

کتاب جامع

# بهداشت عمومی

فصل ۱۰ / گفتار ۱ / دکتر حسین حاتمی، دکتر محمدمهدی گویا،

دکتر شمس وزیریان

گردآوردگان برنامه و راهنمای ایمنسازی کشوری: دکتر عبدالله کریمی، دکتر سوسن محمودی،  
دکتر سید محسن زهرائی، دکتر صدیقه رفیعی طباطبائی، دکتر رکسانا منصور قناعی

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

بازنگری پوشش جهانی واکسیناسیون تا پایان سال ۲۰۲۰ میلادی

### فهرست مطالب

۲۰۶۹	اهداف درس
۲۰۶۹	مقدمه
۲۰۷۰	اصول و مبانی ایمنسازی
۲۰۷۰	بخش اول: ایمونوپروفیلاکسی فعال
۲۰۷۱	اساس ایمونولوژیک واکسیناسیون
۲۰۷۶	اجواناتها (Adjuvant)
۲۰۷۹	حساسیت شدید نسبت به ترکیبات واکسنها
۲۰۸۱	بخش دوم: ایمونوپروفیلاکسی انفعالی
۲۰۸۹	بخش سوم: پیشگیری دارویی (Chemoprophylaxis)
۲۰۹۱	زنجیره سرد واکسنها
۲۰۹۲	برنامه ایمنسازی مصوب کمیته کشوری ایمنسازی
۲۰۹۷	واکسیناسیون در شرایط و گروههای خاص
۲۱۰۷	واکسیناسیون در سفر
۲۱۰۹	واکسیناسیون مرتبط با تماسهای شغلی
۲۱۱۰	واکسیناسیون در دوران بارداری و شیردهی
۲۱۱۵	نکات کاربردی در خصوص واکسنهای اختصاصی
۲۱۳۱	منابع

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

### Immunization in IR Iran: principles and principles

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

#### اهداف درس

انتظار می‌رود فراگیرنده پس از گذراندن این درس، بتواند:

- اصول و مبانی ایمنسازی را توضیح دهد
- واکنش‌های اجباری موجود در برنامه ایمنسازی کشوری را نام ببرد
- موارد خاص مصرف واکسن‌ها را بیان کند
- برنامه ایمنسازی همگانی کودکان را با توجه به شرایط کشور، توضیح دهد
- شیوه ایمنسازی افرادی که به موقع مراجعه نکرده‌اند را بیان نماید
- ایمنسازی زنان باردار بدون سابقه ایمنسازی را شرح دهد
- ایمنسازی فعال و انفعالی را با ذکر مثال شرح دهد
- پیشگیری دارویی (کمپروپروفیلاکسی) را با ذکر مثال شرح دهد
- واکسیناسیون در سفر را توضیح داده و مثال‌هایی ارائه دهد

#### مقدمه

افرادی که در معرض خطر ابتلاء به برخی از بیماری‌های عفونی هستند را ممکن است بتوان از طریق اقداماتی نظیر مصون‌سازی فعال با انجام واکسیناسیون، مصون‌سازی انفعالی با تجویز ایمونوگلوبولین و یا پیشگیری دارویی (کمپروپروفیلاکسی) در مقابل آن بیماری‌ها محافظت نمود. ایمونوپروفیلاکسی فعال و انفعالی، عبارتست از استفاده از واکسن‌ها، توکسوئیدها و گاماگلوبولین‌ها به منظور ایجاد ایمنی و حفظ سلامتی افرادی که در معرض خطر ابتلاء به بیماری‌های 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 فرد 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 تا مدتی و یا به طور موقت مصون نمود. در این گفتار، ابتدا به اصول و مبانی ایمنسازی و سپس به نکات کاربردی واکسیناسیون، با تاکید بر برنامه واکسیناسیون کشوری (آخرین بازنگری سال ۱۳۹۴)، پرداخته می‌شود.

## اصول و مبانی ایمنسازی

به دلیل گستردگی موضوع، این مبحث را در سه بخش ایمنسازی فعال، ایمنسازی انفعالی و پیشگیری دارویی، پی می‌گیریم:

### بخش اول: ایمونوپروفیلاکسی فعال

در ایمونوپروفیلاکسی فعال یا واکسیناسیون، دستگاه ایمنی، فعال می‌شود و علیه عامل بیماری‌زای خاصی به تولید آنتی‌بادی می‌پردازد (واکسن MMR، سه‌گانه، آنفلوآنزا) و یا بدون تولید آنتی‌بادی و صرفاً با فعال شدن 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 (لیشمانیزاسیون = Leishmanization).

