

بر اساس آخرین سرفصل دروس

## ایمونولوژی برای پرستاران

تألیف:

آرزو راستی

کارشناس ارشد ایمونولوژی

مدرس دانشکده پرستاری و مامایی

علوم پزشکی تهران

ویرایش:

یوسف عرفانی

کارشناس ارشد میکروب شناسی

مدرس دانشکده پیراپزشکی علوم پزشکی تهران



راستی، آرزو  
ایمونولوژی برای پرستاران/ تألیف آرزو راستی، ویرایش یوسف عرفانی. -- تهران:  
سالمی، ۱۳۸۵.  
۲۰۴ ص: مصور، جدول.

ISBN 964-8760-15-2: ۱۹۵۰۰ ریال

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات قیبا.  
بالای عنوان: بر اساس آخرین سرفصل دروس.  
واژه نامه.

کتابنامه

۱. ایمنی شناسی. ۲. ایمنی (پزشکی). ۳. سیستم ایمنی. ۴. بیماریهای نقص ایمنی. الف.  
عرفانی، یوسف، ویراستار. ب. عنوان.  
۹ الف ۲/ QR181  
کتابخانه ملی ایران

۶۱۶/۰۷۹

۸۴-۲۵۱۹۶م



نشر جامعه

کلیه حقوق محفوظ است و هرگونه کپی برداری و برداشت از مطالب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع می باشد

ایمونولوژی برای پرستاران

تألیف: آرزو راستی

صفحه پرداز: زهرا گلکویی، طرح جلد: آزاده سالمی

لیتوگرافی: آبرنگ، چاپ: افرا نگ، صحافی: کیمیا

شمارگان: ۱۵۰۰، نوبت چاپ: اول ۱۳۸۵

بها: ۱۹۵۰۰ ریال

ISBN 964-8760-12-2

شابک ۹۶۴-۸۷۶۰-۱۲-۲

مراکز نشر و پخش

روبروی درب اصلی دانشگاه تهران، خیابان فخر رازی، خیابان وحید نظری غربی. پلاک ۱۹۴

تلفن ۶۶۴۹۴۱۸۷ ۶۶۴۹۳۷۱۶

نماینده‌گی ها و کتابفروشی های معتبر سراسر کشور

## ایمونولوژی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری عملی

پیش نیاز: فیزیولوژی

### هدف کلی درس

آشنایی دانشجوی پرستاری با مفهوم ایمنی، واکنش های ایمنی بدن، سلول ها و ارگان های مؤثر در ایمنی، نقص های ایمنی، چگونگی سازگاری نسجی و خونی در مکانیسم ها و واکنش های مختلف سلولی و هومورال نقش سیستم ایمنی در پیشگیری از بیماری ها و نشانه شناسی بالنی و آزمایشگاهی مربوط به سیستم ایمنی.

### شرح درس

در این درس دانشجو با مکانیسم های دخیل در شکل گیری پاسخ ایمنی بر علیه عوامل بیماریزا، آشنا می شود و ضمن این آشنایی به ارزش کنترل دقیق این سیستم در جهت جلوگیری از بروز بیماری های مرتبط به اختلالات سیستم ایمنی از جمله بیماری های خود ایمن پی خواهد برد. از طرف دیگر به درک بهتری از اصول و نحوه تفسیر آزمایشات ایمونولوژیک و سرولوژیک آزمایشگاهی دست خواهد یافت.

### سرفصل دروس

الف: نظری - عملی ۲ واحد (۴۳ ساعت)

#### ایمونولوژی و سرولوژی

- مقدمات ایمنی شناسی، تعاریف، کاربردهای ایمنی شناسی در پزشکی

- ایمونوگلوبولین، ساختمان و انواع ایمونوگلوبولین ها

- آنتی ژن، خصوصیات آنتی ژن، انواع آنتی ژن

- بافت های لنفاوی مؤثر در ایمنی، تکامل سلول های ایمنی

- لنفوسیت های T و B، واکنش های ایمنی سلول و هومورال

- واکنش های آنتی ژن، آنتی بادی

- ایمونوهماتولوژی - گروه های خونی ناسازگاری خونی

- سیستم کمپلمان (التهاب، سیتولیز و ایمونوادهرنس)

