

کتاب جامع

# بهداشت عمومی

فصل ۱۰ / گفتار ۱ / دکتر حاتمی، دکتر گویا، دکتر وزیریان

## ایمنسازی در جمهوری اسلامی ایران و اصول و مبانی آن

### فهرست مطالب

۱۴۷۹	اهداف درس
۱۴۸۰	جدول ۱ - برخی از بیماری‌ها، واکسن‌ها و علائم اختصاری آن‌ها
۱۴۸۰	جدول ۲ - برنامه ایمنسازی همگانی کودکان با توجه به شرایط اپیدمیولوژیک کشور
۱۴۸۱	جدول ۳ - ایمنسازی شیرخواران و کودکانی که از ۱۲ ماهگی تا زیر ۷ سالگی مراجعه می‌کنند
۱۴۸۱	جدول ۴ - ایمنسازی کودکان هفت ساله و بالاتر که در وقت مقرر مراجعه نکرده‌اند
۱۴۸۱	جدول ۵ - ایمنسازی زنان باردار بدون سابقه ایمنسازی
۱۴۸۲	جدول ۶ - ایمنسازی زنان سنین باروری فاقد سابقه ایمنسازی با واکسن دوگانه ویژه بزرگسالان
۱۴۸۲	جدول ۷ - ایمنسازی علیه هیپاتیت B برای گروه‌های پرخطر
۱۴۸۳	نکات مهم:
۱۴۸۶	مدت زمان نگهداری واکسن‌ها پس از باز شدن ویال آن‌ها در مراکز ارائه خدمات ایمنسازی
۱۴۸۷	جدول ۸ - انواع واکسن‌ها، مقدار، راه تجویز و شرایط نگهداری آن‌ها
۱۴۸۸	اصول و مبانی ایمنسازی
۱۴۸۹	اساس ایمنولوژیک واکسیناسیون
۱۴۹۲	جدول ۹ - برخی از واکسن‌های موجود
۱۴۹۴	موارد ویژه مصرف واکسن‌ها
۱۴۹۶	جدول ۱۰ - توصیه‌های لازم جهت ایمنسازی رایج در افراد مبتلا به HIV/AIDS
۱۴۹۸	ایمنسازی بعد از تماس
۱۴۹۸	حساسیت شدید نسبت به ترکیبات واکسن‌ها
۱۵۰۲	مثال‌هایی از نحوه کمپروپرفیلاکسی
۱۵۰۴	منابع

## ایمنسازی در جمهوری اسلامی ایران و اصول و مبانی آن

دکتر حسین حاتمی \* دکتر محمدمهدی گویا \*\* دکتر شمس وزیریان \*\*\*  
 علوم پزشکی شهید بهشتی \* مرکز مدیریت بیماری‌ها \*\* علوم پزشکی کرمانشاه \*\*\*

### اهداف درس

انتظار می‌رود فراگیرنده پس از گذراندن این درس، بتواند:

- برنامه ایمنسازی همگانی کودکان را با توجه به شرایط کشور، توضیح دهد
- نحوه ایمنسازی کودکان زیر ۷ سال که به موقع مراجعه نکرده‌اند را بیان نماید
- ایمنسازی زنان باردار بدون سابقه ایمنسازی را شرح دهد
- ایمنسازی فعال، انفعالی و پیشگیری دارویی را با ذکر مثال شرح دهد
- اصول و مبانی ایمنسازی را توضیح دهد
- موارد ویژه مصرف واکسن را بیان کند

### واژه‌های کلیدی

ایمنسازی، واکسیناسیون، ایمنسازی انفعالی، پیشگیری دارویی

### مقدمه

افرادی که در معرض خطر ابتلاء به برخی از بیماری‌های عفونی هستند را ممکن است بتوان از طریق اقداماتی نظیر مصون‌سازی فعال (واکسیناسیون)، مصون‌سازی انفعالی (ایمونوگلوبولین) و یا پیشگیری دارویی (کمپروپیلاکسی) در مقابل آن بیماری‌ها ایمن نمود.

ایمونوپروپیلاکسی، عبارتست از استفاده از واکسن‌ها، توکسوئیدها و گاماگلوبولین‌ها به منظور ایجاد ایمنی و حفظ سلامتی افرادی که در معرض خطر ابتلاء به بیماری عفونی خاصی هستند. پس از ابتلاء به بعضی از بیماری‌های عفونی، معمولاً آنتی‌بادی‌های محافظت‌کننده‌ای علیه عوامل سببی آن بیماری‌ها در بدن تولید می‌شود و به مدت چندین سال و گاهی تا پایان عمر میزبان باقی می‌ماند و او را مصون می‌نماید. حال در صورتی که فردی علیه یک بیماری خاصی، فاقد آنتی‌بادی باشد با تزریق واکسن یا ایمونوگلوبولین، ممکن است بتوان او

را مصون نمود. در این گفتار، ابتدا به برنامه واکسیناسیون کشوری، طبق بازنگری سال ۱۳۸۳ و سپس به اصول و مبانی ایمنسازی، پرداخته می‌شود.

**جدول ۱ - برخی از بیماری‌ها، واکسن‌ها و علائم اختصاری آن‌ها در برنامه گسترش ایمنسازی**

علائم اختصاری	واکسن مربوطه	نام بیماری
BCG	ب - ث - ژ	سل (توبرکولوز)
DPT	سه گانه (ثلاث)	دیفتری، سیاه سرفه، کزاز
Td	دوگانه بزرگسالان	دیفتری - کزاز
DT	دوگانه خردسالان	
OPV	پولیو خوراکی	فلج اطفال
IPV	پولیو تزریقی	
MMR	ام - ام - آر	اوریون، سرخک، سرخچه
TT	توکسوئید کزاز	کزاز
Hep. B	هپاتیت B	هپاتیت B

**جدول ۲ - برنامه ایمنسازی همگانی کودکان با توجه به شرایط اپیدمیولوژیک کشور ایران**

توضیحات	نوع واکسن	سن
در کودکان زیر یک سال، مقدار واکسن BCG نصف دوز بالغین است	BCG، قطره فلج اطفال و هپاتیت B	بدو تولد
	سه گانه، فلج اطفال و هپاتیت B	۲ ماهگی
	سه گانه و فلج اطفال	۴ ماهگی
	سه گانه، فلج اطفال، هپاتیت B	۶ ماهگی
شامل واکسن اوریون، سرخک و سرخچه	MMR	۱۲ ماهگی
	سه گانه، فلج اطفال	۱۸ ماهگی
	سه گانه، فلج اطفال، MMR	۴-۶ سالگی

- منظور از "۶ سالگی"، از ۶ سال، تا ۶ سال و ۱۱ ماه و ۲۹ روز است
- پس از آخرین نوبت واکسن سه گانه، هر ده سال یکبار واکسن دوگانه بزرگسالان بایستی تزریق شود

## جدول ۳ - ایمنسازی شیرخواران و کودکانی که از ۶-۱ سالگی در وقت مقرر، مراجعه کرده‌اند

سه‌گانه، فلج اطفال، BCG، MMR، هپاتیت B	اولین مراجعه
سه‌گانه، فلج اطفال، هپاتیت B	۱ ماه بعد از اولین مراجعه
سه‌گانه، فلج اطفال	۱ ماه بعد از دومین مراجعه
سه‌گانه، فلج اطفال (یادآور اول)، هپاتیت B	۶ ماه تا یک سال بعد از سومین مراجعه
سه‌گانه، فلج اطفال (یادآور دوم) MMR	۴-۶ سالگی

- ۱ - بعد از ۶ سال تمام، تزریق واکسن سه‌گانه ممنوع است و باید از واکسن دوگانه بزرگسالان استفاده شود
- ۲ - در صورتی که سن کودک به هنگام تزریق یادآور اول سه‌گانه و فلج اطفال، چهار سال یا بیشتر باشد، یادآور دوم، لزومی ندارد
- ۳ - پس از آخرین نوبت واکسن سه‌گانه بایستی واکسن دوگانه ویژه بزرگسالان هر ده سال یک بار تکرار شود
- ۴ - چنانچه سن کودک هنگام تلقیح نوبت اول MMR بین ۶-۴ سالگی باشد نوبت دوم بایستی ۶ ماه تا یک سال بعد از نوبت اول، تلقیح شود
- ۵ - در سنین بعد از یک‌سالگی، قبل از تلقیح BCG بایستی تست مانتو انجام شود و در صورت منفی بودن تست، واکسن BCG تلقیح گردد
- ۶ - کسانی که به دنبال تلقیح BCG اسکار نداشته‌اند نیاز به تزریق مجدد این واکسن نمی‌باشد

## جدول ۴ - ایمنسازی افراد ۱۸-۷ ساله که در وقت مقرر مراجعه نکرده‌اند

دوگانه ویژه بزرگسالان، فلج اطفال، MMR، هپاتیت B	اولین مراجعه
دوگانه ویژه بزرگسالان، فلج اطفال، هپاتیت B	۱ ماه بعد از اولین مراجعه
دوگانه ویژه بزرگسالان، فلج اطفال	۱ ماه بعد از دومین مراجعه
دوگانه ویژه بزرگسالان، فلج اطفال، MMR و هپاتیت B	۶ ماه تا یک سال بعد از سومین مراجعه
دوگانه ویژه بزرگسالان و تکرار آن هر ده سال	۱۰ سال بعد از چهارمین مراجعه

(در کودکانی که در سنین زیر یکسالگی مراجعه نکرده‌اند می‌توان حداقل فاصله بین نوبت واکسن‌های سه‌گانه ۱ ماه، فلج اطفال، ۱ ماه، نوبت اول و دوم هپاتیت B ۱ ماه و نوبت دوم و سوم هپاتیت B را ۲ ماه در نظر گرفت)

## جدول ۵ - ایمنسازی زنان باردار بدون سابقه ایمنسازی یا واکسیناسیون ناقص\*

تاریخ مراجعه	نوع واکسن	دفعات
اولین مراجعه	دوگانه ویژه بزرگسالان	نوبت اول
یک ماه بعد	دوگانه ویژه بزرگسالان	نوبت دوم**

\* کسانی که سابقه واکسیناسیون ناقص دارند باید واکسیناسیون آنها با توجه به سابقه قبلی و مطابق برنامه ایمنسازی زنان ۴۹-۱۵ ساله تکمیل گردد  
\*\* ادامه ایمنسازی، طبق جدول ایمنسازی زنان ۴۹-۱۵ ساله (جدول ۶)

## جدول ۶ - ایمنسازی زنان سنین باروری (۴۹-۱۵ ساله) فاقد سابقه ایمنسازی با واکسن دوگانه ویژه بزرگسالان\*

نوبت	حداقل فاصله	درصد محافظت	طول دوره ایمنی
اول	-	۰	۰
دوم	یک ماه	۸۰	سه سال
سوم	شش ماه	۹۵	پنج سال
چهارم	یک سال	۹۹	ده سال
پنجم	یک سال	۹۹	تا پایان سن باروری**

\* زنان سنین باروری، دارای سابقه واکسیناسیون، باید با احتساب واکسن‌های قبلی طبق این جدول واکسیناسیون را ادامه دهند

\*\* برای حفظ ایمنی کافی پس از پنج نوبت، واکسن دوگانه بزرگسالان باید هر ده سال یکبار تکرار شود (لطفاً به نکات قابل توجه در صفحات بعد مراجعه شود)

## جدول ۷ - ایمنسازی علیه هیپاتیت B برای گروه‌های پرخطر\*

نوبت	زمان تزریق
اول	در اولین مراجعه
دوم	یک ماه بعد از نوبت اول
سوم	شش ماه بعد از نوبت اول

\* لطفاً به بندهای ۲ و ۴۹-۴۱ صفحات بعد، مراجعه شود

## نکات مهم :

- ۱) شروع برنامه ایمنسازی نوزادان نارس (کمتر از ۳۷ هفته) با وزن بیش از ۲ کیلو گرم نیز طبق جدول ایمنسازی عادی است (در مورد واکسیناسیون هپاتیت B به توضیحات بند ۲ توجه فرمایید)
- ۲) نوزادان نارس با وزن زمان تولد کمتر از ۲ کیلو گرم بایستی ۴ نوبت واکسن هپاتیت B در بدو تولد، یک ماهگی، دو ماهگی و شش ماهگی دریافت کنند ولی در صورتی که بعد از یک ماهگی برای دریافت اولین نوبت واکسن، مراجعه کنند بدون توجه به وزن زمان تولد، برنامه ایمنسازی، نظیر سایر کودکان خواهد بود (طبق توصیه مرکز کنترل بیماری‌ها: واکسیناسیون هپاتیت B در نوزادان با وزن کمتر از ۲ کیلوگرمی که از مادران HBsAg منفی، متولد می‌شوند را باید تا یک ماهگی به تعویق انداخت و سپس همان سه نوبت رایج را برای آنان تزریق نمود. ولی در صورتی که این نوزادان از مادران HBsAg مثبت، متولد شوند، درنگ را جایز ندانسته و سه نوبت تزریق واکسن را همراه با ایمونوگلوبولین هپاتیت B نظیر نوزادان طبیعی، از همان بدو تولد توصیه کرده و بر لزوم بررسی آنتی بادی مربوطه HBsAb- و حتی HBsAg به فاصله ۱۸-۹ ماهگی، تاکید کرده‌اند -MMWR, December 23, 2005, Vol 54, RR-16).
- ۳) واکسیناسیون شیرخوارانی که در زمان نوزادی، تعویض خون شده‌اند یا خون و فرآورده‌های خونی دریافت کرده‌اند مطابق جدول ایمنسازی خواهد بود
- ۴) واکسیناسیون شیرخوارانی که در دوران نوزادی به هر علتی دچار زردی شده‌اند باید مطابق جدول ایمنسازی انجام شود
- ۵) در افراد مبتلا به هموفیلی و سایر بیماری‌های خونریزی دهنده، کلیه واکسن‌های تزریقی بایستی زیر نظر پزشک انجام شود
- ۶) سوء تغذیه نه تنها مانعی برای ایمنسازی نیست بلکه ایمنسازی به موقع مبتلایان، قابل تاکید است
- ۷) شل بودن مدفوع و یا سرماخوردگی و تب مختصر، مانع ایمنسازی نیست
- ۸) برنامه زمان بندی دریافت واکسن در افرادی که تزریق مکرر خون دارند (نظیر بیماران مبتلا به تالاسمی) مطابق جدول رایج، قابل توصیه است
- ۹) در صورتی که واکسن‌های زنده ویروسی تزریقی به طور همزمان مورد استفاده قرار نگیرند باید بین آن‌ها حداقل یک‌ماه فاصله باشد
- ۱۰) در صورت تزریق گاماگلوبولین عضلانی به کودکان، فاصله تجویز واکسن‌های ویروسی زنده ضعیف شده (به جز واکسن پولیو خوراکی و تب زرد) با گاماگلوبولین و فرآورده‌های خونی، حداقل ۳ ماه و در مورد گاماگلوبولین وریدی حداقل ۶ ماه خواهد بود
- ۱۱) چنانچه طی دو هفته اول بعد از تلقیح واکسن‌های زنده ویروسی (به جز واکسن پولیو خوراکی و تب زرد) به هر علت گاماگلوبولین عضلانی و فرآورده‌های خونی تزریق شود باید پس از سه ماه و در صورت مصرف گاماگلوبولین وریدی، پس از شش ماه این واکسن‌ها تکرار شود (در مورد تزریق حجم‌های زیاد گاماگلوبولین ممکن است با نظر پزشک این محدودیت زمانی افزایش یابد).
- ۱۲) برای گروه‌های سیار در مناطق کوهستانی و یا صعب‌العبور، فاصله واکسیناسیون سه‌گانه، فلج اطفال و