تداوم و مدت اثر آنتی‌بادی‌های حاصله از واکسنی به واکسن دیگر متفاوت است. 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 ارگانیسیم‌های کشته شده و توکسوئیدها لازم است هر چند 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 همه‌گیری‌های 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 ناشی نظیر دیفتتری و پولیومیلیت که معمولاً عده کمی از افراد جامعه در مقابل ابتلاء به بیماری، حساسند نیز به منظور جلوگیری از همه‌گیری‌های محدود، لازم است واکسیناسیون صورت گیرد. حدود ۲۱-۷ روز پس از تزریق بسیاری از واکسن‌ها آنتی‌بادی‌های محافظت‌کننده 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 فرآورده‌های خام صنعتی حیوانی در تماس هستند و واکسن هاری در افرادی که به مقتضای موقعیت شغلی خود، با حیوانات اهلی یا وحشی در تماس می‌باشند بایستی مصرف شود.

بعضی از واکسن‌ها در موقعیت‌های خاصی به مصرف می‌رسند 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 منگوکوک نیز باید برای جوامعی که بیماری‌های منگوکوکی در بین آن‌ها از شیوع متوسطی برخوردار است و واکسن پنوموکوک در موارد خاصی نظیر مننژیت راجعه، فقدان فیزیولوژیک یا تشریحی طحال (Asplenia) و COPD مورد استفاده قرار گیرد. شایان ذکر است که بعضی از واکسن‌هایی که در بسیاری از کشورها صرفاً در موقعیت‌های خاصی تجویز می‌شوند نظیر واکسن آنفلوآنزا ممکن است در کشورهای دیگر، جزو واکسن‌های اجباری باشند.

### اساس ایمنولوژیک واکسیناسیون

برای ایمنسازی فعال از دو منبع عمده استفاده شده است؛ ۱ - عوامل عفونی زنده ضعیف شده ۲ - عوامل غیرفعال شده، یا سم زدایی شده یا عصاره آن‌ها. در مورد برخی 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 ایمنی، 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 عامل وبا، سیاه سرفه یا اگزوتوکسین سمیت زدایی شده نظیر توکسوئید دیفتری و کزاز، ماده کپسولی محلول نظیر پلی‌ساکارید پنوموکوک یا بصورت کووالان متصل شده به پروتئین 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.

#### جدول ۱ - انواع واکسن‌های زنده و راه و مقدار تجویز آن‌ها

نام واکسن	ماهیت واکسن	راه تجویز	مقدار تجویز
BCG	باسیل زنده ضعیف شده کالمت گرن	داخل جلدی	۰/۰۵ میلی لیتر
فلج اطفال خوراکی	ویروس زنده ضعیف شده	خوراکی	۲ قطره
تب زرد	ویروس زنده ضعیف شده	زیرجلدی	۰/۵ میلی لیتر
MMR	ویروس زنده ضعیف شده سرخک، اوریون و سرخچه	زیرجلدی	۰/۵ میلی لیتر
آبله مرغان	ویروس زنده ضعیف شده	زیرجلدی یا عضلانی	۰/۵ میلی لیتر
آنفلوآنزا	ویروس زنده ضعیف شده	استنشاقی	۰/۱ میلی لیتر در هر حفره بینی

\* واکسن‌های زنده باکتریایی و ویروسی در طبقه فوقانی یخچال و دمای ۲-۸ درجه سانتیگراد نگهداری می‌شوند.

