورود میکروب های مختلف را شرح دهد.
- ۹-۱۳- کموکاین رسپتورهای عرضه شده بر سطح هر یک از سلولهای افکتور و لیگاند آنها را نام ببرد.
- ۱۰-۱۳- نقش افکتوری سلول Th1 بر سلولهای فاگوسیتی و سلول B را بیان کند.
- ۱۱-۱۳- اثرات سلولهای Th1 بر ماکروفاژها را شرح دهد.
- ۱۲-۱۳- عوامل موثر بر مهاجرت و ماندگار شدن سلولهای افکتور و خاطره ای Th1 در محل عفونت را بیان کند.
- ۱۳-۱۳- نقش افکتوری سلولهای Th2، نوع سیتوکین های تولید شده توسط این سلولها و نقش این سیتوکین ها بر سلولها و اندام های مختلف را شرح دهد.
- ۱۴-۱۳- اثرات متفاوت سلولهای Th1 و Th2 بر ماکروفاژها را بیان کند.
- ۱۵-۱۳- نقش سلولهای Th17 در دفاع مقابل عفونت های میکروبی و ایجاد بیماری های خودایمن را شرح دهد.
- ۱۶-۱۳- سیتوکین های تولید شده توسط سلولهای Th17 را نام برده و اثرات و نقش های دفاعی آنها را بیان کند.
- ۱۷-۱۳- نقش افکتوری سلولهای CTL را نام ببرد.
- ۱۸-۱۳- مکانیسم عمل افکتوری سلولهای CTL (مکانیسم کشتن سلولهای هدف) را بیان کند.

هدف کلی جلسه چهاردهم: آشنایی با ایمنوتولرانس (تحمل ایمنی)

اهداف ویژه جلسه چهاردهم:

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱۴- مفاهیم تولرانس (تحمل) نسبت به آنتی ژن های خودی و تولرژن (Tolergen) را شرح دهد.
- ۲-۱۴- انواع تحمل شامل تحمل مرکزی و محیطی را توضیح دهند.
- ۳-۱۴- نقش تیموس را در گزینش لنفوسیت های T را شرح داده و عواقب نقص در گزینش منفی لنفوسیت های T را توضیح دهد.
- ۴-۱۴- مفهوم انرژی (Anergy) و سازوکارهای ایجاد تحمل محیطی را شرح دهد.
- ۵-۱۴- مولکول های مهارری را نام برده و نقش آنها در تنظیم و مهار پاسخ های ایمنی را بیان کند.
- ۶-۱۴- سلول های T تنظیمی (Treg) و مشخصات ایمونولوژیک و مولکولی آنها را شرح دهد.
- ۷-۱۴- نحوه ی تنظیم پاسخ های ایمنی را توسط سلول های Treg توضیح دهد و بیماری هایی که مربوط به عدم تمایز این سلول ها در سیستم ایمنی می شود را نام ببرند.
- ۸-۱۴- واژه ی آپوپتوزیس را توضیح داده و انواع مسیرهای مولکولی آن و اهمیت این فرایند در کنترل پاسخ های ایمنی را شرح دهد.
- ۹-۱۴- سازوکارهای تحمل مرکزی و محیطی را در لنفوسیت B توضیح دهد.
- ۱۰-۱۴- مفهوم تحمل دهانی (oral tolerance) و کاربرد آن را توضیح دهد.

۱۴-۱۱- مفهوم خستگی کلونی (Clonal exhaustion) را شرح داده و یک نمونه از آنرا در عفونت های ویروسی مثال بزنند.

منابع:

1- Basic Immunology, by: Abul K. Abbas and A. H. Lichman (5th edition 2016)

۳- ایمنولوژی تالیف دکتر محمد وجگانی، آخرین چاپ

روش تدریس: سخنرانی، پرسش و پاسخ، نمایش فیلم

وسایل آموزشی: پاورپوینت، ویدئو پروژکتور

سنجش و ارزشیابی

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل (بر حسب درصد)	روش	آزمون
۱۲.۱۵	چهارشنبه ۹۷ /۸/۲۳	۳۰٪ نمره	امتحان تستی	آزمون میان ترم
-	-	۶۷٪ نمره	تستی	آزمون پایان ترم
		۳٪ نمره	پرسش و پاسخ	حضور فعال در کلاس

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

حضور منظم و بدون غیبت در کلاس

انتظار حضور سر وقت دانشجو در کلاس

انتظار مطالعه یا نگاه مروری بر مطلب ارائه شده در هر جلسه قبل از کلاس

نام و امضای مسئول EDO دانشکده:

تاریخ ارسال:

نام و امضای مدیر گروه:

تاریخ ارسال:

نام و امضای مدرس:

تاریخ تحویل:

ردیف	تاریخ	عنوان	مدرس
۱	جلسه ۱	مقدمه و خصوصیات عمومی پاسخ های ایمنی	دکتر کرجی
۲	جلسه ۲	سلول ها و ارگان های سیستم ایمنی	دکتر تقدسی
۳	جلسه ۳	آنتی ژن، ایمونوژن و آنتی بادی	دکتر تارخیان
۴	جلسه ۴	واکنش های آنتی ژن- آنتی بادی و کاربردهای آن	دکتر تقدسی
۵	جلسه ۵	ایمنی ذاتی و اجزاء آن	دکتر سالاری
۶	جلسه ۶	گردش، التهاب و لانه گزینی لنفوسیت ها	دکتر سالاری
۷	جلسه ۷	انواع سایتوکاین ها و نقش آنها در سیستم ایمنی	دکتر تارخیان
۸	جلسه ۸	آنتی ژنهای اصلی سازگاری بافتی (MHC)، پردازش و عرضه آنتی ژن	دکتر تقدسی
۹	جلسه ۹	ژنتیک BCR و آشنایی با مراحل تکامل و بلوغ لنفوسیت های B	دکتر رضایی منش
۱۰	جلسه ۱۰	نحوه فعال سازی و پاسخ لنفوسیت های B به آنتی ژن	دکتر تارخیان
۱۱	جلسه ۱۱	مکانیسم های اجرایی ایمنی هومورال و کمپلمان	دکتر سالاری
۱۲	جلسه ۱۲	مراحل تکامل، بلوغ و فعال سازی لنفوسیت های T	دکتر کرجی
۱۳	جلسه ۱۳	مکانیسم های اجرایی ایمنی سلولی (سلول T)	دکتر کرجی
۱۴	جلسه ۱۴	ایمنوتولرانس (تحمل ایمنی)	دکتر رضایی منش

برنامه عملیاتی مربوط به واحد برنامه ریزی آموزشی

S₁₂ اهداف کوتاه مدت:

- انتصاب مسئول ثلثت با حکم استخدامی برای مرکز مهارت بالینی با اهداف ایجاد انگیزه و حفظ ثبات در مسئول مرکز از طرف معاونت آموزشی دانشگاه (یک ماه)
- مشخص شدن منابع تامین بودجه مورد نیاز مرکز مهارت های بالینی و منابع تامین تجهیزات مورد نیاز مرکز (معرفی منبع ثابت) ۳-۴ ماه
- مشخص شدن منابع تامین بودجه مرکز مهارت های بالینی
- اهداف دراز مدت و برنامه عملیاتی:
- تغییر محل مرکز مهارت بالینی از محل فعلی به علت کم بودن فضای فیزیکی فعلی (یکسال)
- تامین حداقل پرسنل پرستاری و خدمات مورد نیاز مرکز که نیروی طرحی و گذرا نبوده و نیروی علاقمند و ثابت باشند (یکسال)

- آموزش سمیولاتورهای حرفه ای و تامین و اختصاص مبلغ ثابت جهت عقد قرارداد یا سمیولاتورها برای آموزش دانشجویان و استفاده در امتحانات OSCE (یکسال)
 - اختصاص چارت سازمانی به مرکز مهارت بالینی (یکسال)
 - اختصاص بودجه خاص برای مرکز مهارت‌های بالینی در هر سال مالی (۳-۴ ماه)
 - S16 افزایش توانمندی هیات علمی جهت تدوین طرح درس و طرح دوره:
 - هدف: ۱- ارائه طرح درس توسط کلیه اساتید در درجه اول بالینی و علوم پایه (حداقل یکسال)
 - ۲- ارائه طرح دوره توسط مدیرگروه یا نماینده گروه‌های پایه یا بالینی با شرط تایید اکثریت اعضای گروه مربوطه (۸-۱۲ ماه)
- برنامه عملیاتی:
- گذاشتن کارگاه‌های متعدد نحوه تدوین طرح درس و طرح دوره با استفاده از اساتید توانمند سطح کشور
 - کارشناسی علمی طرح درس و طرح دوره های تدوین شده و دادن فیدبک به صاحبان طرح جهت رفع مشکلات
 - استفاده از سیستم تشویق و یا ارتقاء برای افراد که اقدام به تدوین طرح درس نموده اند و ایجاد انگیزه در سایر همکاران
- فراگیران:
- اطمینان از اینکه اساتید نگارنده طرح واقعا " از مندرجات طرح درس تبعیت می کنند(نظر سنجی)