- مکانیسم دفاع اختصاصی بدن در برابر عوامل عفونی و غیر عفونی

- سیستم بیگانه خواری (ماکروفاژها و میکروفاژها)

ایمونولوژی بیماری های عفونی مصنوع سازی (واکسن ها و واکسیناسیون)

- ایمونولوژی مادر و نوزاد

- نارسایی‌های سیستم ایمنی Immunodeficiencies (مادرزادی و اکتسابی)
- ایمنی طبیعی (ایمنی ذاتی)

## ایمونوپاتولوژی

- افزایش حساسیت‌ها (I, II, III, IV)
- اتوایمنی
- ایمونولوژی تومورها
- ب: عملی (۱۷ ساعت)
- به صورت اسلاید و دمونستراسیون
- آزمایش تشخیص سرولوژیکی سیفلیس VDRL یا RPR
- آزمایش تشخیص سرولوژیکی تب مالت و CRP
- آزمایش تشخیص سرولوژیکی تب حصبه و RF
- تعیین گروه‌های خونی
- تست سازگاری خونی (CROSS MATCH) و کاربرد آن
- تست‌های کومبز مستقیم و غیرمستقیم و کاربرد آن‌ها
- تست ASO و  $\beta$ HCG (تست خون حاملگی)

بخش اول

|    |                                             |
|----|---------------------------------------------|
| ۱۶ | فصل ۱: سیستم ایمنی                          |
| ۱۶ | مقدمه                                       |
| ۱۷ | سلولهای سیستم ایمنی                         |
| ۲۲ | فعال کننده‌ها و محرک‌های عملکرد سیستم ایمنی |
| ۲۳ | ارگانهای لنفاوی                             |
| ۲۹ | سرنوشت آنتی‌ژن پس از ورود به بدن            |
| ۳۱ | فصل ۲: ایمنی ذاتی و اکتسابی                 |
| ۳۱ | ایمنی ذاتی                                  |
| ۳۱ | موانع فیزیولوژیک و شیمیایی                  |
| ۳۱ | دفاعهای سلولی                               |
| ۳۵ | آماس یا التهاب                              |
| ۳۶ | مواد فعال بیولوژیکی                         |
| ۳۷ | ایمنی اکتسابی                               |
| ۳۸ | مراحل پاسخ ایمنی اکتسابی                    |
| ۴۰ | فصل ۳: ایمونوژن‌ها و آنتی‌ژنها              |
| ۴۰ | آنتی‌ژن                                     |
| ۴۰ | ایمونوژن                                    |
| ۴۰ | هاپتن                                       |
| ۴۰ | ویژگی‌های لازم برای ایمونوژن بودن           |
| ۴۲ | شاخص‌های آنتی‌ژنتیک یا اپی‌توپ              |
| ۴۳ | واکنش متقاطع                                |
| ۴۴ | کلاس‌های عمده آنتی‌ژن‌ها                    |
| ۴۴ | چگونگی تحریک سیستم ایمنی                    |
| ۴۴ | ویژگی‌های پاسخ ایمنی                        |
| ۴۵ | همکاری بین سلول‌ها در ایجاد پاسخ ایمنی      |
| ۴۶ | کینتیک پاسخ ایمنی                           |
| ۴۸ | فصل ۴: آنتی‌بادی‌ها و عملکرد آن‌ها          |
| ۴۸ | مقدمه                                       |