- نوبت‌های اول و دوم هپاتیت B را به یک‌ماه می‌توان تقلیل داد.
- (۱۳) در صورت فقدان کارت ایمنسازی یا سابقه معتبر واکسیناسیون، پس از بررسی کامل و دقیق و بهره‌گیری از حافظه مادر، در صورت نیاز ایمنسازی، ادامه یابد
- (۱۴) ملاک سابقه معتبر واکسیناسیون، وجود اسناد معتبری نظیر کارت واکسیناسیون، ثبت در دفاتر مراکز بهداشتی درمانی، خانه‌های بهداشت، تیم‌های سیار و گواهی پزشک، می‌باشد
- (۱۵) در خانم‌های باردار، استفاده از واکسن‌های ویروسی زنده، (به جز پولیو و تب زرد) ممنوع است مگر در مواردی که خطر ابتلاء به بیماری بر عوارض آن غالب باشد
- (۱۶) در صورتی که بین نوبت‌های یک واکسن فاصله‌ای بیش از حد توصیه شده وجود داشته باشد نیازی به شروع مجدد سری واکسیناسیون از ابتدا یا تجویز دوزهای اضافی نیست و بایستی برنامه ایمنسازی را در هر زمان ادامه داد
- (۱۷) از تزریق واکسن‌ها در ناحیه سرین به دلیل احتمال آسیب عصب سیاتیک و یا کاهش اثربخشی واکسن به علت بافت چربی زیاد این ناحیه بایستی خودداری نمود
- (۱۸) در کودکان کوچکتر از دو سال تزریق واکسن در ناحیه قدامی خارجی ران، و در افراد بالاتر از ۲ سال تزریق در عضله دلتوئید صورت می‌گیرد
- (۱۹) در افراد بالای دو سال چنانچه حجم عضله دلتوئید کم باشد تزریق، نظیر دوساله اول زندگی، در ناحیه قدامی خارجی ران صورت می‌گیرد
- (۲۰) اگر لازم باشد در یک جلسه واکسیناسیون بیش از یک نوبت واکسن تزریق شود باید در محل‌های جداگانه به فاصله حداقل ۲/۵ سانتی‌متر و یا در دو سمت انجام شود
- (۲۱) محل تزریق زیرجلدی واکسن‌ها همان محل‌هایی است که تزریق عضلانی انجام می‌گیرد
- (۲۲) واکسن BCG باید در حد فاصل یک سوّم فوقانی و دو سوّم تحتانی بازو تلقیح شود
- (۲۳) در افراد مبتلا به ایدز فقط واکسن BCG منع استفاده دارد و استفاده از سایر واکسن‌های برنامه گسترش ایمنسازی بلامانع می‌باشد
- (۲۴) کسانی که در سن سه ماهگی و بالاتر واکسن BCG دریافت نموده و در عرض ۷۲ ساعت در محل تزریق، واکنش نشان داده‌اند بایستی توسط پزشک از نظر سل، بررسی شوند
- (۲۵) اگر کودکی در هنگام دریافت قطره فلج اطفال، مبتلا به اسپهال شدید باشد لازم است حداقل به فاصله یک‌ماه بعد یک نوبت اضافی واکسن دریافت نماید
- (۲۶) واکسیناسیون کودکان HIV مثبت فاقد علامت، کاملاً ضروری است و طبق برنامه جاری ایمنسازی بایستی انجام شود. ولی بهتر است در صورت در دسترس بودن به جای OPV از IPV استفاده شود
- (۲۷) تغذیه با هر نوع شیر، از جمله شیر مادر، با خوردن قطره فلج اطفال مغایرتی ندارد و لازم نیست که قبل و یا بعد از خوراندن قطره، شیر قطع شود. در صورت بروز استفراغ در عرض کمتر از ۱۰ دقیقه پس از دریافت قطره فلج اطفال بایستی تجویز قطره تکرار شود
- (۲۸) پولیو صفر باید در بدو تولّد و هنگام خروج از زایشگاه تجویز شود اما اگر به هر دلیل تجویز واکسن در آن

زمان مقدور نباشد در اولین فرصت ممکن تا روز سی‌ام تولد بایستی تجویز گردد و بعد از آن تجویز پولیو صفر، ضرورتی ندارد

(۲۹) قطره فلج اطفال برای افراد بالای ۱۸ سال توصیه نمی‌شود

(۳۰) در بیماران مبتلا به آترزی مری (Esophageal Atresia) که دارای گاستروستومی هستند بهتر است به جای OPV از IPV استفاده گردد

(۳۱) در کودکان مبتلا به نقص اولیه دستگاه ایمنی و کودکان تحت درمان با داروهای پایین آورنده یا سرکوب کننده قدرت دفاعی بدن، نظیر کورتیکواستروئیدها و یا کودکان تحت درمان با اشعه و مبتلایان به لوسمی - لنفوم و سرطان‌های دیگر، استفاده از واکسن پولیو خوراکی، ممنوع است و به جای آن باید از واکسن کشته شده تزریقی استفاده کرد

(۳۲) توصیه می‌شود به طور همزمان با تزریق واکسن سه‌گانه یک نوبت قطره استامینوفن نیز تجویز و به والدین آموزش داده شود تا در صورت بروز تب یا بی‌قراری، هر چهار ساعت آن را تکرار کنند

(۳۳) اگر پس از تزریق واکسن سه‌گانه دمای ناحیه زیر بغل کودک، بالاتر از ۴۰ درجه سانتی‌گراد، گریه مداوم بیش از سه ساعت که قابل آرام کردن نباشد و یا بروز تشنج در عرض ۷۲ ساعت، در نوبت‌های بعدی به جای واکسن سه‌گانه باید از واکسن دوگانه خردسالان، استفاده شود

(۳۴) تزریق واکسن سه‌گانه در کودکان مبتلا به ضایعات مغزی پیشرونده، ممنوع است و باید از واکسن دوگانه خردسالان، استفاده شود

(۳۵) فاصله بین نوبت سوم و چهارم واکسن سه‌گانه نباید از ۶ ماه کمتر باشد

(۳۶) پس از پایان سن ۶ سال و ۱۱ ماه و ۲۹ روز، تزریق واکسن سه‌گانه مجاز نیست و باید به جای آن واکسن دوگانه بزرگسالان را تزریق کرد

(۳۷) در مورد کسانی که سابقه تشنج دارند و با مصرف دارو تحت کنترل هستند تزریق واکسن DTP بلامانع است

(۳۸) برای حفظ ایمنی پس از پنج نوبت تزریق واکسن سه‌گانه یا دوگانه، باید هر ده سال یک‌بار واکسن دوگانه بزرگسالان، تکرار گردد

(۳۹) به منظور بالا بردن سطح ایمنی بزرگسالان در مقابل دیفتتری توصیه می‌شود در کلیه مواردی که باید در بالغین از واکسن کزاز استفاده شود و از جمله در خانم‌های سنین باروری یا باردار از واکسن دوگانه بزرگسالان استفاده گردد

(۴۰) واکسن‌های سه‌گانه، دوگانه بزرگسالان و خردسالان را باید حتماً به شکل داخل عضلانی و عمیق تزریق کرد. زیرا تزریق زیر جلدی یا داخل جلدی این واکسن‌ها می‌تواند موجب تحریک موضعی، تشکیل گرانولوم، نکروز بافتی و بروز آبسه استریل شود

(۴۱) در حال حاضر پس از سری کامل واکسیناسیون هپاتیت B، دوز یادآور این واکسن، قابل توصیه نمی‌باشد

(۴۲) در صورتی که نوبت‌های قبلی واکسیناسیون هپاتیت B با استفاده از یکی از دو نوع واکسن پلاسمایی یا



نوترکیبی (Recombinant) انجام شده باشد ادامه واکسیناسیون با نوع دیگر در نوبت‌های بعدی بلامانع است (۴۳) اگر پس از تولد و تزریق واکسن هپاتیت B مشخص شود که نوزاد از مادر HBsAg مثبت به دنیا آمده است حداکثر زمان دریافت ایمونوگلوبولین اختصاصی هپاتیت B یک هفته بعد از تولد می‌باشد (۴۴) در صورتی که نوزاد از مادر HBsAg مثبت متولد شده باشد باید به طور همزمان نیم میلی لیتر ایمونوگلوبولین اختصاصی هپاتیت B در عضله یک ران و واکسن هپاتیت B در عضله ران دیگر در اسرع وقت و حداکثر، ظرف ۱۲ ساعت پس از تولد، تزریق شود. ضمناً در صورت عدم دسترسی به ایمونوگلوبولین اختصاصی، تزریق واکسن هپاتیت B به تنهایی نیز در ساعات اولیه پس از تولد در حدود ۸۰-۷۰ درصد، ایمنی ایجاد می‌کند (۴۵) در افراد مبتلا به هموفیلی، واکسن هپاتیت B باید به صورت زیر جلدی تزریق شود (۴۶) نوزادانی که از مادران HBsAg مثبت متولد شده و علاوه بر نوبت اول واکسن، ایمونوگلوبولین نیز دریافت کرده‌اند و نوزادان نارس کمتر از ۲ کیلوگرمی که از مادران HBsAg مثبت، متولد شده و این واکسن را طبق روال عادی در بدو تولد، دریافت کرده‌اند، در سن ۹-۱۵ ماهگی باید از نظر HBsAg و HBsAb بررسی شوند و در صورت لزوم، مورد پیگیری قرار گیرند

(۴۷) واکسیناسیون هپاتیت B هیچ‌گونه ممنوعیتی ندارد و حتی در افراد HBsAg مثبت نیز مشکلی ایجاد نمی‌کند (۴۸) گروه‌های پرخطر برای ایمنسازی هپاتیت B به شرح زیر می‌باشند:

*الف - کلیه کارکنان شاغل در مراکز درمانی بستری و سرپایی که با خون و ترشحات آغشته به خون به نحوی در تماس هستند شامل: پزشکان، پرستاران، ماماها، بهیاران، کمک بهیاران، واکسیناتورها، دندانپزشکان، کمک دندانپزشکان، کارشناسان و تکنسین‌های آزمایشگاه‌های تشخیص طبی، نظافت‌چیان واحدهای بهداشتی درمانی و آزمایشگاه‌های تشخیص طبی، دانش‌آموزان بهورزی، دانشجویان پزشکی، دندانپزشکی، پرستاری و مامایی ...*

*ب - بیماران دیالیزی و افرادی که به طور مکرر، خون یا فرآورده‌های خونی دریافت می‌کنند (تالاسمی، هموفیلی) ج - اعضاء خانواده فرد HBsAg مثبت ساکن در یک واحد مسکونی*

*د - کودکانی که در کانون‌های اصلاح و تربیت، نگهداری می‌شوند، کودکان عقب مانده ذهنی و پرسنل موسسات نگهداری اینگونه کودکان و خانه سالمندان*

*ه - آتش نشان‌ها، امدادگران اورژانس، زندانبانان، کارشناسان آزمایشگاه‌های تحقیقات جنایی و صحنه جرم*

*و - افراد دارای رفتارهای پرخطر جنسی و اعتیاد تزریقی که تحت پیگیری مداوم هستند*

*ز - افراد مبتلا به هپاتیت C که حداقل یک تست تکمیلی مثبت دارند*

*ح - زندانیانی که دارای رفتارهای پرخطر هستند و محکومیت آن‌ها بیش از ۶ ماه می‌باشد*

*ط - رفتگران شهرداری‌ها*

(۴۹) افرادی که جزو گروه پرخطر هستند و در آن‌ها تجویز واکسن هپاتیت B توصیه شده است سه ماه بعد از دریافت آخرین نوبت واکسن، عیار آنتی‌بادی (HBsAb) آن‌ها کنترل و در صورتی که کمتر از ۱۰ واحد باشد یک دوره سه نوبتی کامل واکسن با دوز دو برابر معمول (سایر منابع، دوز دو برابر را توصیه نمی‌کنند) دریافت نمایند ولی سایر افرادی که جزو گروه‌های پرخطر نیستند نیاز به بررسی عیار آنتی‌بادی ندارند.

### مدت زمان نگهداری واکسن‌ها پس از باز شدن ویال آن‌ها در مراکز ارائه خدمات ایمنسازی

۱- واکسن‌های فلج اطفال، سه‌گانه، دوگانه، کزاز و هپاتیت B پس از باز شدن ویال در مراکز ارائه خدمات

- ایمنسازی، در صورتی که شرایط زنجیره سرما و سترونی حفظ شود، تا پایان تاریخ انقضاء، قابل مصرف هستند.
- تبصره:** در تیم‌های واکسیناسیون سیار، ویال واکسن‌های باز شده باید در پایان کار روزانه دور ریخته شود، ولی ویال‌های باز نشده به شرط رعایت کامل زنجیره سرما باید در روزهای بعد در اولویت مصرف قرار گیرد.
- ۲- ویال‌های باز شده MMR و BCG در صورتی که در عرض ۶ ساعت به مصرف نرسد باید دور ریخته شود.
- ۳- هر یک از ویال‌های باز شده در شرایط زیر باید بلافاصله دور ریخته شوند:
- الف - اگر شرایط سترونی به طور کامل رعایت نشده باشد*
- ب - اگر شواهد آلودگی قابل رویت، نظیر تغییرات ظاهری، غوطه وری واکسن در یخ آب شده داخل واکسن کاریب و یا ذرات معلق وجود داشته و یا وجود ترک خوردگی در ویال واکسن*
- ۴- چنانچه این تغییرات در ویال‌های باز نشده مشاهده شود، باید با حفظ کامل زنجیره سرما، واکسن به رده بالاتر، بازگردانده شود.

#### جدول ۸ - انواع واکسن‌ها، مقدار، راه تجویز و شرایط نگهداری آن‌ها

نام	ماهیت	مقدار و راه تجویز *	شرایط نگهداری در محل
سه گانه	توکسوئید کزاز و دیفتتری و باکتری کشته شده سیاه سرفه	۰/۵ میلی لیتر، تزریق عضلانی	۲-۸ درجه سانتیگراد (طبقه میانی یا پایینی یخچال)
دو گانه	توکسوئید کزاز و توکسوئید دیفتتری (خردسالان و بزرگسالان)	۰/۵ میلی لیتر تزریق عضلانی	۲-۸ درجه سانتیگراد (طبقه میانی یا پایینی یخچال)
کزاز	توکسوئید کزاز	۰/۵ میلی لیتر تزریق عضلانی	۲-۸ درجه سانتیگراد (طبقه میانی یا پایینی یخچال)
BCG	باسیل کالمت و گرن	۰/۰۵ میلی لیتر داخل جلدی تا زیر یک سالگی، ۰/۱ میلی لیتر داخل جلدی برای یک سالگی و بالاتر از آن	۲-۸ درجه سانتیگراد (طبقه فوقانی یخچال)
MMR	ویروس‌های زنده ضعیف شده سرخک، اوریون و سرخجه	۰/۵ میلی لیتر، زیر جلدی	۲-۸ درجه سانتیگراد (طبقه فوقانی یخچال)
فلج اطفال	ویروس‌های سه گانه زنده ضعیف شده	قطره خوراکی	۲-۸ درجه سانتیگراد (طبقه فوقانی یخچال)
	ویروس کشته شده	۰/۵ میلی لیتر، زیر جلدی یا عضلانی	۲-۸ درجه سانتیگراد (طبقه فوقانی یخچال)
هیپاتیت B	آنتی ژن سطحی ویروس	برای کودکان زیر ده سال ۰/۵ میلی لیتر، برای افراد بالای ده سال یک میلی لیتر، و برای بیماران دیالیزی و تالاسمی و ... دو میلی لیتر تزریق عضلانی	۲-۸ درجه سانتیگراد (طبقه میانی یا پایینی یخچال)

- در خصوص کلیه واکسن‌ها در صورتی که دستورالعمل مشخصی از طرف مرکز مدیریت بیماری‌ها ارسال نشده باشد مراعات دستورالعمل کارخانه سازنده، ضروری است.

#### توضیح:

- ۱- واکسن‌های سه‌گانه، کزاز، دوگانه و هیپاتیت B در مقابل یخ زدگی تغییر ماهیت می‌دهند و لذا در صورت یخ زدگی، از مصرف آن‌ها باید جداً خودداری کرد
- ۲- کلیه واکسن‌ها باید تا لحظه تجویز در دماهای ذکر شده، در یخچال، نگهداری شوند
- ۳- حلال واکسن‌های MMR و BCG در واحد مصرف کننده باید داخل یخچال نگهداری شود.