## جدول ۲ - انواع واکسن‌های غیرزنده و راه تجویز و مقدار تجویز آن‌ها

مقدار تجویز	راه تجویز	ماهیت واکسن	انواع واکسن
۰/۵ میلی لیتر	عضلانی	توکسوئید کزاز، توکسوئید دیفتری، باکتری کشته شده سیاه سرفه، آنتی ژن سطحی ویروس هپاتیت B، پروتئین کنژوگه با پلی ساکارید کپسول هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b	پنجگانه (پنتاوالان)
۰/۵ میلی لیتر	عضلانی	توکسوئید کزاز، توکسوئید دیفتری، باکتری کشته شده سیاه سرفه	سه گانه
۰/۵ میلی لیتر	عضلانی	توکسوئید کزاز، توکسوئید دیفتری	دوگانه
۰/۵ میلی لیتر	عضلانی	پروتئین کنژوگه با پلی ساکارید کپسول باکتری	هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b
۰/۵ میلی لیتر	عضلانی	توکسوئید کزاز	توکسوئید کزاز
۰/۵ میلی لیتر	زیرجلدی یا عضلانی (ترجیحا عضلانی)	ویروس غیر فعال	فلج اطفال تزریقی
۱۰ سال و کمتر، ۰/۵ میلی لیتر بالای ۱۰ سال، ۱ میلی لیتر (بزرگسالان مبتلا به نقایص سیستم ایمنی با دوز ۲ برابر)	عضلانی	آنتی ژن سطحی ویروس	هپاتیت B
۶ تا ۳۵ ماه، ۰/۲۵ میلی لیتر ۳۶ ماه و بالاتر، ۰/۵ میلی لیتر	عضلانی	پروتئین‌های سطحی ویروسی	آنفلوانزا
۰/۵ میلی لیتر	عضلانی	پروتئین کنژوگه با پلی ساکارید کپسول باکتری	کنژوگه پنوموکوک
۰/۵ میلی لیتر	زیرجلدی یا عضلانی	پلی ساکارید کپسول باکتری	پلی ساکاریدی
۰/۵ میلی لیتر	عضلانی	پروتئین کنژوگه با پلی ساکارید کپسول باکتری	کنژوگه منگوکوک
۰/۵ میلی لیتر	زیرجلدی	پلی ساکارید کپسول باکتری	پلی ساکاریدی
۰/۵ میلی لیتر	عضلانی	ویروس غیرفعال	هاری

\* واکسن‌های غیرزنده (غیر فعال) باکتریایی و ویروسی در طبقه میانی یا پایینی یخچال و در دمای ۸-۲ درجه سانتیگراد نگهداری می‌شوند.

## عوامل تعیین کننده ایمنی‌زایی

ایمنی‌زایی، نه تنها به واسطه وضعیت‌های شیمیایی و فیزیکی آنتی‌ژن بلکه همچنین توسط خصوصیات ژنتیکی فرد پاسخ دهنده، مکانیسم‌های 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، سرخجه 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 ایمونولوژیک درازمدت برای حداقل ۱۵ 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 ارگانیس‌ها در میزبان به طور تجمعی منجر به تولید آنتی‌ژن بیشتری میشود.

واکسن‌های پلی ساکارییدی به ایجاد پاسخ‌های ایمنی غیروابسته به سلول T تمایل دارند و به همین دلیل در تزریقات مکرر، معمولاً پاسخ‌های تجمعی و افزایشده‌ای به بار نمی‌آورند و در شیرخواران و کودکان خردسال، ایمنی‌زایی ضعیفی دارند. در حالی که 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 زیرجلدی یا ناحیه باسن در مقایسه با تزریق داخل عضله دلتوئید، یا بخش قدامی خارجی ران، پاسخ ضعیف‌تری به بار می‌آورد و تزریق زیرجلدی 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 سنین سالخوردگی 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 هپاتیت A و توکسوئید دیفتتری و بسیاری از واکسن‌های زنده نظیر سرخک را کاهش می‌دهد ولی بر برخی از واکسن‌های دیگر نظیر واکسن هپاتیت B تأثیری ندارد. از طرفی در سالمندان به علت افول تدریجی پاسخ آنتی‌کری، ممکن است پاسخ نسبت به بعضی از واکسن‌ها نظیر واکسن هپاتیت B و آنفلوآنزا تا حدودی کاهش یابد.

## ویژگی‌های آنتی‌بادی‌های مختلف

- 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.

## شیوه 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 به تنهایی یا به صورت کونژوگه شده با اجزای دیگر سیستم ایمنی، مانند کمپلمان و اپسونین‌ها عمل می‌کنند:

- ۱ - بوسیله رسوب دادن مستقیم جهت خنثی کردن توکسین، مانند دیفتتری
  - ۲ - بوسیله اپسونیزاسیون ویروس، نظیر ویروس پولیومیلیت
  - ۳ - بوسیله وارد کردن یا ترکیب شدن با کمپلمان و فاگوسیت‌های پیش برنده، مانند 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، مانند 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 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، عیار IgM، به تدریج، 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 مخاط تنفسی و معدی - روده‌ای و دیگر ارگان‌ها شوند (نظیر پولیو،

سرخجه، آنفلوآنزا و آدنووایروس). 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 ساکارییدی نظیر واکسن پنوموکوک، باعث ایجاد پاسخ ایمنی غیروابسته به سلول‌های T می‌شوند و دوزهای تکراری آنها موجب تشدید تولید آنتی‌بادی نمی‌گردد ولی کونژوگه کردن این مواد با پروتئین‌ها باعث تغییر آنها به آنتی‌ژن‌های وابسته به سلول‌های T گردیده و منجر به بروز پاسخ ثانویه آنتی‌کری می‌شود.