|    |                                                                    |
|----|--------------------------------------------------------------------|
| ۴۸ | ..... ساختار زنجیره سبک و سنگین ایمونوگلوبولین ها                  |
| ۴۹ | ..... ساختمان اولیه ایمونوگلوبولین ها                              |
| ۵۰ | ..... تجزیه و تحلیل ساختار آنتی بادی                               |
| ۵۱ | ..... انواع ایمونوگلوبولین ها                                      |
| ۵۱ | ..... IgG                                                          |
| ۵۵ | ..... IgM                                                          |
| ۵۷ | ..... IgA                                                          |
| ۵۹ | ..... IgD                                                          |
| ۵۹ | ..... IgE                                                          |
| ۶۰ | ..... فصل ۵: سیستم کمپلمان                                         |
| ۶۰ | ..... مقدمه                                                        |
| ۶۱ | ..... راههای فعال شدن سیستم کمپلمان                                |
| ۶۱ | ..... فعال کننده های راه کلاسیک                                    |
| ۶۴ | ..... فعال کننده های راه آلترناتیو                                 |
| ۶۴ | ..... فعال شدن راه لکتین                                           |
| ۶۴ | ..... فعالیت بیولوژیک اجزاء کمپلمان                                |
| ۶۵ | ..... نقص پروتئینهای سیستم کمپلمان                                 |
| ۶۶ | ..... فصل ۶: پاسخ ایمنی به عوامل عفونی                             |
| ۶۶ | ..... مقدمه                                                        |
| ۶۶ | ..... - ایمنی در برابر ویروس ها                                    |
| ۶۶ | ..... پاسخ ایمنی ذاتی به ویروس ها                                  |
| ۶۷ | ..... پاسخ ایمنی اکتسابی به ویروس ها                               |
| ۶۹ | ..... - ایمنی در برابر باکتری ها                                   |
| ۶۹ | ..... مکانیسم های ایمنی ذاتی در برابر باکتری های خارج سلولی        |
| ۷۰ | ..... مکانیسم های ایمنی اکتسابی در برابر باکتری های خارج سلولی     |
| ۷۰ | ..... مکانیسم های ایمنی ذاتی در برابر باکتری های داخل سلولی        |
| ۷۰ | ..... مکانیسم های ایمنی اکتسابی در برابر باکتری های داخل سلولی     |
| ۷۲ | ..... - ایمنی در برابر قارچ ها                                     |
| ۷۲ | ..... - ایمنی در برابر پارازیت ها                                  |
| ۷۴ | ..... فصل ۷: واکنش های سیستم ایمنی                                 |
| ۷۴ | ..... - روش های واکنش های سیستم ایمنی                              |
| ۷۴ | ..... - آنتی ژن های مورد استفاده به عنوان واکسن در ایمنی زایی فعال |
| ۷۴ | ..... ۱- واکسن های متشکل از ارگانسیم های زنده                      |

|    |                                                          |
|----|----------------------------------------------------------|
| ۷۴ | - واکسن‌های زنده طبیعی                                   |
| ۷۴ | - واکسن‌های زنده ضعیف شده                                |
| ۷۵ | ۲- واکسن‌های غیرفعال                                     |
| ۷۵ | - باکتری‌ها یا ویروس‌های کشته شده                        |
| ۷۶ | - واکسن‌های زیر واحد                                     |
| ۷۶ | پلی‌ساکاریدها و پپتیدها (قطعات تحت سلولی)                |
| ۷۷ | توکسوئیدها                                               |
| ۷۷ | واکسن‌های تولید شده به روش نو ترکیبی DNA                 |
| ۷۷ | واکسن‌های آنتی ایدیوتیپ                                  |
| ۷۸ | واکسن‌های DNA                                            |
| ۷۸ | ایمن‌سازی غیرفعال                                        |
| ۷۹ | - ایمن‌سازی غیرفعال طبیعی                                |
| ۷۹ | ایمن‌سازی غیر فعال از طریق جفت                           |
| ۷۹ | ایمن‌سازی غیر فعال از طریق آغوز                          |
| ۸۰ | - ایمن‌سازی غیرفعال مصنوعی                               |
| ۸۰ | ایمونوگلوبولین‌ها                                        |
| ۸۰ | ایمونوگلوبولین‌های طبیعی انسان                           |
| ۸۰ | ایمونوگلوبولین‌های اختصاصی انسان                         |
| ۸۰ | آنتی‌سرم                                                 |
| ۸۱ | - موارد مصرف ایمونوگلوبولین                              |
| ۸۲ | - عوامل مؤثر در بروز پاسخ ایمنی در مقابل واکسن‌ها        |
| ۸۲ | (۱) کنترل ژنتیکی پاسخ ایمنی                              |
| ۸۲ | (۲) وضعیت تغذیه                                          |
| ۸۲ | (۳) آنتی‌بادی‌های مادری                                  |
| ۸۳ | (۴) ماهیت و مقدار آنتی‌ژن                                |
| ۸۳ | (۵) نحوه و محل تزریق                                     |
| ۸۳ | (۶) استفاده از آدجوانت‌ها یا مواد تقویت‌کننده پاسخ ایمنی |
| ۸۳ | - مکانیسم عمل واکسن‌ها                                   |
| ۸۳ | بیولوژی پاسخ ایمنی در واکسیناسیون                        |
| ۸۵ | ویژگی‌های یک واکسن مؤثر                                  |
| ۸۵ | واکسیناسیون گروه‌های خاص                                 |
| ۸۹ | فصل ۸: ایمونولوژی پیوند                                  |
| ۸۹ | انواع پیوند                                              |