## اصول و مبانی ایمنسازی

### ایمونوپروپیلاکسی فعال

در ایمونوپروپیلاکسی فعال (واکسیناسیون) دستگاه ایمنی، تحریک می‌شود و علیه عامل بیماری‌زای خاصی به تولید آنتی‌بادی می‌پردازد (واکسن MMR، سه‌گانه، سیاه زخم) و یا بدون تولید آنتی‌بادی و صرفاً با فعال کردن بازوی ایمنی سلولی، باعث ایجاد مصونیت، می‌شود (BCG) و یا با ایجاد عفونت خفیف در محل تلقیح، با مداخله ایمنی سلولی، مانع ایجاد بیماری شدید (سالک) در سایر نقاط بدن می‌گردد (لیشمانیازسیون = Leishmanization).

لازم به ذکر است که تداوم و مدت اثر آنتی‌بادی‌های حاصله از واکسنی به واکسن دیگر متفاوت می‌باشد. مثلاً در رابطه با واکسن کُلرا (وبا) در حدود چند ماه و در رابطه با توکسوئید کزاز و دیفتتری، بالغ بر چند سال است و به منظور تداوم مصونیت حاصل از برخی از واکسن‌ها و به ویژه واکسن‌های ساخته شده از ارگانسیم‌های کشته شده و توکسوئیدها لازم است هرچند وقت یک بار به واکسیناسیون یادآور، اقدام شود. در حالی که تداوم اثر واکسن‌های زنده ضعیف شده، خیلی بیشتر و گاهی تا پایان عمر انسان بوده و معمولاً نیاز به یادآورهای مکرر نیز نمی‌باشد.

کنترل یک اپیدمی جاری و جلوگیری از اپیدمی‌های آینده ناشی از بعضی از بیماری‌های عفونی، با افزایش سطح ایمنی افراد حساس جامعه، طی واکسیناسیون عمومی، امکان پذیر است و این موضوع در رابطه با بیماری‌های شایعی نظیر سرخک و سرخجه در جوامعی که عده زیادی از مردم، در مقابل این بیماری‌ها حساسند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. البته در بیماری‌های ناشیایی نظیر دیفتتری و پولیومیلیت که معمولاً عده کمی از افراد جامعه در مقابل ابتلاء به بیماری، حساسند نیز به منظور جلوگیری از همه‌گیری‌های موضعی، لازم است واکسیناسیون صورت گیرد. حدود ۲۱-۷ روز پس از تزریق بسیاری از واکسن‌ها آنتی‌بادی‌های محافظت کننده در بدن تولید می‌گردد.

واکسیناسیون علیه بیماری‌هایی نظیر دیفتتری، کزاز، سیاه سرفه، پولیومیلیت، سرخک، سرخجه، اوریون و سل در بسیاری از کشورها از همان روزهای اول بعد از تولد به طور منظم و اجباری صورت می‌گیرد ولی

واکسن‌های دیگری نظیر واکسن وبا، طاعون، تیفوئید و تب زرد، تنها زمانی تجویز می‌شود که فرد، قصد مسافرت به مناطق آندمیک را داشته و یا در شرایط خاصی قرار داشته باشد. ضمناً از بعضی از واکسن‌ها در رابطه با تماس شغلی باید استفاده شود مثلاً واکسن سیاه زخم در افرادی که با پشم، پوست، استخوان و سایر فراورده‌های خام صنعتی حیوانی در تماس هستند و واکسن هاری در افرادی که به مقتضای موقعیت شغلی خود احتمالاً با حیوانات اهلی یا وحشی در تماس می‌باشند بایستی مصرف شود.

بعضی از واکسن‌ها در موقعیت‌های خاصی به مصرف می‌رسد مثلاً واکسن آنفلوآنزا در زمینه بیماری‌های مزمن و مُضعفی نظیر بیماری‌های قلبی عروقی، ریوی و متابولیک و نیز در افراد سالخورده و همچنین در افراد پلیس، مامورین آتشنشانی و کارکنان بیمارستان‌ها باید تجویز شود و واکسن مننگوکوک نیز باید برای جوامعی که بیماری‌های مننگوکوکی در بین آن‌ها از شیوع متوسطی برخوردار است و واکسن پنوموکوکی در موارد خاصی نظیر مننژیت راجعه و فقدان فیزیولوژیک یا تشریحی طحال (Asplenia) مورد استفاده قرار گیرد.

### اساس ایمنولوژیک واکسیناسیون

برای ایمنسازی فعال از دو منبع عمده استفاده شده است، استفاده از عوامل عفونی زنده ضعیف شده یا عوامل غیرفعال شده، یا سم زدایی شده یا عصاره آن‌ها. در مورد بسیاری از بیماری‌ها نظیر آنفلوآنزا و پولیومیلیت از هر دو شیوه، استفاده می‌شود. البته واکسن‌های زنده ضعیف شده نسبت به واکسن‌های کشته شده برای القاء پاسخ ایمنولوژیک شباهت بیشتری به پاسخ ایمنی ناشی از عفونت طبیعی دارند. ضمناً واکسن‌های غیرفعال شده یا کشته شده ممکن است شامل ارگانسیم‌های کاملاً غیرفعال شده نظیر وبا، سیاه سرفه یا اگزوتوکسین سمیت زدایی شده نظیر توکسوئیدهای دیفتری و کزاز، ماده کپسولی محلول نظیر پلی ساکارید پنوموکوکی یا به صورت کووالان متصل شده به پروتئین‌های حامل نظیر واکسن‌های کونژوگه هموفیلوس آنفلوآنزای b یا عصاره تخلیص شده برخی اجزاء یا اجزای تشکیل دهنده ارگانسیم نظیر هپاتیت B، ساب یونیت آنفلوآنزا و سیاه سرفه فاقد سلول باشند.

### عوامل تعیین کننده ایمنی‌زایی

ایمنی‌زایی، نه تنها به واسطه وضعیت‌های شیمیایی و فیزیکی آنتی‌ژن بلکه همچنین توسط خصوصیات ژنتیکی فرد پاسخ دهنده، مکانسیم‌های سازگاری نسجی، شرایط فیزیولوژیکی فرد نظیر سن، جنس، وضعیت تغذیه، حاملگی، استرس، عفونت‌ها . . . تعیین میشود و در مجموع، از آنجا که پاسخ ایمنی نسبت به آنتی‌ژن‌های اختصاصی، تحت کنترل ویژگی‌های ژنتیک می‌باشد، ممکن است پاسخ کلیه افراد واکسینه یکسان نباشد.

### برخی از ویژگی‌های واکسن‌های زنده و کشته شده یا Subunit

واکسن‌های ویروسی زنده ضعیف شده نظیر سرخک، اوریون، سرخچه به طور کلی در افراد پاسخ دهنده، محافظت طولانی مدتی را با یک دوز ایجاد می‌کنند. برعکس، واکسن‌های کشته شده عموماً با یک دوز، ایمنی

پایداری را القاء نمی‌کنند و بنابراین برای ایجاد و حفظ سطوح بالای آنتی‌بادی، انجام واکسیناسیون مکرر و یادآورها ضرورت دارد. مثلاً واکسن‌های دیفتتری، کزاز، هاری، تیفوئید و امثال این‌ها. هرچند استثنائاتی نیز ممکن است وجود داشته باشد. نظیر هپاتیت B، که در آن خاطره ایمنولوژیک درازمدت برای حداقل ۱۰ سال پس از واکسیناسیون به اثبات رسیده است و واکسن غیرفعال شده پولیومیلیت (IPV) که در آن طول مدت ایمنی، نامشخص است. اگرچه مقدار آنتی‌ژنی که به طور اولیه عرضه می‌شود در واکسن‌های غیرفعال شده، بیشتر است اما در واکسن‌های زنده، تکثیر ارگانیسم‌ها در میزبان به طور تجمعی منجر به تولید آنتی‌ژن بیشتری میشود.

**واکسن‌های پلی ساکاریدی** به ایجاد پاسخ‌های ایمنی غیروابسته به سلول T تمایل دارند و به همین دلیل در تزریقات مکرر، معمولاً پاسخ‌های تجمعی و افزایش‌دهی به بار نمی‌آورند و در شیرخواران و کودکان خردسال، ایمنی‌زایی ضعیفی دارند. در حالیکه این نقایص در **واکسن‌های پروتئینی**، وجود ندارد.

### راه تجویز

راه تجویز ممکن است سرعت و ماهیت پاسخ ایمنی به واکسن یا توکسوئید را تعیین کند. تماس با ارگان‌های مترشحه خارجی نظیر مخاط بینی (واکسن زنده آنفلوآنزا) یا دستگاه گوارش (قطره پولیو) در مقایسه با تزریق داخل عضلانی با احتمال بیشتری منجر به تولید IGA موضعی می‌گردد. ایمنی‌زایی برخی از واکسن‌ها در صورتیکه به روش مناسب تجویز نشوند کاهش می‌یابد. برای مثال، تجویز واکسن هپاتیت B به صورت زیر جلدی یا ناحیه باسن در مقایسه با تزریق داخل عضله دلتوئید، یا قسمت قدامی خارجی ران، پاسخ ضعیف تری به بار می‌آورد و تزریق زیر جلدی واکسن سه‌گانه به جای تزریق عضلانی آن بر احتمال بروز واکنش موضعی می‌افزاید.

### سن

پاسخ ایمنی نسبت به یک واکسن ممکن است وابسته به سن باشد. اگرچه کودکان و بالغین جوان معمولاً به تمام واکسن‌ها خوب پاسخ می‌دهند. با این حال تفاوت‌هایی در میزان پاسخ در ابتدای شیرخوارگی و سن پیری وجود دارد. حضور سطوح بالای آنتی‌بادی مادری کسب شده به صورت انفعالی در چند ماه اول زندگی، پاسخ ایمنی اولیه به بعضی از واکسن‌های کشته شده نظیر واکسن‌های سرخک و پلی ساکاریدی هموفیلوس آنفلوآنزا (Hib) را کاهش می‌دهد ولی بر برخی از واکسن‌های دیگر نظیر واکسن هپاتیت B تاثیری ندارد. از طرفی در سالمندان به علت افول تدریجی پاسخ آنتی‌کری ممکن است جهت تحریک سیستم آنتی‌کرسازی، نیاز به مقادیر بیشتری آنتی‌ژن باشد. نظیر واکسیناسیون آنفلوآنزا.

### خصوصیات آنتی‌بادی

- آنتی‌توکسین‌ها: فراورده‌های پروتئینی، محلول سمی باکتری‌ها را غیرفعال می‌کنند
- اپسونین‌ها: فاگوسیتوز و هضم داخل سلولی را تسهیل می‌نمایند
- لیزین‌ها: با اجزای کمپلمان سرم جهت آسیب غشاء باکتری همراه با باکتریولیز حاصله، فعل و انفعال نشان می‌دهند (لیزین‌ها)

- **نوترالیزان:** از تکثیر ویروس‌ها جلوگیری می‌کنند
- **ضد چسبندگی باکتری‌ها (anti-adhesiveness):** با اجزای سطح باکتری‌ها جهت جلوگیری از چسبیدن به سطوح مخاط واکنش نشان می‌دهند.

### نحوه عملکرد سیستم ایمنی در مقابل عوامل عفونتزا

مولکول‌های آنتی‌بادی که متعاقب ایمنسازی در بدن تولید می‌شوند ممکن است انواع متنوعی از ویژگی‌های اتصال آنتی‌ژنی را نشان دهند. این آنتی‌بادی‌ها ممکن است به تنهایی یا به صورت کونژوگه شده با اجزای دیگر سیستم ایمنی، مانند کمپلمان و اپسونین‌ها عمل کنند:

- ۱ - بوسیله رسوب دادن مستقیم جهت خنثی کردن توکسین مثل **دیفتری**
- ۲ - بوسیله اپسونیزاسیون ویروس نظیر **ویروس پولیومیلیت**
- ۳ - بوسیله وارد کردن یا ترکیب شدن با کمپلمان و فاگوسیت‌های پیش برنده نظیر **پنوموکوک**
- ۴ - بوسیله تاثیر گذاشتن بر لنفوسیت‌های حساس نشده برای تحریک فاگوسیتوز نظیر **سالمونلا تیفی** و **بروسلا**

۵ - بوسیله ماکروفاژهای حساس شده جهت تحریک فاگوسیتوز، نظیر **سالمونلا تیفی**  
ایمنی با واسطه سلولی و هومورال ممکن است به طور همزمان عمل کنند. تمام پنج مکانیسم مورد اشاره ممکن است جداگانه و یا به صورت مرکب وارد عمل شوند.

### سیر زمانی پاسخ ایمنی

در اولین مواجهه با آنتی‌ژن واکسن، پاسخ اولیه نیازمند یک دوره نهفته چندین روزه می‌باشد. سپس آنتی‌بادی‌های در گردش، در عرض ۷-۱۰ روز ظاهر می‌شوند. آنتی‌بادی‌هایی که به طور زودرس (**early**) تولید می‌گردند، معمولاً رده IgM بوده و آنتی‌بادی‌هایی که به صورت **دیررس (late)** ظاهر می‌شوند، معمولاً IgG هستند. همچنانکه عیار IgG، در خلال هفته دوم یا دیرتر پس از تحریک ایمونولوژیک، بالا میرود و عیار IgM، پایین می‌افتد. آنتی‌بادی‌های IgG در مقادیر زیادی تولید شده و در خنثی نمودن، رسوب دادن و ثبوت مکمل، عمل می‌کنند. عیار آنتی‌بادی اغلب در عرض ۶-۲ هفته به اوج می‌رسد و سپس تدریجاً پایین می‌افتد.

بسیاری از عوامل بیماریزا قبل از تهاجم به میزبان، در سطوح مخاطی، تکثیر یافته و ممکن است باعث القاء **IgA**، **ترشحی** در سطح غشاهای مخاطی تنفسی و معدی - روده‌ای و دیگر ارگان‌ها شوند (نظیر پولیو، سرخجه، آنفلوآنزا و آدنوویروس). تولید واکسن‌هایی که قادر باشند هر دو نوع ایمنی مخاطی و سیستمیک را القاء کنند، یک اولویت جدی است. معمولاً متعاقب مواجهه‌های بعدی با آنتی‌ژن، پاسخ‌های آنتی‌کری و سلولی شدیدتری مشاهده می‌گردد که به **پاسخ ثانویه**، موسومند. این پاسخ‌ها زودتر از پاسخ اولیه و معمولاً ظرف ۴-۵ روز، رخ می‌دهند. شایان ذکر است که هرچند واکسن‌های پلی ساکاریدی نظیر واکسن پنوموکوک، باعث ایجاد پاسخ ایمنی غیروابسته به سلول‌های T می‌شوند و دوزهای تکراری آنها موجب تشدید تولید آنتی‌بادی نمی‌گردد

ولی کوئزوگه کردن این مواد با پروتئين‌ها باعث تغيير آنها به آنتی‌ژن‌های وابسته به سلول‌های T گردیده و منجر به بروز پاسخ ثانويه آنتی‌کری می‌گردد.

### اندازه‌گیری پاسخ ایمنی

پاسخ به واکنش‌ها غالباً به وسیله اندازه‌گیری غلظت آنتی‌بادی‌های اختصاصی در سرم، ارزیابی می‌شود. در مورد بعضی از واکنش‌های ویروسی، نظیر سرخک، سرخچه و هیپاتیت B حضور آنتی‌بادی‌های در گردش با محافظت بالینی همراه است. با اینکه در مورد بعضی از واکنش‌ها نظیر سرخک، سرخچه، هیپاتیت B در طول زمان، آنتی‌بادی در عیار آنتی‌بادی رخ میدهد به محض واکنش‌های مجدد، پاسخ ثانويه‌ای در آنتی‌بادی‌های IgG، همراه با پاسخ ناچیز یا غیرقابل کشف IgM، مشاهده می‌شود. در مورد برخی واکنش‌ها و توکسوئیدها، صرف وجود آنتی‌بادی‌ها برای اطمینان از محافظت بالینی کافی نیست، بلکه ترجیحاً سطح حد اقلی از آنتی‌بادی‌های در گردش مثلاً ۰/۰۱ میلی لیتر از آنتی‌توکسین کزاز، ضروری میباشد. اندازه‌گیری ایمنی با واسطه سلولی، معمولاً محدود به مواردی نظیر تحقیقات آزمایشگاهی و بررسی میزان تاثیر برخی از واکنش‌ها می‌باشد.