|     |                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------|
| ۹۰  | نقش پاسخ‌های ایمنی در رد پیوند آلوگرافت                    |
| ۹۲  | آنتی‌ژن‌های سازگاری بافتی                                  |
| ۹۴  | ساختمان مولکول‌های MHC کلاس I                              |
| ۹۴  | ساختمان مولکول‌های MHC کلاس II                             |
| ۹۵  | پیوند سلول‌های خون                                         |
| ۹۵  | انواع واکنش‌های انتقال خون                                 |
| ۹۷  | پیوند مغز استخوان                                          |
| ۹۷  | رابطه جنین و مادر                                          |
| ۹۷  | آزمایشات مربوط به آنتی‌ژن‌های سازگاری بافتی                |
| ۹۸  | افزایش طول عمر پیوندهای آلوگرافت                           |
| ۹۹  | نقش و کاربرد آنتی‌ژن‌های MHC یا HLA در انسان               |
| ۱۰۰ | ارتباط HLA و بیماری‌ها                                     |
| ۱۰۲ | <b>فصل ۹: ایمونولوژی تومور</b>                             |
| ۱۰۲ | تغییرات سطح سلول‌های توموری                                |
| ۱۰۴ | پاسخ ایمنی به تومور                                        |
| ۱۰۵ | درمان ایمونولوژیکی تومورها                                 |
| ۱۰۶ | فرار تومورها از پاسخ‌های ایمنی                             |
| ۱۰۷ | <b>فصل ۱۰: خود ایمنی</b>                                   |
| ۱۰۷ | علت بیماری‌های خود ایمنی                                   |
| ۱۰۹ | (۱) بیماری‌های خود ایمن با واسطه آنتی‌بادی                 |
| ۱۱۱ | (۲) بیماری‌های خود ایمن با واسطه کمپلکس ایمنی              |
| ۱۱۲ | (۳) بیماری‌های خود ایمن با واسطه سلول T                    |
| ۱۱۳ | (۴) بیماری‌های خود ایمن ناشی از نقص در اجزای سیستم کمپلمان |
| ۱۱۴ | طیف گسترده بیماری‌های خود ایمنی                            |
| ۱۱۴ | درمان بیماری‌های خود ایمنی                                 |
| ۱۱۶ | <b>فصل ۱۱: نقص سیستم ایمنی</b>                             |
| ۱۱۶ | بیماری‌های نقص ایمنی اولیه                                 |
| ۱۱۶ | نقص ایمنی ناشی از لنفوسیت‌های B یا آنتی‌بادی               |
| ۱۱۸ | نقص ایمنی ناشی از لنفوسیت‌های T و ایمنی با واسطه سلولی     |
| ۱۱۹ | نقص ایمنی با واسطه هر دو نوع سلول B و T                    |
| ۱۲۰ | نقص ایمنی با واسطه سلول‌های بیگانه خوار                    |
| ۱۲۳ | نقص ایمنی ناشی از اختلالات سیستم کمپلمان                   |
| ۱۲۴ | نقص کنترل اجزای کمپلمان                                    |