یادآور می‌شود که بعضی از افراد واکنش‌ها حتی به تکرار چندین نوبت یک واکنش نیز پاسخ نمی‌دهند که اغلب می‌تواند ناشی از فقدان شاخص‌های سازگاری نسجی به منظور شناخت آنتی‌ژن واکنش بوده و به این نقیصه، ناتوانی اولیه واکنش (Primary Vaccine Failure) گفته می‌شود. در حالی که ناتوانی ثانويه واکنش، عبارت است از کاهش میزان پاسخ دهی بدن، در طول زمان نسبت به یک واکنش.

### جدول ۹ - برخی از واکنش‌های موجود

۱ - واکنش آدنوویروس تایپ‌های ۴ و ۷	۱۴ - واکنش سیاه سرفه
۲ - واکنش سیاه زخم	۱۵ - واکنش طاعون
۳ - واکنش BCG	۱۶ - واکنش پلی ساکارییدی پنوموکوک
۴ - واکنش وبا	۱۷ - واکنش فلج اطفال
۵ - توکسوئید دیفتري	۱۸ - واکنش هاری
۶ - واکنش هموفیلوس آنفلوآنزای b	۱۹ - واکنش سرخچه
۷ - واکنش هیپاتیت A	۲۰ - واکنش آبله (Small Pox V)
۸ - واکنش هیپاتیت B	۲۱ - توکسوئید کزاز
۹ - واکنش ویروس آنفلوآنزا	۲۲ - واکنش تیفوئید
۱۰ - آنسفالیت ژاپنی (Japanese Encephalitis)	۲۳ - واکنش تب زرد (Yellow fever V)
۱۱ - واکنش سرخک	۲۴ - واکنش واریسلا - زوستر
۱۲ - واکنش پلی ساکارییدی مننگوکوکی	۲۵ - واکنش زنده ضعیف شده روتاویروسی
۱۳ - واکنش اوربون	

## تولید واکسن با بهره‌گیری از بیوتکنولوژی

امکان تولید بعضی از واکسن‌ها با بهره‌گیری از روش‌های بیوتکنولوژی مخصوصاً روش‌های نو ترکیبی وجود دارد. مثلاً انواعی از واکسن‌های هپاتیت B را بوسیله کُلون شدن (Cloning) ژن آنتی‌ژن سطحی هپاتیت B (HBsAg) به داخل مخمر که منجر به سنتز HBsAg، در داخل سلول مخمر می‌شود تولید می‌نمایند. کارآزمایی‌های جدید دیگر برای تولید واکسن شامل ناقلین زنده (Live Vectors) می‌باشد که در آن یک یا تعداد بیشتری ژن کُد کننده برای شاخص‌های کلیدی ایمنی از میکروارگانیسم‌های پاتوژن به داخل ژنوم ناقل، الحاق می‌گردند. چنین ناقلینی می‌توانند شامل ویروس‌هایی نظیر ویروس POX، باکتری‌هایی همانند سالمونلاها یا باسیل کالمت - گرن (BCG) یا انواع مختلفی از ارگانیسم‌های دیگر باشند.

## اجوانت‌ها (Adjuvant)

واکسن‌های غیرزنده بویژه واکسن‌های حاوی مولکول‌های کوچک، آنتی‌ژن‌های چندان قدرتمندی نیستند ولی چنانچه با اجوانت‌هایی نظیر هیدروکسید آلومینیوم، فسفات آلومینیوم، فسفات کلسیم یا آلومین تخم مرغ همراه شوند تقویت خواهند شد و بدیهی است که به این مواد، اجوانت گفته می‌شود.

## خواص اجوانت‌ها

الف - توانایی رهاسازی تدریجی آنتی‌ژن به نحوی که به تماس طولانی مدت آن‌ها با سیستم دفاعی بدن منجر شود

ب - حفظ ساختار آنتی‌ژن

ج - مورد هدف قرار گرفتن از سوی سلول‌های عرضه کننده آنتی‌ژن

د - فعال ساختن لنفوسیت‌های سیتوتوکسیک

ه - ایجاد پاسخ‌های ایمنی قوی

و - دارا بودن ظرفیت برای انتخاب و مداخله در نوع پاسخ ایمنی.

لازم به ذکر است که انواع زیادی از فراورده‌های میکروبی، دست‌ساز (سنتتیک) و درونزاد (آندوژن)، خاصیت اجوانت دارند ولی برای مصارف انسانی، در حال حاضر فقط املاح آلومینیوم و کلسیم، مجاز شناخته شده‌اند و جهت افزایش کارایی واکسن هموفیلوس آنفلوآنزا (Hib) پلی ساکارید مربوطه را با پروتئین حامل، کونژوگه نموده‌اند. ضمناً از ترکیبات ماکرومولکول‌هایی نظیر روغن‌ها و برخی از باکتری‌ها به منظور برانگیختن پاسخ‌های ایمنی در حیوانات آزمایشگاهی استفاده می‌شود. روغن موجود در اجوانت‌ها پایداری آنتی‌ژن را افزایش داده موجب تجمع آن در یک محل و ایجاد التهاب در محل تزریق می‌شود. التهاب حاصله نیز فعالیت ماکروفاژها را تشدید کرده و به تولید سایتوکین‌ها در موضع منجر می‌شود. این امر مولکول‌های کمکی تحریکی مورد نیاز برای فعال شدن سلول‌های T را تنظیم می‌کند. همچنین در مدل‌های تجربی از ذرات کوچک لاتکس و زنجیره‌های



لاکتید - کو - گلیکولید به عنوان اجوانت استفاده می‌شود. امروزه ابتدا ساختمان اجوانت‌ها را طراحی کرده و سپس آن‌ها را به منظور تعیین نوع پاسخ‌هایی که ایجاد می‌کنند مورد آزمایش قرار می‌دهند.

## موارد ویژه مصرف واکسن‌ها

### الف - مسافرت

مسافران بایستی از الزامی بودن واکسن تب زرد جهت ورود به برخی از کشورها آگاه باشند. واکسن‌های دیگر که عموماً جهت مسافرت در نظر گرفته می‌شوند شامل واکسن سرخک، پولیو، و یادآورهای کزاز و دیفتری هستند. علاوه بر این، برای مسافران عازم نواحی خاص ممکن است واکسن‌های طاعون، تیفوئید، هاری، آنسفالیت ژاپنی و مننژیت و ایمونوگلوبولین برای محافظت در مقابل هپاتیت A لازم شوند. شایان ذکر است که با توجه به انتقال سریع منگوکوک، از افراد ناقل به افراد سالم در اماکن پُرازدحام، حُجَّاج و زائرین عتبات (عراق، سوریه . . .) واکسیناسیون علیه این ارگانسیم، جزو مقررات پذیرش زائر یا مسافر بوسیله کشورهای مقصد، می‌باشد.

### ب - تماس‌های شغلی

کارکنان حرفه‌های پزشکی که ممکن است در معرض تماس با خون یا مایعات مشتق از خون بدن قرار گیرند، لازم است در مقابل هپاتیت B حفاظت شوند. ضمناً روشن است که انتقال سرخچه در بخش‌های بالینی می‌تواند به کارکنان مراقبت‌های بهداشتی، منتقل شده و یا بوسیله آن‌ها انتقال یابد و لذا کلیه کارکنان مراقبت‌های بهداشتی که ممکن است سرخچه را به بیماران حامله منتقل کنند بایستی نسبت به سرخچه مصون باشند. کارکنان خدمات بهداشتی نسبت به کل افراد جامعه در معرض خطر بیشتری در مقابل سرخک هستند و لذا تمام کارکنان حساسی که احتمالاً در تماس با مبتلایان به سرخک می‌باشند بایستی مصون گردند. ضمناً با توجه به اینکه کارکنان مراقبت‌های بهداشتی که از بیماران مبتلا به بیماری‌های مزمن مراقبت می‌کنند ممکن است باعث انتقال آنفلوآنزا به بیماران شوند، لذا چنین کارکنانی باید سالیانه واکسینه شوند و علاوه بر اینها کارکنان حرفه‌های پزشکی باید در مقابل سرخچه و آبله مرغان نیز مصون باشند و کارکنان بخش دامپزشکی، کشتارگاه‌های پرندگان و سایر حیوانات، آزمایشگاه‌های تشخیصی و تحقیقات بیولوژیک . . . نیز با در نظر گرفتن اینکه با چه عوامل بیماری‌زای واجد واکسنی در تماس هستند لازم است بررسی شده و در صورت عدم مصونیت، در مقابل آن عوامل، واکسینه گردند.

گاهی کارکنان بعضی از صنایع و مراکز را صرفاً به منظور جلوگیری از تبادل ژنتیک بین برخی از عوامل عفونت‌زا علیه یکی از آن عوامل واکسینه می‌نماییم. مثلاً به منظور جلوگیری از وقوع همزمان آنفلوآنزای کلاسیک انسانی و آنفلوآنزای H5N1 پرندگان در انسان که در زمان نگارش این گفتار، هنوز واکسنی برای آن تولید و عرضه نشده است لازم است کارکنان مرغداری‌ها و حتی شاغلین در کشتارگاه‌های پرندگان و دامپزشکی و محیط زیست و . . . که ممکن است در تماس مستقیم با پرندگان اهلی یا مهاجر قرار گیرند، علیه آنفلوآنزای انسانی، واکسینه گردند. بدیهی است که این اقدام از وقوع آنفلوآنزای پرندگان در آنان جلوگیری نمی‌کند ولی از وقوع

همزمان این دو بیماری و تبادل ژنتیک بین دو ویروس مورد اشاره، تا حدود زیادی جلوگیری می‌نماید. (برای مطالعه بیشتر در خصوص سلامت حرفه‌های پزشکی، خواننده گرامی می‌تواند به سایت اینترنتی وزارت بهداشت در آدرس <http://www.elib/hbi.ir/persisn/library.htm>، کتاب نوپدیدی و بازپدیدی بیماری‌ها و سلامت حرفه‌های پزشکی مراجعه نماید).

### ج - حاملگی و شیردهی

در دوران شیردهی، هیچگونه ممنوعیتی برای مصرف هیچیک از واکسن‌ها وجود ندارد و واکسن‌های لازم را بدون هیچگونه محدودیتی می‌توان مصرف کرد. خطر ابتلاء جنین در اثر واکسیناسیون خانم‌های باردار، بطور تئوریک مطرح شده است ولی هیچگونه دلیلی بر ابتلاء جنینی در اثر واکسیناسیون مادران با واکسن‌های غیرزنده ویروسی یا باکتریایی و یا توکسوئیدها وجود ندارد. از طرفی فواید واکسیناسیون زنان باردار در صورت وجود احتمال خطر ابتلاء به مراتب بیشتر از خطرات احتمالی واکسیناسیون طی این دوران است.

تزریق واکسن **دوگانه بزرگسال (Td)** در دوران بارداری به طور معمول، لازم است و لذا توصیه شده است زنان بارداری که طی ده سال گذشته دوز یادآور توکسوئید Td را دریافت نکرده‌اند یک نوبت دریافت کنند. ضمناً زنان بارداری که واکسینه نشده و یا بطور ناقصی واکسینه گردیده‌اند باید سری اول واکسیناسیون خود را کامل کنند. در چنین مواردی بسته به اینکه اینگونه مادران به چه فاصله‌ای قبل از زایمان مراجعه می‌کنند باید یک یا دو نوبت از واکسن مزبور را دریافت کنند.

زنانی که در سه ماهه دوم یا سوم بارداری دچار **آنفلوآنزا** می‌شوند با احتمال بیشتری خطر بستری شدن در بیمارستان را متحمل خواهند شد و لذا توصیه شده است به طور معمول خانم‌هایی که در فصل شیوع آنفلوآنزا سه ماهه اول حاملگی را طی می‌کنند تحت پوشش واکسیناسیون آنفلوآنزا قرار گیرند. ضمناً خانم‌هایی که دارای علل زمینه‌ای بروز عوارض شدید آنفلوآنزا هستند قبل از شروع فصل شیوع آنفلوآنزا بدون توجه به زمان بارداری، باید واکسن آنفلوآنزا را دریافت کنند.

واکسن تزریقی **پولیومیلیت** را در صورت لزوم می‌توان در دوران بارداری تجویز کرد. همچنین واکسن **هپاتیت B** در خانم‌های بارداری که در معرض خطر تماس هستند قابل توصیه می‌باشد. واکسن‌هایی نظیر **هپاتیت A**، پلی ساکارییدی **پنوموکوک** و پلی ساکارییدی **مننگوکوک** را نیز می‌توان در زنان بارداری که در معرض خطر ابتلاء هستند مصرف نمود. خانم‌های بارداری که قصد مسافرت به مناطق آندمیک تب زرد را دارند و احتمال انتقال ویروس به آن‌ها در حد بالایی قرار دارد باید واکسن مربوطه را دریافت کنند زیرا خطر بروز عوارض احتمالی واکسن خیلی ناچیزتر از خطر بروز تب زرد می‌باشد.

از طرفی مصرف واکسن‌های سرخک، سرخجه، اوریون و آبله مرغان در دوران بارداری ممنوع است هرچند تا به حال مواردی از سرخجه یا آبله مرغان مادرزادی و یا ناهنجاری‌های جنینی مرتبط با مصرف واکسن‌های مربوطه گزارش نگردیده است با این وجود توصیه شده است با توجه به اهمیت سرخجه در دوران بارداری از یک‌ماه قبل از بارداری و در سراسر این دوران از واکسیناسیون علیه سرخجه، خودداری شود و به زنانی

که واکسینه شده‌اند توصیه گردد تا حدود ۴ هفته بعد از تلقیح MMR، حامله نشوند. در صورتی که خانم بارداری به طور غیرعمدی با واکسن MMR یا آبله مرغان واکسینه شود و یا در عرض کمتر از ۴ هفته بعد از واکسیناسیون، حامله گردد باید تحت مشاوره قرار گیرد ولی مصرف این واکسن‌ها در دوران بارداری به معنی لزوم ختم حاملگی نمی‌باشد. افرادی که واکسن MMR دریافت می‌کنند ویروس واکسن را با احتمال خیلی کمی به تماس یافتگان، منتقل می‌نمایند و لذا توصیه شده است در صورتی که سایر اعضای خانواده افراد باردار، نیاز به واکسیناسیون آبله مرغان یا MMR داشته باشند بدون هیچ‌گونه محدودیتی دریافت نمایند.

## د - حالات نقص ایمنی

افراد دچار نقص ایمنی (مادرزادی، اکتسابی، یا ناشی از درمان دارویی)، مستعد به بسیاری از عفونت‌ها هستند و از طرفی ممکن است نسبت به اثرات زیانبار ناشی از واکسن‌های ویروسی زنده نیز حساس باشند و به همین دلایل، معمولاً واکسن‌های ویروسی زنده به افراد دچار نقص ایمنی تجویز نمی‌شود، در حالیکه واکسن‌های غیرفعال شده، بی‌خطر بوده و قابل مصرف می‌باشند. مثلاً خودداری از تجویز واکسن OPV به افراد دچار نقص ایمنی یا تماس یافتگان خانوادگی آن‌ها حائز اهمیت است. واکسن غیرفعال شده پولیو باید تحت این شرایط مورد استفاده قرار گیرد. شایان ذکر است که قدرت تاثیر واکسن‌های غیرفعال شده در افراد دچار نقص ایمنی، ممکن است از تاثیر آن در بیماران سالم کمتر باشد.

## جدول ۱۰ - توصیه‌های لازم جهت ایمنسازی رایج در افراد مبتلا به HIV/AIDS

واکسن	شناخته شده بدون علامت	علامت دار
DTaP/DTP (۱)	بله	بله
OPV (۲)	خیر	خیر
IPV (۳)	بله	بله
MMR (۴)	بله	بله (۵)
Hib (۶)	بله	بله
HBV (۷)	بله	بله
پنوموکوکی (۸)	بله	بله
آنفلوآنزا (۹)	بله	بله
HAV (۱۰)	بله	بله

(۱) DTaP - توکسوئیدهای دیفتتری کزاز و واکسن سیاه سرفه (توکسوئیدهای دیفتتری، کزاز و واکسن فاقد سلول، سیاه سرفه در سنین هفت سالگی و بالاتر، توصیه نمی‌شود.  
 (۲) واکسن ضعیف شده ویروس پولیو، حاوی پولیو ویروس تیپ‌های ۱، ۲، ۳ به صورت خوراکی  
 (۳) واکسن غیرفعال شده ویروس پولیو، حاوی پولیو ویروس تیپ‌های ۱، ۲، ۳ به صورت تزریقی  
 (۴) MMR واکسن‌های زنده ضعیف شده سرخک، اوریون و سرخجه به صورت ترکیبی  
 (۵) بااستثنای بیمارانی که دچار سازشکاری شدید سیستم ایمنی باشند

(۶) Hib واکسن کونژوگه هموفیلوس آنفلوآنزای تایپ b

(۷) واکسن هپاتیت B

(۸) واکسن پنوموکوک، برای اشخاص ۲ ساله یا بزرگتر توصیه شده است

(۹) واکسن آنفلوآنزا برای شیرخواران زیر ۶ ماه توصیه نشده است

(۱۰) در صورتیکه به دلایل دیگری واکسیناسیون هپاتیت A لازم باشد، انجام آن بلامانع است.

### HIV/AIDS و سایر موارد نقص ایمنی

مطالعات محدودی که در افراد مبتلا به عفونت HIV انجام شده است حاکی از آن است که تلقیح واکسن‌های زنده ضعیف شده یا غیرفعال شده، با اثرات سوئی همراه نبوده و عارضه خاصی به بار نیاورده ولی در بعضی از موارد، تا حدودی از میزان تاثیر واکسن، کاسته است و با توجه به اینکه میزان کاهش اثر واکسن، متناسب با شدت نقص ایمنی می‌باشد توصیه شده است واکسن‌های لازم، قبل از رسیدن به مراحل پیشرفته، تجویز شود. به غیر از جایگزینی OPV توسط IPV اشخاص مبتلا به عفونت شناخته شده HIV که علامت دار هستند. بایستی به همان روشی که در مورد اشخاص دیگر انجام می‌شود و از جمله تجویز واکسن زنده ضعیف شده MMR واکسینه گردند (جدول ۱۰). همچنین به علت احتمال بروز سرخک شدید و عوارض آن و از جمله مرگ مادر، در حال حاضر توصیه می‌شود در کودکان دچار علامت دار HIV واکسن سرخک، به تنهایی یا ترجیحاً همراه با واکسن‌های اوریون و سرخجه در نظر گرفته شود. از آنجا که سرخک حتی متعاقب واکسیناسیون در کودکان مبتلا به عفونت HIV اتفاق افتاده است، توصیه می‌شود که کودکان مبتلا به عفونت علامت دار HIV به دنبال تماس با سرخک، ISG دریافت کنند.

جهت پیشگیری از انتشار ویروس واکسن پولیو به افراد مبتلا به نقص ایمنی که در معرض تماس با اشخاص واکسینه هستند، بایستی در اطرافیان افراد مبتلا به عفونت HIV نیز به جای OPV از IVP استفاده شود. برای اشخاص بدون علامتی که به منظور ایمنسازی مراجعه می‌کنند، انجام آزمون‌های سرمی جهت تشخیص عفونت HIV ضروری نیست. توصیه‌هایی برای تجویز واکسن‌های غیرفعال شده دیگر در جدول ۱۰ ذکر شده است. واکسن پنوموکوکی برای افراد ۲ ساله یا بزرگتر و واکسیناسیون سالیانه با واکسن آنفلوآنزا برای تمام اشخاص ۶ ماهه یا بزرگتر توصیه می‌گردد. اگرچه از پاسخ محافظت کننده ایمنی به واکسن‌ها و توکسوئید در این بیماران نمی‌توان مطمئن بود، تا حدودی ممکن است محافظت کننده واقع شود.

شایان ذکر است که غیراز عفونت HIV در سایر موارد نقص سیستم ایمنی، اعم از مادرزادی یا در زمینه مصرف داروهای سرکوبگر این سیستم، مصرف واکسن‌های زنده ضعیف شده، ممنوع است ولی به عنوان پیشگیری قبل یا بعد از تماس در بعضی از موارد می‌توان بر حسب مورد، از ایمونوگلوبولین، آنتی‌توکسین و امثال اینها استفاده کرد.

## ایمنسازی بعد از تماس

برای برخی از بیماری‌ها، تجویز زودهنگام واکسن یا ایمونوگلوبولین، بعد از تماس می‌تواند از بروز بیماری یا حتی عفونت، جلوگیری کرده یا تظاهر آن را تخفیف دهد. به عنوان مثال، تجویز ایمونوگلوبولین ظرف ۲ هفته اول بعد از تماس با هیپاتیت A احتمال دارد از ناخوشی بالینی جلوگیری کند. همچنین تجویز ایمونوگلوبولین زدهاری و واکسن هاری بلافاصله پس از تماس، به میزان زیادی در پیشگیری از ایجاد هاری موثر است. افرادی که دوره کامل ایمنسازی در مقابل کزاز را دریافت نموده‌اند، بویژه اگر یک دوز یادآور ظرف ۱۰ سال تجویز شده باشد، به طور کلی در مقابل ابتلاء به کزاز بخوبی محافظت می‌شوند، مگر در موارد ابتلاء به زخم‌های مستعد به کزاز که این دوره را باید پنج سال در نظر بگیریم. موضوع بگرنج تر در مورد افرادی است که قادر نیستند وضعیت ایمنی خود را به خاطر بیاورند یا کسانی که هرگز ایمنسازی نشده‌اند. که بر حسب مورد، باید تصمیم گرفت.

ایمونوگلوبولین تجویز شده طی ۶ روز اول بعد از تماس ممکن است در پیشگیری از سرخک یا تعدیل آن و بروز بیماری بسیار خفیف، موثر باشد. همچنین شواهدی وجود دارد حاکی از اینکه تجویز واکسن سرخک ظرف چند روز اول پس از تماس ممکن است از تظاهرات بیماری، جلوگیری نماید. بعلاوه، اگر تماس، منجر به عفونت نشده باشد واکسیناسیون، باعث حفاظت در مقابل عفونت ناشی از تماس بعدی خواهد شد.

اگرچه تظاهرات آشکار سرخجه ممکن است بوسیله تجویز پس از تماس ایمونوگلوبولین به حداقل برسد، با این وجود ممکن است از ویرمی (Viremia)، عفونت کشنده و سندروم سرخجه مادرزادی، جلوگیری ننماید و بنابراین، تجویز ایمونوگلوبولین فقط برای افرادی که در خلال حاملگی، تحت هیچ شرایطی حاضر به سقط عمدی نیستند، توصیه شده است.

ضمناً بر اساس مطالعات انجام شده، واکسن واریسلا نیز در پروفیلاکسی بعد از تماس، موثر می‌باشد.

## حساسیت شدید نسبت به ترکیبات واکسن‌ها

اجزاء واکسن ممکن است در بعضی از دریافت کنندگان، باعث ایجاد واکنش‌های حساسیتی شود. این واکنش‌ها موضعی یا عمومی هستند و با شدت‌های مختلفی عارض می‌شوند. به طوری که از واکنش‌های خفیف و گذرا تا واکنش‌های خطیر آنافیلاکسی یا شبه آنافیلاکسی (کهپیر عمومی، تنفس صدادار، تورم ناحیه دهان و حلق، اشکال در تنفس، کاهش فشار خون و شوک) گزارش شده است.

واکنش‌های حساسیتی مورد بحث، می‌تواند ناشی از آنتی‌ژن واکسن، بقایای پروتئین حیوانی، عوامل ضد میکروبی، مواد نگهدارنده، مواد تثبیت کننده و سایر اجزاء واکسن باشد.

شایعترین پروتئین حیوانی حساسیت‌زای موجود در واکسن‌ها را پروتئین تخم مرغ، تشکیل می‌دهد و در واکسن‌هایی که با بهره‌گیری از تخم مرغ جنین دار، تهیه می‌گردند نظیر واکسن آنفلوآنزا و تب زرد، یافت می‌شود. به عنوان یک اصل کلی، کسانی که بدون هیچ‌گونه مخاطره‌ای قادر به مصرف تخم مرغ یا فرآورده‌های آن هستند این واکسن‌ها را نیز تحمل می‌نمایند. ولی افرادی که دارای سابقه حساسیت آنافیلاکتیک یا شبه آنافیلاکتیک نسبت به تخم مرغ یا پروتئین تخم مرغ هستند نباید اینگونه واکسن‌ها را مصرف کنند و لذا قبل از تجویز

واکسن‌های مورد بحث، باید از دریافت کنندگان، در مورد سابقه حساسیت به تخم مرغ، سوال نماییم. لازم به ذکر است که واکسن‌های اورپون و سرخک را با بهره‌گیری از کشت فیبروبلاست جنین جوجه، تهیه می‌کنند و لذا حتی کسانی که دچار حساسیت شدید نسبت به تخم مرغ هستند بدون هیچ‌گونه مخاطره‌ای و بدون انجام تست پوستی یا حساسیت زدایی نسبت به پروتئین تخم مرغ، می‌توانند این واکسن‌ها را دریافت کنند. ضمناً یادآور می‌شود که واکنش‌های حساسیتی شدید و نادری که در رابطه با مصرف واکسن MMR ایجاد می‌شود ناشی از آنتی‌ژن‌های تخم مرغ، نبوده بلکه تحت تاثیر سایر آنتی‌ژن‌های موجود در واکسن نظیر ژلاتین می‌باشد. واکسن MMR و سایر واکسن‌هایی که حاوی ژلاتین به عنوان یک ماده تثبیت کننده هستند را باید با احتیاط کامل به بیمارانی که دارای سابقه حساسیت آنفیلاکتیک نسبت به ژلاتین و ترکیبات آن می‌باشند، تجویز کنیم و قبل از تجویز واکسن‌های حاوی ژلاتین به اینگونه افراد باید تست پوستی نسبت به ژلاتین برای آنان انجام شود.

بعضی از واکسن‌ها حاوی مقادیر اندکی آنتی بیوتیک و سایر مواد محافظت کننده نظیر نئوماپسین یا تیمورسال هستند که ممکن است برخی از دریافت کنندگان واکسن، نسبت به آن‌ها حساسیت شدیدی داشته باشند. یادآور می‌شود که در هیچیک از واکسن‌های مجاز، موادی نظیر پنی سیلین و ترکیبات آن وجود ندارد. همچنین برخی از واکسن‌ها حاوی مقادیر اندکی نئوماپسین هستند و لذا افرادی که سابقه آنفیلاکسی شدیدی نسبت به این آنتی بیوتیک را ذکر می‌کنند نباید واکسن را دریافت کنند ولی سابقه حساسیت تاخیری نسبت به این آنتی بیوتیک ممنوعیتی بر سر راه مصرف واکسن، نخواهد بود.

تیمورسال (Thiomersal) یکی از ترکیبات آلی جیوه است که از ده‌ها سال قبل تا کنون بعنوان یک ماده نگهدارنده در بسیاری از ترکیبات بیولوژیک، موجود می‌باشد و ممکن است باعث واکنش‌های حساسیتی بشود.

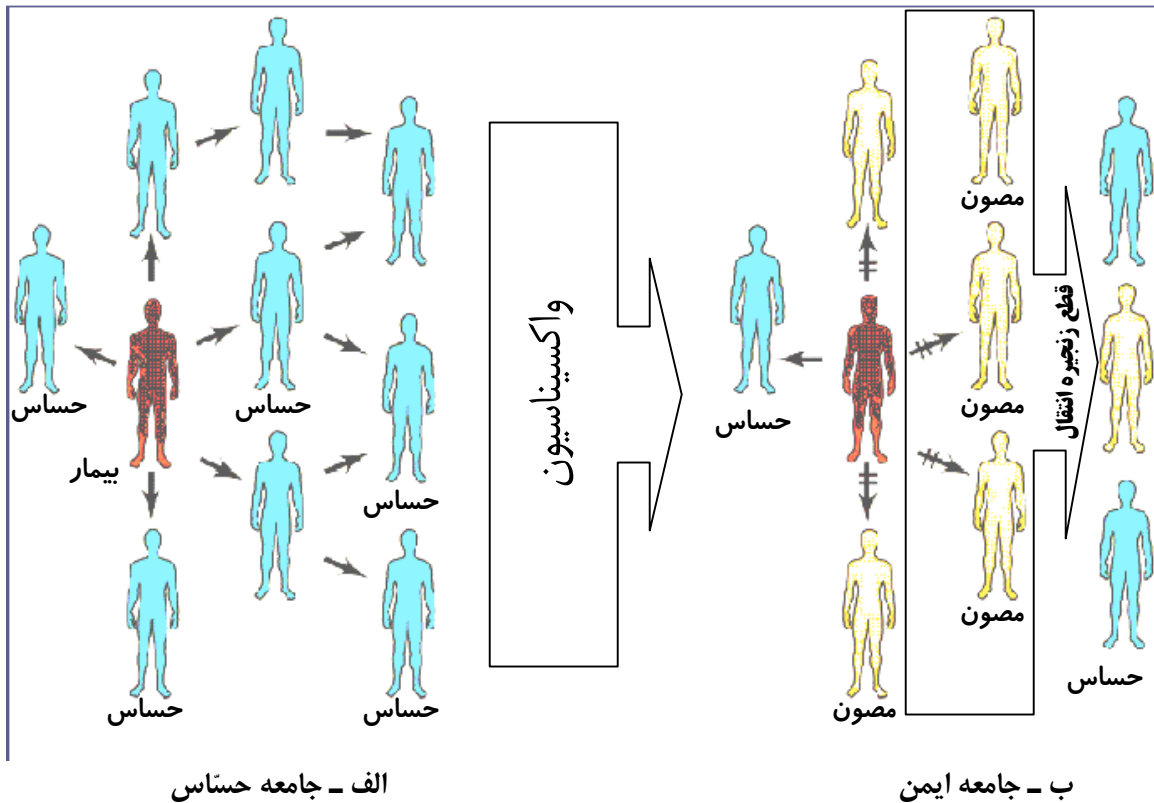
### ایمنی جامعه (Herd Immunity)

واکسیناسیون علیه یک بیماری مُسری از یک طرف باعث حفاظت فرد در برابر آن بیماری و از طرف دیگر موجب کاهش تعداد افراد حسّاس به بیماری در بین افراد جامعه می‌گردد (شکل ۱). که اصطلاحاً تحت عنوان ایمنی جامعه، نامیده می‌شود و هرگاه به سطح معینی برسد از میزان انتقال بیماری به افراد حسّاس جامعه می‌کاهد و بنابراین به پدیده مورد بحث که بدون توسل به واکسیناسیون کل افراد جامعه، باعث جلوگیری از انتقال عفونت از افراد بیمار و ناقل به افراد حسّاس می‌شود، تاثیر ایمنی جامعه، اطلاق می‌گردد.

میزان ایمنی ناشی از پوشش واکسن به نحوی که بتواند منجر به ایمنی جامعه بشود در واقع آمیخته‌ای از تاثیر الگوی جمعیت و خواص بیولوژیک عامل عفونتزا می‌باشد. مثلاً ویروس سرخک و ابله مرغان از قابلیت سرایت بالایی برخوردار بوده به منظور اعمال ایمنی جامعه، باید واکسیناسیون در سطح وسیعی انجام شود. در حالی که این موضوع در مورد پنوموکوک که قابلیت سرایت کمی دارد، صدق نمی‌کند.

لازم به ذکر است که براساس تجربیات موجود، در مناطقی که تحت پوشش واکسیناسیون سرخک یا پولیومیلیت قرار گرفته‌اند به واسطه وقوع ایمنی جامعه، زنجیره انتقال این ویروس‌ها قطع شده است. از طرفی

تجربه همه‌گیری بزرگ دیفتری در شوروی سابق، حاکی از آن است که در مناطقی که پوشش مناسبی از یک واکسن، باعث ایجاد ایمنی جامعه گردیده است مصونیت حاصله در بین افراد جامعه با قطع واکسیناسیون، از بین رفته و مجدداً زنجیره انتقال، برقرار شده است. و این همان تجربه‌ای است که در مورد واکسیناسیون سیاه سرفه در انگلستان و ژاپن نیز کسب گردیده و مشخص شده است که به علت عدم استقبال بسیاری از افراد جامعه از ادامه دریافت این واکسن، ایمنی جامعه نیز درهم شکسته و بار دیگر زنجیره انتقال، برقرار شده است.