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| بیماری‌های نقص ایمنی ثانویه                    | ۱۲۴ |
| سندروم نقص ایمنی اکتسابی (AIDS)                | ۱۲۴ |
| ساختمان ویروس HIV                              | ۱۲۴ |
| چرخه زندگی HIV                                 | ۱۲۵ |
| پاتوژن‌ز بیماری‌ایدهز                          | ۱۲۶ |
| سیر بالینی عفونت HIV                           | ۱۲۷ |
| تشخیص آزمایشگاهی                               | ۱۲۹ |
| درمان                                          | ۱۳۰ |
| پیش‌گیری                                       | ۱۳۲ |
| واکسیناسیون                                    | ۱۳۲ |
| <b>فصل ۱۲: واکنش‌های ازدیاد حساسیت</b>         | ۱۳۳ |
| مقدمه                                          | ۱۳۳ |
| ازدیاد حساسیت تیپ I                            | ۱۳۳ |
| واسطه‌های شیمیایی و اثرات آنها                 | ۱۳۴ |
| جنبه‌های بالینی آلرژی‌های تیپ I                | ۱۳۵ |
| تشخیص                                          | ۱۳۶ |
| پیش‌گیری                                       | ۱۳۷ |
| ازدیاد حساسیت تیپ II                           | ۱۳۸ |
| مکانیسم ازدیاد حساسیت تیپ II                   | ۱۳۸ |
| بیماری‌های تیپ II                              | ۱۳۹ |
| ازدیاد حساسیت تیپ III                          | ۱۳۹ |
| علل بیماری‌های کمپلکس ایمنی                    | ۱۴۰ |
| مکانیسم التهاب در ازدیاد حساسیت تیپ III        | ۱۴۰ |
| ازدیاد حساسیت تیپ IV                           | ۱۴۲ |
| مکانیسم ازدیاد حساسیت تیپ IV                   | ۱۴۳ |
| انواع واکنش‌های ازدیاد حساسیت تأخیری یا DTH    | ۱۴۳ |
| <b>فصل ۱۳: ایمنی‌شناسی مادر، جنین و نوزاد</b>  | ۱۴۵ |
| مکانیسم‌های احتمالی بقاء جنین در دوران بارداری | ۱۴۵ |
| محافظت مادر از جنین و نوزاد                    | ۱۴۷ |
| ۱- حذف ماده بیماری‌زا قبل از ورود به رحم       | ۱۴۷ |
| ۲- محافظت از جنین از طریق جفت                  | ۱۴۷ |
| ۳- محافظت مادر از نوزاد                        | ۱۴۸ |
| - سلول‌های ایمنی موجود در شیر مادر             | ۱۴۹ |

|     |                                   |
|-----|-----------------------------------|
| ۱۴۹ | - آنتی‌بادی‌های موجود در شیر مادر |
| ۱۴۹ | - حفاظت توسط ترکیبات غیرآنتی‌بادی |
| ۱۵۱ | بیماری همولیتیک نوزادان           |
| ۱۵۲ | - ناسازگاری Rh بین مادر و جنین    |
| ۱۵۲ | علائم بالینی                      |
| ۱۵۳ | پیش‌گیری                          |
| ۱۵۳ | - ناسازگاری ABO بین مادر و جنین   |
| ۱۵۴ | علائم بالینی                      |

## بخش ۲

|     |                                                 |
|-----|-------------------------------------------------|
| ۱۵۶ | انواع عکس‌العمل‌های سرولوژی                     |
| ۱۵۶ | انواع واکنش‌های اگلوتیناسیون                    |
| ۱۵۷ | واکنش‌های هماگلوتیناسیون                        |
| ۱۵۷ | واکنش‌های ممانعت از اگلوتیناسیون                |
| ۱۵۷ | گروه‌های خونی ABO                               |
| ۱۵۸ | ساختمان شیمیائی آنتی‌ژن‌های سیستم گروه خونی ABO |
| ۱۵۹ | روش تعیین گروه‌های خونی                         |
| ۱۶۲ | سیستم Rh                                        |
| ۱۶۵ | روش‌های آزمایش Rh                               |
| ۱۶۶ | تعیین Du                                        |
| ۱۶۶ | آزمایش کراس مج یا سازگاری خون                   |
| ۱۶۹ | کومبس مستقیم                                    |
| ۱۷۱ | کومبس غیر مستقیم                                |
| ۱۷۳ | CRP                                             |
| ۱۷۷ | RF                                              |
| ۱۸۲ | HCG                                             |
| ۱۹۰ | VDRL                                            |
| ۱۹۰ | RPR                                             |
| ۱۹۳ | Wright                                          |
| ۱۹۷ | Widal                                           |
| ۲۰۰ | Aso                                             |

## مقدمه

واژه ایمنی<sup>۱</sup> از ریشه لاتین Immunitas به معنای معاف مشتق شده و به مکانیسم‌هایی که بدن را در مقابل عوامل محیطی حفظ می‌کنند گفته می‌شود. این عوامل ممکن است میکروارگانیسم‌ها یا فراورده‌های آن‌ها، مواد غذایی، مواد شیمیایی، داروها، گرده گیاهان و یا مو و پشم حیوانات باشند.