شکل ۱ - تاثیر ایمنی جامعه بر زنجیره انتقال

### ایمونوپروپیلاکسی انفعالی

در ایمونوپروپیلاکسی انفعالی، آنتی‌بادی‌هایی که در بدن میزبان دیگری ساخته شده است به افراد حساس، منتقل می‌گردد و مصونیت موقتی را ایجاد می‌کند. مثلاً تجویز ایمونوگلوبولین به افرادی که با مبتلایان به هیپاتیت A در تماس بوده‌اند منجر به بروز مصونیت در مقابل این بیماری می‌گردد.

### انواع ایمونوگلوبولین :

- ۱) ایمون سرم گلوبولین انسانی (ISG) که از خون‌های انباشته شده تهیه می‌شود
- ۲) ایمونوگلوبولین اختصاصی انسانی از خون افراد واجد آنتی‌بادی‌های مورد نظر تهیه می‌شود

۳) آنتی‌بادی‌هایی که با استفاده از حیوانات تهیه می‌شود

ایمونوگلوبولین در پیشگیری از هپاتیت A، در صورتی که ظرف ۱۴ روز بعد از تماس تجویز گردد. مثلاً ۰/۰۲ میلی لیتر به ازاء هر کیلوگرم وزن بدن در یک نوبت یا در صورتیکه قبل از تماس در مقادیر قدری بیشتر تجویز گردد مثلاً دوز ۰/۰۳ میلی لیتر به ازاء هر کیلوگرم وزن بدن برای سفرهای کمتر از ۲ ماه، و دوز ۰/۰۶ میلی لیتر به ازاء هر کیلوگرم وزن بدن هر ۵ ماه برای سفرهای طولانی تر موثر می‌باشد. در صورتی که ظرف ۶ روز متعاقب تماس تجویز شود، یک دوز ۰/۲۵ میلی لیتر به ازاء هر کیلوگرم وزن بدن برای افراد طبیعی و ۰/۵ میلی لیتر برای افراد دچار ضعف ایمنی، حداکثر تا ۱۵ میلی لیتر، ممکن است از سرخک پیشگیری نموده و یا آنرا تخفیف دهد. اثرات جانبی شامل حساسیت موضعی و به ندرت، واکنش‌های Arthus-Like یا آنافیلاکتیک هستند. به استثناء واکنش‌های آنافیلاکتیک قبلی، ممنوعیت شناخته شده‌ای برای مصرف این فرآورده وجود ندارد. این فرآورده عاری از عوامل عفونتزا بوده و احتمال انتقال عفونت‌های منتقله توسط خون را افزایش نمی‌دهد. IG پاسخ به برخی از واکسن‌های ویروسی زنده (سرخک، سرخچه) را برای مدتی بین ۳ تا ۹ ماه، بسته به دوز تجویز شده (۳ ماه برای دوزهای پروفیلاکتیک هپاتیت، ۵ ماه برای دوزهای پروفیلاکتیک سرخک) را مهار می‌کند.

ایمونوگلوبولین داخل وریدی (IVIG) برای مصرف داخل وریدی اساساً به صورت یک فرآورده نگهدارنده جهت بیماران مبتلا به هیپوگاماگلوبولینمی، فرموله شده است. به علاوه، IVIG ممکن است جهت کاهش خطر عفونت در شرایط نقایص ایمنی دیگری نظیر عفونت HIV نیز مفید بوده و ممکن است حفاظت پس از تماس برعلیه سرخک و عفونت‌های دیگر را فراهم سازد. IVIG همچنین برای درمان پورپورای ترومبوسیتوپنیک (ITP) و بیماری کاوازاکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### ایمونوگلوبولین‌های اختصاصی

برخی از ایمونوگلوبولین‌های اختصاصی، عبارتند از :

- ایمونوگلوبولین هپاتیت B
- ایمونوگلوبولین هاری
- ایمونوگلوبولین Rh
- ایمونوگلوبولین کزاز
- ایمونوگلوبولین واریسلا - زوستر (آبله مرغان)
- ایمونوگلوبولین واکسینیا
- ایمونوگلوبولین ویروس سنسشیال تنفسی.

### پیشگیری دارویی (Chemoprophylaxis)

کمپروپیلاکسی یا پیشگیری دارویی، عبارتست از مصرف دارو قبل از تماس، در حین تماس و یا به



فاصله کوتاهی بعد از تماس با یک عامل عفونی به منظور پیشگیری از بروز عفونت و گاهی جهت جلوگیری از تبدیل عفونت به بیماری. پیشگیری دارویی، ممکن است اختصاصی باشد مثلاً پیشگیری از بروز عفونت مننگوکوکی و یا غیراختصاصی باشد مثلاً مصرف آنتی بیوتیک‌ها قبل از اعمال جراحی به منظور پیشگیری از عفونت‌های بعد از عمل. معمولاً پیشگیری اختصاصی که علیه یک میکروارگانیسم مشخص با حساسیت دارویی معینی اعمال می‌گردد با موفقیت بیشتری همراه خواهد بود.

در صورتی که میکروارگانیسم‌های مورد بحث از حساسیت متفاوتی در مقابل آنتی بیوتیک‌ها برخوردار باشند انتخاب داروی پیشگیرنده، کار مشکلی است زیرا حتی اگر دارویی بر دو یا چند نوع از ارگانیسم‌های موجود، موثر واقع شود یک یا چند نوع باقی مانده به آسانی رشد و تکثیر نموده و جای میکروارگانیسم‌های حساس را می‌گیرند و حتی به بروز بیماری منجر می‌شوند.

نکته دیگری که باید به آن اشاره شود این است که استفاده طولانی از یک داروی پیشگیرنده، می‌تواند به بروز حساسیت (آلرژی) یا مقاومت نسبت به آن دارو منجر شود و عوارض ناشی از مصرف دارو نیز عارض گردد. این که داروی پیشگیرنده را چه موقع و به چه مقداری تجویز کنیم و تا چه مدت ادامه دهیم به عواملی نظیر نوع میکروارگانیسم‌های بیماریزا، مدت زمان بیماریزایی آن میکروارگانیسم‌ها، طریقه انتقال و مدت زمانی که فرد نسبت به آن عفونت حساس است بستگی دارد.

پیشگیری دارویی، اغلب قبل از تماس بالقوه با عامل عفونت‌زا شروع می‌گردد نظیر شروع پروفیلاکسی قبل از عمل جراحی، ولی ممکن است در حین تماس نیز ادامه یابد نظیر مصرف کلروکین در دوران مسافرت به یک منطقه آندمیک مالاریا و یا حتی برای مدتی بعد از تماس، نیز ادامه یابد نظیر ادامه کمپروپوفیلاکسی با کلروکین تا ۶ هفته بعد از بازگشت از منطقه آلوده به مالاریا.

تاثیر کمپروپوفیلاکسی اختصاصی در رابطه با پیشگیری از بروز عفونت‌های هموفیلوسی، جذام، سل، آنفلوآنزا، مالاریا، عفونت‌های مننگوکوکی، تب رماتیسمی، بسیاری از آندوکاردیت‌ها و بعضی از بیماری‌های دیگر به اثبات رسیده است.

از طرفی به منظور جلوگیری از بروز عفونت در زمینه سوندهای داخل وریدی و پیشگیری از بروز عفونت‌های ادراری در افرادی که حائز سوند فولی هستند کمپروپوفیلاکسی، اقدام بیهوده‌ای محسوب می‌شود و در صورتی که سوند فولی برای مدتی بیش از ۳-۴ روز در مجرا باقی بماند بروز عفونت، غیرقابل اجتناب خواهد بود.

## مثال‌هایی از نحوه کمپروپوفیلاکسی

### کمپروپوفیلاکسی در عفونت‌های مننگوکوکی

تاثیر پیشگیری دارویی در تماس یافتگان نزدیک افراد مبتلا به مننژیت مننگوکوکی به اثبات رسیده است. از طرفی میزان بروز بیماری در تماس‌های نزدیک، حدود هزار برابر بیشتر از چنین احتمالی در کل جامعه است و لذا پیشگیری دارویی برای گروه‌هایی نظیر تماس یافتگان خانوادگی، هم‌اطاقی‌ها و نیز در مهد کودک‌ها قابل توصیه است.

**نحوه کمپروویلاکسی با ریفامپیسین**

- نوزادان کمتر از یک ماهه، ۵ میلی گرم / کیلوگرم / ۱۲ ساعت / ۲ روز
- شیرخواران بیش از یک ماهه و کودکان، ۱۰ میلی گرم / کیلوگرم / ۱۲ ساعت / ۲ روز
- بزرگسالان ۶۰۰ میلی گرم / ۱۲ ساعت / ۲ روز

**نحوه کمپروویلاکسی با سفتریاکسون**

- در بزرگسالان ۲۵۰ میلی گرم / عضلانی / یک نوبت
- در کودکان ۱۲۵ میلی گرم / عضلانی / یک نوبت

**نحوه کمپروویلاکسی با سیپروفلوکساسین**

- در بزرگسالان ۵۰۰ میلی گرم / دهان / یک نوبت
- در افراد کمتر از ۱۸ ساله توصیه نمی‌شود

در زنان باردار، سالم ترین داروی پیشگیرنده، شامل سفتریاکسون می‌باشد. نیازی به کمپروویلاکسی کارکنان حرفه‌های پزشکی نیست مگر در مواردی که تماس تنگاتنگی نظیر تنفس دهان به دهان صورت گرفته باشد.

**کمپروویلاکسی در عفونت‌های ناشی از هموفیلوس آنفلوآنزا**

ریفامپیسین به مقدار ۲۰ میلی گرم / کیلوگرم / حداکثر ۶۰۰ میلی گرم در روز / در دوز واحد و به مدت چهار روز، تجویز می‌شود.

در صورتی که غیر از خود بیمار، حداقل یک نفر کودک کمتر از چهار ساله غیرواکسینه دیگر و یا یک نفر کودک مبتلا به نقص ایمنی دیگر (در هر سنی) در محیط خانه حضور داشته باشد بایستی کلیه تماس یافتگان، اعم از کودکان و بزرگسالان (باستثنای خانم‌های باردار)، تحت پوشش کمپروویلاکسی، قرار گیرند ولی در صورتی که مورد اولیه در مهد کودک‌هایی که کودکان ۲ ساله و بالاتر، حضور دارند رخ داده باشد نیازی به پیشگیری دارویی در سایر کودکان نمی‌باشد مگر اینکه در عرض ۲ ماه گذشته، حداقل ۲ مورد مننژیت هموفیلوسی، عارض شده باشد و همه کودکان، علیه هموفیلوس آنفلوآنزا واکسینه نگردیده یا دوره واکسیناسیون آنها تکمیل نشده باشد.

**کمپروویلاکسی در سیاه سرفه**

در صورتی که کودکان کمتر از یک ساله یا کودکان کمتر از هفت ساله‌ای که علیه سیاه سرفه، واکسینه نشده‌اند با مواردی از این بیماری در تماس باشند لازم است به مدت دو هفته تحت پوشش اریترومایسین یا کوتریموکسازول، قرار گیرند و ضمناً مصون سازی فعال نیز در آنها انجام شود و به منظور ختم حالت ناقلی بردتلا پرتوسیس حفرات بینی و حلق، لازم است مبتلایان به سیاه سرفه نیز تحت درمان با اریترومایسین قرار گیرند. شایان ذکر است که پیشگیری دارویی به همین چند مورد، محدود نمی‌شود و همانطور که قبلاً نیز اشاره شد در بسیاری از اعمال جراحی و مخصوصاً در ارتباط با آندوکاردیت، کاربرد وسیعی دارد.

## زنجیره سرد واکسن‌ها

از آنجا که موفقیت تاثیر واکسن‌ها در پیشگیری و کنترل بیماری‌های واجد واکسن، در گرو حفظ خواص واکسن‌ها تا قبل از مصرف آن‌ها می‌باشد و از طرفی هریک از واکسن‌ها ممکن است در دمای به خصوصی پایدار بوده و در دماهای دیگر از خاصیت آن‌ها کاسته شود لذا اطلاع کافی از زنجیره سرد واکسن‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است.

اغلب واکسن‌ها را می‌توان در دمای حدود ۲-۸ درجه سانتیگراد نگهداری کرد و از یخ زدن آن‌ها جلوگیری نمود ولی این دستور، شامل کلیه واکسن‌ها نمی‌شود به طوری که واکسن **آبله مرغان** و واکسن **زنده ضعیف شده آنفلوآنزا** را باید به طور مداوم در حالت یخ زدگی یعنی دمای حدود منهای ۱۵ درجه سانتیگراد، نگهداری نمود. ضمناً بر اساس بررسی‌های انجام شده در ۳۷-۱۷ درصد موارد، واکسن‌های مصرفی در شرایط زنجیره سرد مناسبی نگهداری نمی‌شود و اکثراً در دماهای پایین تر از حد لازم، نگهداری می‌گردد.

لازم به تاکید است که ضرر دماهای خیلی پایین، بیش از دماهای پایین و حتی از دماهای بالا نیز بیشتر است به طوری که اگر واکسن‌هایی را که لازم است در دمای ۲-۸ درجه سانتیگراد نگهداری کنیم در دمای انجماد نگهداری شوند به طور غیرقابل برگشتی از میزان تاثیر آن‌ها کاسته می‌شود.

بعضی از واکسن‌های حساس به دمای انجماد، حاوی Adjuvant های آلومینیومی هستند که در تماس با دمای انجماد، رسوب می‌نماید و باعث کاهش تاثیر اجوانت و کاهش اثر واکسن می‌گردد. البته تغییرات فیزیکی واکسن‌ها در تماس با دمای انجماد، همیشه قابل رویت و واضح نمی‌باشد و لذا عدم وجود این تغییرات، دلیل بر سالم بودن واکسن، نمی‌باشد. بدیهی است که دمای بالاتر از حد مجاز نیز باعث کاهش تاثیر واکسن‌ها می‌شود ولی این تاثیر معمولاً کمتر و تدریجی تر بوده و قابل پیش بینی می‌باشد.

## شرایط نگهداری واکسن‌ها

برای نگهداری واکسن‌ها در منازل می‌توان از یخچال / فریزر، استفاده نمود ولی در مراکزی که مقادیر زیادی از انواع واکسن را نگهداری می‌کنند بهتر است به جای اینگونه وسایل دو منظوره، از یخچال و فریزرهای جداگانه‌ای استفاده کنند. اینگونه وسایل باید از ظرفیت کافی برخوردار بوده در طول سال، دمای مورد نظر را تامین کنند و ضمناً از گذاشتن مواد غذایی در داخل آن‌ها باید اکیدا خودداری شود. نکته دیگری که باید مراعات شود اینست که از گذاشتن واکسن‌ها در کف و اطراف درب اینگونه وسایل باید احتراز نمود.

## منابع

1 ) Reese and Betts', A Practical Approach to Infectious Diseases, 5<sup>th</sup> ed. Lippincott Williams & Wilkins Publishers, Philadelphia, 2003.

2 ) CDC, Guidelines for Maintaining and Managing the Vaccine Cold Chain. MMWR 2003; Vol. 52, No. 42.

3 ) Walter A. Orenstein , Melinda Wharton, Kenneth J. Bart, Alan R. Hinman, Immunization in :

Mandell, Douglas and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases, 6<sup>th</sup> edition, 2005, pp. 3557-3589.

4 ) CDC, General recommendations on immunization : recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices and the American Academy of Family Physicians. MMWR 2002;23:246-53.

5 ) Goldman, Ausiello, Cecil Textbook of Medicine, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 22<sup>nd</sup> edition, 2004.

6 ) Kasper, Braunwald, Fauci, Hauser, Longo, Jameson, Harrison's Principles of Internal Medicine; 16<sup>th</sup> Edition, 2005.

7 ) Feigin, Cherry, Demmler, Kaplan, Textbook of Pediatric Infectious Diseases, 5<sup>th</sup> edition, 2004.