مجموعه سلول‌ها، بافت‌ها و مولکول‌هایی که موجب مقاومت نسبت به عفونت‌ها می‌شوند سیستم ایمنی<sup>۲</sup> نام دارد و واکنش هماهنگ این سلول‌ها و مولکول‌ها در مقابل عوامل محیطی پاسخ ایمنی<sup>۳</sup> نامیده می‌شود. ایمنی‌شناسی<sup>۴</sup> علم مطالعه سیستم ایمنی و پاسخ‌های آن به عوامل آسیب‌رسان و مهاجم است.

## کاربردهای ایمنی‌شناسی در پزشکی

اهمیت سیستم ایمنی در سلامت از آنجا روشن می‌شود که به وفور مشاهده شده است افراد دارای پاسخ‌های ایمنی ناقص در مقابل عفونت‌ها آسیب‌پذیر هستند. از طرفی تحریک پاسخ‌های ایمنی در برابر میکروب‌ها به کمک فرایند واکسیناسیون<sup>۵</sup> مؤثرترین شیوه برای محافظت افراد از ابتلا به عفونت‌هاست و تنها روشی است که منجر به ریشه‌کنی آبله در سراسر جهان شده است، ظهور سندروم نقص ایمنی اکتسابی<sup>۶</sup> (AIDS) در دهه ۱۹۸۰ اهمیت سیستم ایمنی برای دفاع افراد در مقابل عفونت‌ها را مورد تأکید قرار داده است. همچنین پاسخ ایمنی مانع عمده‌ای در برابر پیوند موفق اعضا به شمار می‌آید و نیز تلاش‌هایی به‌منظور درمان سرطان‌ها با تحریک پاسخ‌های ایمنی علیه سلولهای سرطانی در مورد بسیاری از بدخیمی‌های انسانی در حال انجام است. به‌علاوه پاسخهای ایمنی غیرطبیعی علت بسیاری از بیماری‌ها هستند که گاه منجر به مرگ و میر می‌شود مانند واکنش‌های آلرژیک یا ازدیاد حساسیت، بر پایه همین دلایل، ایمنی‌شناسی توجه بسیاری از پزشکان بالینی، دانشمندان و مردم عادی را به سوی خود جلب کرده است.

مطالعه در زمینه ایمونولوژی به‌عنوان علمی مستقل یا شاخه فوق تخصصی در زیست‌شناسی منجر به پیشرفت‌های تکنیکی در زیست‌شناسی مولکولی شده است به‌عنوان مثال اهمیت روش‌های ایمونولوژیک در خالص‌سازی پروتئین‌ها همچنین شناسایی مولکول‌های cDNA اختصاصی را نمی‌توان نادیده گرفت.

تولید آنتی‌بادی منوکлонаل سبب تعالی و پیشرفت زیست‌شناسی مولکولی گردیده است و در حال حاضر در درمان بدخیمی‌های خاص مورد استفاده بیماران قرار می‌گیرد. استفاده از

1- Immunity

2- Immune system

3- Immune response

4- Immunology

5- Vaccination

6- Acquired Immunodeficiency syndrome

آنتی‌بادی‌های منوکلونال مثال بسیار خوبی است که نشان می‌دهد چگونه علم ایمونولوژی، دانش پزشکی و سایر گستره‌های علوم از کشاورزی تا صنایع غذایی را متحول ساخته است در سال‌های اخیر رشته‌های مختلفی در ایمونولوژی به وجود آمده است که بعضی از آن‌ها عبارتند از ایمونوپاتولوژی که تفسیر روشنی از بیماری‌ها به ما می‌دهد و ایمونوزنتیک که نحوه انتقال اطلاعات ژنتیکی به سیستم ایمنی را مورد بحث قرار می‌دهد.

کتاب حاضر چکیده‌ای از ایمونولوژی و آزمایشهای سروئوزی بالینی است، به امید آنکه قابل استفاده برای دانشجویان پرستاری، مامائی و کلیه گروههای پزشکی و پیراپزشکی قرار گیرد.