8 ) Behrman, Kliegman, Jenson: Nelson Textbook of Pediatrics, 17<sup>th</sup> edition, 2004.

۹ - گویا، محمد مهدی؛ زهرائی، سید محسن؛ استقامتی، عبدالرضا؛ سالار آملی، دکتر عبدالرضا؛ عبدلی یقینی، فاطمه؛ بابائی، عباسعلی: برنامه و راهنمای ایمنسازی کشوری، مصوبات کمیته کشوری ایمنسازی و اصلاحیه سال ۱۳۸۳، معاونت سلامت وزارت بهداشت (مرکز مدیریت بیماری‌ها)، نوبت ششم، ویرایش نهایی، سال ۱۳۸۳

۱۰ - نکات مهم ایمنولوژی، ترجمه دکتر فروزان کریمی، تألیف P. M. Lydyared, A. Whelan, M. W. Fanger، تهران، انتشارات اندیشمند، سال ۱۳۸۲.

## ضمائم دستورالعمل کشوری برنامه و راهنمای ایمنسازی (سال ۱۳۸۳)

### فهرست مطالب :

۱۵۰۶.....	ضمائم دستورالعمل کشوری برنامه و راهنمای ایمنسازی (سال ۱۳۸۳)
۱۵۰۷.....	جدول ۱ - انواع واکسن‌ها، مقدار، راه تجویز و شرایط نگهداری آنها
۱۵۰۸.....	جدول ۲ - برخی از فراورده‌های توزیعی در زنجیره سرما
۱۵۰۹.....	نکاتی در مورد واکسن منژیت
۱۵۰۹.....	نکاتی در مورد استفاده از سرم ضددیفتری
۱۵۰۹.....	نکاتی در مورد مشکلات درمان با آنتی توکسین‌ها
۱۵۰۹.....	روش تست آنتی توکسین (روش بسردکا)
۱۵۱۰.....	جدول ۳ - نحوه حساسیت زدایی
۱۵۱۰.....	نکاتی در مورد نحوه استفاده از سرم ضدکزاز
۱۵۱۰.....	جدول ۴ - نحوه پروفیلاکسی کزاز
۱۵۱۰.....	نکاتی در مورد مراقبت‌های احتیاطی در مصرف سرم ضدمارگزیدگی
۱۵۱۱.....	تزریق داخل وریدی سرم ضد مارگزیدگی
۱۵۱۱.....	نکاتی در مورد روش استفاده از سرم ضدعقرب زدگی
۱۵۱۱.....	تزریق داخل وریدی سرم ضدعقرب زدگی
۱۵۱۲.....	نکاتی در مورد روش استفاده از سرم ضدبوتولیسم
۱۵۱۲.....	نکاتی در مورد برنامه واکسیناسیون تب زرد
۱۵۱۲.....	موارد منع استعمال واکسن تب زرد
۱۵۱۳.....	نکاتی در مورد سرم و آنتی توکسین‌های حیوانی
۱۵۱۳.....	آزمون حساسیت نسبت به آنتی توکسین‌های حیوانی
۱۵۱۴.....	اشاره‌ای به انواع واکنش‌های سرمی
۱۵۱۴.....	۱ - آنافیلاکسی
۱۵۱۴.....	۲ - بیماری سرم
۱۵۱۴.....	۳ - واکنش موضعی آرتوس
۱۵۱۵.....	برنامه واکسیناسیون هاری
۱۵۱۵.....	الف - پیشگیری بعد از تماس یا پس از مواجهه
۱۵۱۵.....	ب - پیشگیری قبل از تماس یا پیش از مواجهه
۱۵۱۵.....	منابع

## جدول ۱ - انواع واکسن‌ها، مقدار، راه تجویز و شرایط نگهداری آنها

نام واکسن	ماهیت	مقدار و راه تجویز *	شرایط نگهداری در محل
سه گانه	توکسوئید کزاز و دیفتری و باکتری کشته شده سیاه سرفه	۰/۵ میلی لیتر، تزریق عضلانی	۸-۲ درجه سانتیگراد (طبقه میانی یا پایینی یخچال)
دوگانه	توکسوئید کزاز و دیفتری (خردسالان و بزرگسالان)	۰/۵ میلی لیتر تزریق عضلانی	۸-۲ درجه سانتیگراد (طبقه میانی یا پایینی یخچال)
کزاز	توکسوئید کزاز	۰/۵ میلی لیتر تزریق عضلانی	۸-۲ درجه سانتیگراد (طبقه میانی یا پایینی یخچال)
BCG	باسیل کالمت و گرن	۰/۰۵ میلی لیتر تا زیر یکسالگی، ۱/۰ میلی لیتر یک سالگی و بالاتر از آن، داخل جلدی	۸-۲ درجه سانتیگراد (طبقه فوقانی یخچال)
MMR	ویروس‌های زنده ضعیف شده	۰/۵ میلی لیتر، زیر جلدی	۸-۲ درجه سانتیگراد (طبقه فوقانی یخچال)
فلج اطفال	ویروس‌های سه گانه زنده ضعیف شده	قطره خوراکی	۸-۲ درجه سانتیگراد (طبقه فوقانی یخچال)
	ویروس کشته شده	۰/۵ میلی لیتر، زیر جلدی یا عضلانی	۸-۲ درجه سانتیگراد (طبقه فوقانی یخچال)
هپاتیت B	آنتی ژن سطحی ویروس	برای کودکان زیر ده سال ۰/۵ میلی لیتر، برای افراد بالای ده سال، یک میلی لیتر، و برای بیماران دیالیزی و تالاسمی و ... دو میلی لیتر تزریق عضلانی	۸-۲ درجه سانتیگراد (طبقه میانی یا پایینی یخچال)
مننژیت	پلی ساکارید باکتری مننگوکوک	۰/۵ میلی لیتر، زیر جلدی	۸-۲ درجه سانتیگراد (طبقه میانی یا پایینی یخچال)
هاری	ویروس کشته شده	۰/۵ میلی لیتر، عضلانی (عضله دلتوئید در بزرگسالان و قسمت قدامی خارجی ران در اطفال)	۸-۲ درجه سانتیگراد
تب رزد	ویروس زنده ضعیف شده	۰/۵ میلی لیتر، زیر جلد	۸-۲ درجه سانتیگراد

## جدول ۲ - برخی از فراورده‌های توزیعی در زنجیره سرما

فراورده	ماهیت	مقدار و راه تجویز	شرایط نگهداری در محل
واکسن مننژیت	پلی ساکارید باکتری مننگوکوک	۰/۵ میلی لیتر، به صورت زیر جلدی	۲-۸ درجه سانتیگراد (تا ۶ ساعت پس از بازسازی)
سرم ضد دیفتری	محلول گلوبولین (اسبی)	طبق دستورالعمل	۲-۸ درجه سانتیگراد (تا تاریخ انقضاء)
سرم ضد هاری	ایمونوگلوبولین اختصاصی ضد هاری انسان	۲۰ واحد به ازای هر کیلوگرم وزن بدن	۲-۸ درجه سانتیگراد (تا تاریخ انقضاء)
سرم اسبی ضد مار گزیدگی	زهر تصفیه و تغلیظ شده	یک آمپول به صورت عضلانی. در مسمومیت‌های شدید و یا تاخیر در درمان ۴-۶ آمپول با نظر پزشک معالج	۲-۸ درجه سانتیگراد (تا تاریخ انقضاء)
سرم پلی والان عقرب زدگی (اسبی)	زهر تصفیه و تغلیظ شده	در گزارش‌های مختلف، متفاوت بوده و بستگی به مقدار و نوع زهر، نحوه استفاده از کمک‌های اولیه، سن و وضعیت بیمار دارد. کودکان بیشتر از سایرین در معرض خطر می‌باشند. تعداد ۱-۲ آمپول به صورت عضلانی یا داخل وریدی با نظارت و توصیه پزشک، درمان را تسریع می‌کند.	۲-۸ درجه سانتیگراد (تا تاریخ انقضاء)
سرم ضد بوتولیسم	پادزهر تصفیه و تغلیظ شده	۵۰۰۰۰ واحد بین المللی به صورت تزریق عضلانی (به دستورالعمل کارخانه سازنده، توجه شود)	۲-۸ درجه سانتیگراد (تا تاریخ انقضاء)
محلول PPD (توبرکولین)	پروتئین تغلیظ شده باسیل سل	۰/۱ میلی لیتر داخل جلدی (ویال محتوی محلول، باید قبل از تزریق، تکان داده شود)	۲-۸ درجه سانتیگراد (تا تاریخ انقضاء مشروط بر اینکه بیش از ۳۰ بار از ویال استفاده نشود)
واکسن تب زرد	ویروس زنده ضعیف شده	۰/۵ میلی لیتر، زیر جلدی	۲-۸ درجه سانتیگراد (تا تاریخ انقضاء)

## نکاتی در مورد واکسن مننژیت

- با توجه به احتمال بالقوه همه‌گیری بیماری مننژیت در شرایط تجمع، لازم است واکسن دو ظرفیتی ضد گروه‌های سرمی A و C مننگوکوک برای کلیه سربازان جدیدالورود، تمامی واحدهای آموزشی نظامی ارتش، سپاه، نیروی انتظامی و ساکنین اردوگاه‌ها تزریق گردد.
- برنامه واکسیناسیون برای کلیه افراد بالای ۲ سال، شامل یک نوبت واکسن به مقدار ۰/۵ میلی لیتر به صورت زیر جلدی است.
- برای کودکان زیر ۲ سال، ۲ نوبت واکسن به فاصله ۳-۲ ماه تجویز می‌گردد.
- با توجه به مقررات کشور عربستان سعودی، تاریخ واکسیناسیون کسانی که عازم آن کشور هستند نباید بیش از ۲ سال و یا کمتر از ۱۰ روز قبل از ورود به عربستان باشد. شایان ذکر است که در حال حاضر واکسیناسیون مننژیت با واکسن ۴ ظرفیتی برای زائرین بیت الله الحرام از طرف هلال احمر انجام می‌شود.
- کاربرد این واکسن در زنان باردار، منعی ندارد.

## نکاتی در مورد استفاده از سرم ضد دیفتتری

- آنتی توکسین دیفتتری از نوع سرم اسبی است و میزان تجویز آن برحسب شدت بیماری، طول مدت علائم، وزن بیمار و محل عفونت، ۱۰۰-۲۰ هزار واحد بین المللی می‌باشد.
- ویال‌های مورد استفاده در ایران ده هزار واحدی و به حجم ۵ میلی لیتر می‌باشد.
- پس از انجام آزمون حساسیت، بدون اینکه منتظر جواب آزمایشگاه باشیم مقدار مورد نظر با تزریق یک نوبت عضلانی، تجویز می‌گردد.
- در موارد شدید نیمی از مقدار محاسبه شده را به صورت عضلانی و بقیه را به صورت داخل وریدی تزریق می‌کنیم.

## نکاتی در مورد مشکلات درمان با آنتی توکسین‌ها

هرچند در حال حاضر با تصفیه سرم اسبی و حذف آلبومین‌های آن از شیوع عکس‌العمل‌های حساسیتی، کاسته شده است ولی هنوز احتمال بروز آن‌ها وجود دارد و لذا همیشه قبل از تزریق سرم حیوانی باید در مورد سابقه تزریق قبلی و سابقه حساسیت در بیمار و نزدیکان او سوال و بررسی شود.

## روش تست آنتی توکسین (روش سردکا)

آنتی توکسین رقیق شده را به ترتیبی که در جدول ۳ آمده است و به فواصل ۱۵ دقیقه به کار برده و اگر واکنشی بروز نکند مقادیر باقیمانده را تزریق می‌نماییم :



## جدول ۳ - نحوه حساسیت زدایی

توالی تزریقات	مقدار آنتی توکسین	غلظت آنتی توکسین	محل تزریق
نوبت اول	۰/۰۵ میلی لیتر	یک بیستم	زیر جلدی
نوبت دوم	۰/۰۵ میلی لیتر	یک دهم	زیر جلدی
نوبت سوم	۰/۱ میلی لیتر	رقیق نشده	عضلانی
نوبت چهارم	۰/۲ میلی لیتر	رقیق نشده	عضلانی
نوبت پنجم	۰/۵ میلی لیتر	رقیق نشده	عضلانی
نوبت ششم	۰/۱ میلی لیتر	رقیق نشده	وریدی
نوبت هفتم	باقیمانده مقدار محاسبه شده در ۲۰۰ میلی لیتر سرم نمکی داخل وریدی در عرض ۳۰ دقیقه در حالیکه سرنگ حاوی آدرنالین و استروئید نیز آماده باشد		

## نکاتی در مورد نحوه استفاده از سرم ضد کزاز

پیشگیری علیه کزاز براساس نوع زخم و سابقه ایمنسازی براساس جدول شماره ۴ انجام می‌شود:

## جدول ۴ - نحوه پروفیلاکسی کزاز

سابقه واکسیناسیون	زخم‌های تمیز و جراحات کوچک		زخم‌های وسیع، سوختگی، سرما زدگی، قطع و له شدگی عضو	
	واکسن Td	تتابولین	واکسن Td	تتابولین
ناشناخته و یا با سابقه سه نوبت و یا کمتر	+	-	+	+
بیش از سه نوبت	-*	-	-**	-

\* چنانچه بیش از ۱۰ سال از آخرین نوبت واکسن کزاز گذشته باشد تزریق Td ضروری است

\*\* چنانچه بیش از ۵ سال از آخرین نوبت واکسن کزاز گذشته باشد تزریق Td ضروری است

## نکاتی در مورد مراقبت‌های احتیاطی در مصرف سرم ضد مارگزیدگی

با اینکه سرم ضد مارگزیدگی، تصفیه می‌شود و عاری از مواد ناخالص است ولی خطر واکنش شوک مخصوصا در افراد حساس، منتفی نمی‌باشد و باید همواره به نکات ذیل توجه شود:

۱ - هنگام تزریق سرم ضد مارگزیدگی، یک میلی لیتر آدرنالین با رقت یک در هزار را داخل سرنگ کشیده و برای مصرف در صورت ضرورت، آماده نمایند. ضمنا بیمار را قبل و بعد از تجویز سرم، گرم نگاه داشته و

تا یک ساعت بعد از تزریق، تحت مراقبت قرار دهند.

۲ - در افرادی که قبلاً با سرم اسبی درمان شده‌اند، آزمایش مقدماتی با واکنش داخل جلدی با تزریق ۰/۲ میلی لیتر از سرم ضدمارگزیدگی را انجام داده، بیمار را به مدت ۳۰ دقیقه تحت نظر قرار دهند و چنانچه واکنشی نشان نداد به تزریق سرم اقدام کنند.

۳ - به افرادی که سابقه تنگ نفس، آگزما و آلرژی دارند و یا سلامتی آن‌ها مورد تردید است، ابتدا مقدار ۰/۲ میلی لیتر از سرم رقیق شده (به نسبت یک دهم یا یک صدم) زیر جلدی تزریق نموده بیمار را به مدت ۳۰ دقیقه تحت نظر قرار دهند و در صورتی که واکنشی نشان نداد دوّمین نوبت به مقدار ۰/۲ میلی لیتر از سرم رقیق نشده را در زیر پوست تزریق کرده و مجدداً ۳۰ دقیقه تحت نظر و مراقبت قرار دهند و چنانچه واکنشی مشهود نبود می‌توان سرم مورد بحث را به آهستگی تزریق نمود.

۴ - به اشخاصی که سابقه آلرژی ندارند یا اینکه قبلاً با سرم اسبی درمان نشده‌اند سرم ضدمارگزیدگی مورد نیاز تجویز می‌گردد. اما اجرای بند ۲ این دستورالعمل ضروری می‌باشد.

### تزریق داخل وریدی سرم ضد مارگزیدگی

استفاده از این روش منحصراً برای موارد سخت و فوری پیش بینی شده و همراه با مراقبت‌های لازم خواهد بود و سرم ضدمارگزیدگی را خیلی آهسته تزریق می‌نمایند. هنگام تزریق و یک ساعت بعد از آن بیمار می‌بایستی بستری گردد.

### نکاتی در مورد روش استفاده از سرم ضدعقرب زدگی

مقدار تزریق سرم ضدعقرب زدگی در گزش‌های مختلف متفاوت بوده و بستگی به مقدار و کیفیت زهر، نحوه استفاده کمک‌های اولیه، سن و سلامتی بیمار دارد. کودکان بیشتر از سایرین در معرض خطر می‌باشند. تجویز یک یا دو ویال سرم ضدعقرب زدگی به شکل تزریق عضلانی یا داخل وریدی برای بهبودی و درمان اغلب بیماران کافی است. تزریق داخل وریدی سرم مزبور که با نظارت و توصیه پزشک می‌باشد درمان را تسریع می‌نماید. عموماً در مسمومیت‌های شدید مخصوصاً به علت تاخیر در درمان یا اینکه عامل گزش را عقرب سیاه بدانند، تجویز مقدار بیشتری از این فراورده، قابل توصیه است. به طوری که در بعضی از بیماران تا ۶ ویال نیز ممکن است لازم شود. اگر علائم بالینی مسمومیت در عقرب زدگی‌ها مشاهده نشود نیازی به تزریق سرم ضدعقرب زدگی نمی‌باشد.

شایان ذکر است که سرم ضدعقرب زدگی را باید خیلی آهسته تزریق نمایند و به هنگام تزریق و تا یک ساعت بعد از آن بیمار باید بستری و تحت نظر باشد.

### تزریق داخل وریدی سرم ضدعقرب زدگی

استفاده از این روش منحصراً برای موارد سخت و فوری است و باید همراه با مراقبت‌های پزشکی باشد.

## نکاتی در مورد روش استفاده از سرم ضد بوتولیسم

سرم بوتولیسم هر یک از تایپ‌های بیماریزا توسط پادزهرهای بوتولیسم مختص همان تایپ، خنثی می‌شود و زمانی که تایپ سم بوتولیسمی که باعث مسمومیت شده است ناشناخته باشد پادزهر مرکب A+B+E باید به کار رود. ولی زمانی که تایپ سم بوتولیسم مشخص شده باشد پادزهر همان تایپ بوتولیسم تجویز می‌گردد. مقدار سرم مصرفی ۵۰ هزار واحد بین المللی است و به صورت عضلانی یا وریدی باید تجویز گردد. در صورتی که پادزهر بوتولیسم A+B+E پس از تشخیص بیماری تجویز شود و سپس تایپ سم که باعث مسمومیت شده است مشخص گردد در صورت نیاز به استفاده مجدد پادزهر، باید پادزهر ساده مختص سم بوتولیسم همان تایپ بیماریزا تجویز شود. در اپیدمی‌ها تجویز پادزهر بوتولیسم جهت پیشگیری ضروری است. افرادی که شکایات بیماری در آن‌ها ایجاد نشده اما از غذایی که افراد دیگر را مسموم کرده باشد مصرف کرده‌اند، باید تزریق مقدار ۱۰ هزار واحد بین المللی پادزهر اختصاصی تایپ بیماریزا را به صورت زیر جلدی عمیق یا عضلانی، دریافت کنند. ولی در صورتی که تایپ سم مشخص نشده باشد یک ویال پادزهر مرکب A+B+E باید تجویز شود. البته بسیاری از منابع با توجه به عوارض سرم ضد بوتولیسم، قبل از بروز علائم بالینی با تجویز آن به قصد پیشگیری، موافق نمی‌باشند و توصیه کرده‌اند حتی در همه‌گیری‌ها تنها زمانی تجویز گردد که علائم بالینی ظاهر شده باشد. شایان ذکر است که سرم ضد بوتولیسمی که در موسسات مختلف تهیه می‌شود ممکن است دستورالعمل‌های متفاوتی داشته باشد و لذا توصیه شده است قبل از استفاده از این پادزهرها به دستورالعمل کارخانه سازنده نیز توجه شود.

## نکاتی در مورد برنامه واکسیناسیون تب زرد

ایمن‌سازی بر علیه تب زرد برای کسانی که در مناطق آندمیک بیماری زندگی یا به این مناطق مسافرت می‌نمایند همچنین برای افراد غیر واکسینه‌ای که در کشورهای آندمیک بیماری زندگی می‌کنند و قصد مهاجرت به کشور غیر آندمیک بیماری را دارند توصیه می‌گردد. این واکسن در کشور ما جهت افرادی که به کشورهای آندمیک سفر می‌کنند و بایستی گواهی تزریق این واکسن را ارائه نمایند تزریق می‌گردد. گواهی انجام واکسیناسیون برای ۱۰ سال معتبر است مشروط بر اینکه حداقل به فاصل ۱۰ روز قبل از مسافرت تزریق شده باشد.

تجویز همزمان واکسن تب زرد با واکسن‌های خوراکی یا تزریقی پولیو، سرخک، BCG، واکسن پلی ساکارییدی تیفوئید، کزاز، دیفتیری و واکسن سیاه سرفه بلامانع است. ولی تجویز همزمان با واکسن‌های وبا، نوع تزریقی تیفوئید و واکسن پاراتیفوئید A و B ممنوع بوده و بایستی حداقل سه هفته بین تزریق آن‌ها و واکسن تب زرد فاصله وجود داشته باشد. این واکسن در تمامی موارد لازم به مقدار ۰/۵ میلی لیتر به صورت عضلانی مصرف و در صورت ادامه حضور یا حضور مجدد در مناطق آلوده، هر ده سال یک بار تکرار می‌گردد.

## موارد منع استعمال واکسن تب زرد

- سابقه حساسیت به پروتئین تخم مرغ
- شیرخواران کمتر از ۶ ماهه

چنانچه زنان باردار و کودکان بالای چهار ماه قصد مسافرت به مناطق آلوده به تب زرد را داشته باشند تلقیح واکسن تب زرد برای آنها بلامانع است.

## نکاتی در مورد سرم و آنتی توکسین‌های حیوانی

به علت اینکه این فراورده‌ها را از حیوانات ایمن شده علیه بیماری معینی به دست می‌آورند، حاوی پروتئین‌های خارجی هستند و ممکن است موجب واکنش‌های حساسیتی گردند. لذا فقط در موارد بیماری و بعد از انجام تست حساسیت و تحت نظر پزشک باید مصرف شوند. لازم به یادآوری است که پیش از تجویز پادزهر و یا هر سرم با منشاء دامی باید وضع بیمار را از نظر تزریقات قبلی سرم دامی و سابقه حساسیت نسبت به آن، ابتلاء به تنگ نفس و یا تظاهرات آلرژیک، بررسی نمود. همچنین قبل از تزریق سرم باید سرنگ محتوی محلول یک در هزار اپی نفرین آماده تزریق در دسترس باشد و بیمار تا مدت نیم ساعت در محل تزریق، تحت نظر قرار گیرد و بدون توجه به سابقه برای هر بار تزریق سرم آزمایش حساسیت انجام گیرد تا از واکنش‌های حساسیتی شدید و گاهی مرگبار، جلوگیری به عمل آید.

## آزمون حساسیت نسبت به آنتی توکسین‌های حیوانی

### الف - آزمایش پوستی

در این روش از تزریق بین پوستی، استفاده می‌شود و پیشاپیش آزمایش با خراش روی پوست و یا با قطره چکان در چشم آغاز می‌گردد.

۱ - در آزمایش با خراش پوستی : ناحیه‌ای از سطح قدامی بازو را چند خراش سطحی متقاطع داده و قطره‌ای از رقت یک صدم سرم مورد نظر را روی محل خراش می‌مالند. اگر واکنش مثبت باشد در عرض مدت ۳۰-۱۰ دقیقه قرمزی و تاولی در محل تماس سرم مشاهده خواهد شد. در آزمایش چشمی یک قطره از محلول یک دهم سرم را در یک چشم و قطره‌ای سرم فیزیولوژی در چشم دیگر به عنوان شاهد می‌چکانند. اگر واکنش مثبت باشد در چشم مورد آزمایش پس از ۳۰-۱۰ دقیقه ریزش اشک و قرمزی پلک‌ها جلب توجه خواهد کرد.

۲ - اگر یکی از دو آزمایش بالا انجام گردید و نتیجه منفی بود، تزریق داخل جلدی انجام می‌گیرد. برای این منظور یک دهم سانتی متر مکعب از محلول یک صدم سرم درمانی (یا در مورد بیماران با سابقه آلرژی پنج صدم سانتی متر مکعب از رقت یک هزارم سرم درمانی) را داخل پوست تزریق می‌نمایند. در صورت مثبت بودن واکنش، تاولی در عرض ۳۰-۱۰ دقیقه بعد در محل تزریق مشاهده خواهد گردید.

۳ - اگر بررسی سابقه بیمار و آزمایش‌های مورد اشاره منفی و حاکی از عدم حساسیت باشند همه سرم درمانی به آهستگی به داخل عضله تزریق می‌گردد.

۴ - اگر بیمار سابقه تنگ نفس و یا آلرژی دارد و یا اینکه یکی از آزمایش‌های مشروحه مثبت باشد و چاره‌ای جز تزریق سرم نباشد باید مقدار سرم مورد نیاز را به تدریج هر ۱۵ دقیقه یک بار از راه زیر پوستی تزریق نمود. این روش را کاهش حساسیت برای مواجهه با شوک آنافیلاکتیک می‌نامند.

گاهی آزمایش پوستی را با تزریق مستقیم داخل جلدی یک دهم سانتی متر مکعب از محلول یک صدم و یا یک هزارم سرم درمانی در محلول سرم فیزیولوژی انجام می‌دهند.

### ب - آزمایش پایداری

۱ - در مرحله نخست ۰/۲ سانتی متر مکعب از سرم درمانی را بدون رقیق کردن زیر پوست بیمار، تزریق می‌نمایند. اگر بیمار سابقه آلرژی داشته باشد این کار دوبار به فاصله نیم ساعت انجام می‌گیرد. بار اول ۰/۲ سانتی متر مکعب از محلول یک دهم سرم و بار دوم ۰/۲ سانتی متر مکعب از سرم خالص زیر پوست تزریق می‌شود.

۲ - اگر واکنشی مشاهده نگردید همه سرم درمانی را به آهستگی درون عضله تزریق می‌نمایند.

۳ - اگر در مرحله نخست، عوارض عمومی و یا موضعی حاکی از آنافیلاکسی مشاهده شد درمان با اپی‌نفرین و آنتی‌هیستامین‌ها و کورتیکواستروئیدها انجام می‌گیرد.

۴ - معمولاً عوارض مشهود در طی ۳-۴ ساعت برطرف می‌شوند و ایجاد کاهش حساسیت که بدین طریق حاصل شده است این امکان را برای پزشک فراهم می‌کند که با تزریق ۰/۲ سانتی متر مکعب سرم رقیق نشده به صورت زیر پوستی و متعاقب آن تزریق باقیمانده سرم به صورت عضلانی، درمان را ادامه دهد.

## اشاره‌ای به انواع واکنش‌های سرمی

### ۱ - آنافیلاکسی

اگر سرم یا پادزهر با منشاء حیوانی به انسان تزریق شود در تزریق مجدد همان فرآورده از همان نوع دام، اغلب واکنش آنافیلاکسی ایجاد می‌شود. تظاهرات این واکنش عبارتند از: کهیر، خارش، تنگ نفس، تب، کبودی رنگ پوست و مخاط، ادم ریوی، غش و بیهوشی و گاهی مرگ به علت وقفه در گردش خون. این واکنش‌ها معمولاً حدود نیم ساعت پس از تزریق سرم مشاهده می‌شوند.

### ۲ - بیماری سرم

بیماری سرم ۱۰-۶ روز پس از تزریق سرم دامی و گاهی زودتر در اشخاصی که سابقه تزریق سرم دامی از یک نوع را دارند رخ می‌دهد و شدت آن به مقدار سرم تزریق شده بستگی دارد. در این بیماری علائمی نظیر تب، کهیر، خارش، تورم مفاصل، غدد لنفاوی و بزرگی طحال، حادث می‌شود و با دفع سرم تزریقی، در عرض یک هفته برطرف می‌گردد. در سال‌های اخیر که سرم‌های درمانی اسبی معمولاً تصفیه و تغلیظ می‌شوند، بسیاری از پروتئین‌های غیراختصاصی آن‌ها حذف شده و از احتمال بروز بیماری سرم، کاسته شده است.

### ۳ - واکنش موضعی آرتوس (Arthus)

تزریق عضلانی سرم دامی به فردی که پادتن مربوطه در سرم او موجود است ممکن است باعث ایجاد واکنش‌های موضعی نظیر تورم، حساسیت، سختی و گرفتگی عضلانی و حتی نکروز محل تزریق شود. علت این پدیده، ایجاد ترکیب غیرمحلول پادگن با پادتن IgG در ناحیه تزریق می‌باشد.

## برنامه واکسیناسیون هاری

### الف - پیشگیری بعد از تماس یا پس از مواجهه (Post-exposure)

برای افرادی اعمال می‌شود که مورد گزش حیوانات قرار می‌گیرند و به دو شکل کامل و ناقص، به نحو ذیل اجرا می‌شود:

- ۱ - **واکسیناسیون کامل ۵ نوبتی**: جهت افرادی که حیوان مهاجم از نظر هاری مثبت بوده یا متواری شده باشد و یا در صورتی که سگ یا گربه مهاجم، حداکثر تا ۱۰ روز پس از حمله، تلف شود و یا علائم هاری را نشان دهد انجام می‌شود و شامل پنج نوبت واکسن در روزهای ۱، ۳، ۷، ۱۴ و ۳۰ می‌باشد.
- ۲ - **واکسیناسیون ناقص**: در صورتی که حیوان مهاجم از نظر هاری منفی بوده و یا سگ یا گربه مهاجم تا ۱۰ روز پس از گاز گرفتن سالم بماند انجام می‌شود و شامل ۳ نوبت واکسن در روزهای صفر، ۳ و ۷ می‌باشد.

### ب - پیشگیری قبل از تماس یا پیش از مواجهه (Pre-exposure)

به منظور ایمنسازی افرادی که بیشتر در معرض خطر ابتلاء به هاری قرار دارند (گروه‌های پرخطر) انجام می‌شود. این افراد عبارتند از: دامپزشکان، تکنسین‌ها و کارکنان‌های دامپزشکی، کارکنان و بازرسان گوشت کشتارگاه‌ها، شکارچیان، شکاربانان حفاظت محیط زیست و کارکنان حرفه‌های بهداشتی مسئول هاری در مراکز بهداشت و کارکنان آزمایشگاه‌هایی که با ویروس هاری سروکار دارند و دانشجویان رده‌های مختلف دامپزشکی و . . . که به دو صورت در روزهای صفر، ۷ و ۲۱ یا ۲۸ و یا صفر، ۲۸ و ۵۶ تزریق می‌گردد.

مطابق پروتکل سازمان جهانی بهداشت، سرم ضد هاری فقط به کسانی تزریق می‌شود که دارای یک یا چند گزیدگی یا خراش‌های عمیق پوستی که در آن خون دیده شود یا آلوده شدن غشاء مخاطی با بزاق یا خراش‌های سر و صورت و گردن باشد. البته برای خراش‌ها و زخم‌های کوچک و دور از مراکز اعصاب یا لیسیدن شخص به وسیله حیوان مهاجم، تنها از تزریق واکسن استفاده می‌شود و در مجموع، اتخاذ تصمیم بر عهده پزشک و یا مسئول مرکز پیشگیری هاری است و اقدامات لازم اعم از واکسیناسیون به تنهایی یا تجویز واکسن همراه با سرم ضد هاری توسط افراد آموزش دیده در مراکز بهداشت شهرستان‌ها انجام می‌شود و کارکنان خانه‌های بهداشت و مراکز بهداشتی درمانی فقط به شستشوی زخم و ارجاع و راهنمایی بیمار به مراکز بهداشت شهرستان و پیگیری و تکمیل واکسیناسیون فرد هارگزیده مطابق برنامه ارائه شده، انجام وظیفه می‌نمایند.

## منابع

- ۱ - دکتر گويا، دکتر زهرانی، دکتر استقامتی، دکتر سالار آملی، خانم فاطمه عبدلی، آقای عباسعلی بابائی: برنامه و راهنمای ایمن‌سازی، مصوب کمیته کشوری ایمنسازی، چاپ ششم، سال ۱۳۸۳.