### جدول ۳ - برخی از واکسن‌های موجود

۱ - واکسن آدنووایروس تایپ‌های ۴ و ۷	۱۵ - واکسن طاعون
۲ - واکسن سیاه زخم	۱۶ - واکسن پلی ساکارییدی پنوموکوک
۳ - واکسن BCG	۱۷ - واکسن فلج اطفال
۴ - واکسن وبا	۱۸ - واکسن هاری
۵ - توکسوئید دیفتتری	۱۹ - واکسن سرخجه
۶ - واکسن هموفیلوس آنفلوآنزای b	۲۰ - واکسن آبله (Small Pox V)
۷ - واکسن هیپاتیت A	۲۱ - توکسوئید کزاز
۸ - واکسن هیپاتیت B	۲۲ - واکسن تیفوئید
۹ - واکسن هیپاتیت E	۲۳ - واکسن تب زرد (Yellow fever V)
۱۰ - واکسن ویروس آنفلوآنزا	۲۴ - واکسن واریسلا - زوستر
۱۱ - آنسفالیت ژاپنی (Japanese Encephalitis)	۲۵ - واکسن زنده ضعیف شده روتاویروسی
۱۲ - واکسن سرخک	۲۶ - ویروس پاپیلوما‌ی انسانی
۱۳ - واکسن پلی ساکارییدی منگوکوکی	۲۷ - واکسن سیاه سرفه
۱۴ - واکسن اوریون	۲۸ - واکسن زوستر (زونا و دردهای بعد از زونا)

### اندازه‌گیری پاسخ ایمنی

پاسخ به واکسن‌ها غالباً به وسیله اندازه‌گیری غلظت آنتی‌بادی‌های اختصاصی در سرم، ارزیابی می‌شود. در مورد بعضی از واکسن‌های ویروسی، نظیر سرخک، سرخجه و هیپاتیت B حضور آنتی‌بادی‌های در گردش با محافظت بالینی همراه است. با اینکه در مورد بعضی از واکسن‌ها نظیر سرخک، سرخجه، هیپاتیت B در طول زمان، افتی در عیار آنتی‌بادی رخ می‌دهد به محض واکسیناسیون مجدد، پاسخ ثانویه‌ای در آنتی‌بادی‌های IgG، همراه با پاسخ ناچیز یا غیرقابل کشف IgM، مشاهده می‌شود. در مورد برخی واکسن‌ها 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 و این رقم برای واکسن هپاتیت B حداقل ۱۰ واحد بین المللی / میلی‌لیتر و برای واکسن هاری، حداقل ۰/۵ واحد بین المللی / میلی‌لیتر است. اندازه‌گیری ایمنی با واسطه سلولی، معمولاً محدود به مواردی نظیر تحقیقات آزمایشگاهی و بررسی میزان تاثیر برخی از واکسن‌ها می‌باشد. یادآور می‌شود که بعضی از افراد واکنش حتی به تکرار چندین نوبت از یک واکسن نیز پاسخ نمی‌دهند که اغلب می‌تواند ناشی از فقدان شاخص‌های سازگاری نسبی به منظور شناخت آنتی‌ژن واکسن بوده و به این نقیصه، ناکارایی اولیه واکسن (Primary Vaccine Failure) گفته می‌شود. در حالی که ناکارایی ثانویه واکسن، عبارت است از کاهش میزان پاسخ دهی بدن، در طول زمان نسبت به یک واکسن.

### 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 کلون کردن (Cloning) ژن آنتی‌ژن سطحی ویروس 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 موادی نظیر هیدروکسید آلومینیوم، فسفات آلومینیوم، فسفات کلسیم یا آلومین تخم مرغ همراه شوند تقویت خواهند شد. 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.

یادآور می‌شود 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.

### ایمنسازی بعد از تماس

تجویز زود هنگام واکسن یا ایمونوگلوبولین، بعد از تماس با بعضی از بیماری‌ها می‌تواند از بروز بیماری یا حتی عفونت، جلوگیری کرده یا شدت آن را کاهش دهد. به عنوان مثال، تجویز ایمونوگلوبولین ظرف ۲ هفته اول بعد از تماس با هپاتیت A احتمال دارد از ناخوشی بالینی جلوگیری کند. همچنین تجویز ایمونوگلوبولین ضدهاری و واکسن‌های 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 بگرنج‌تر 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.

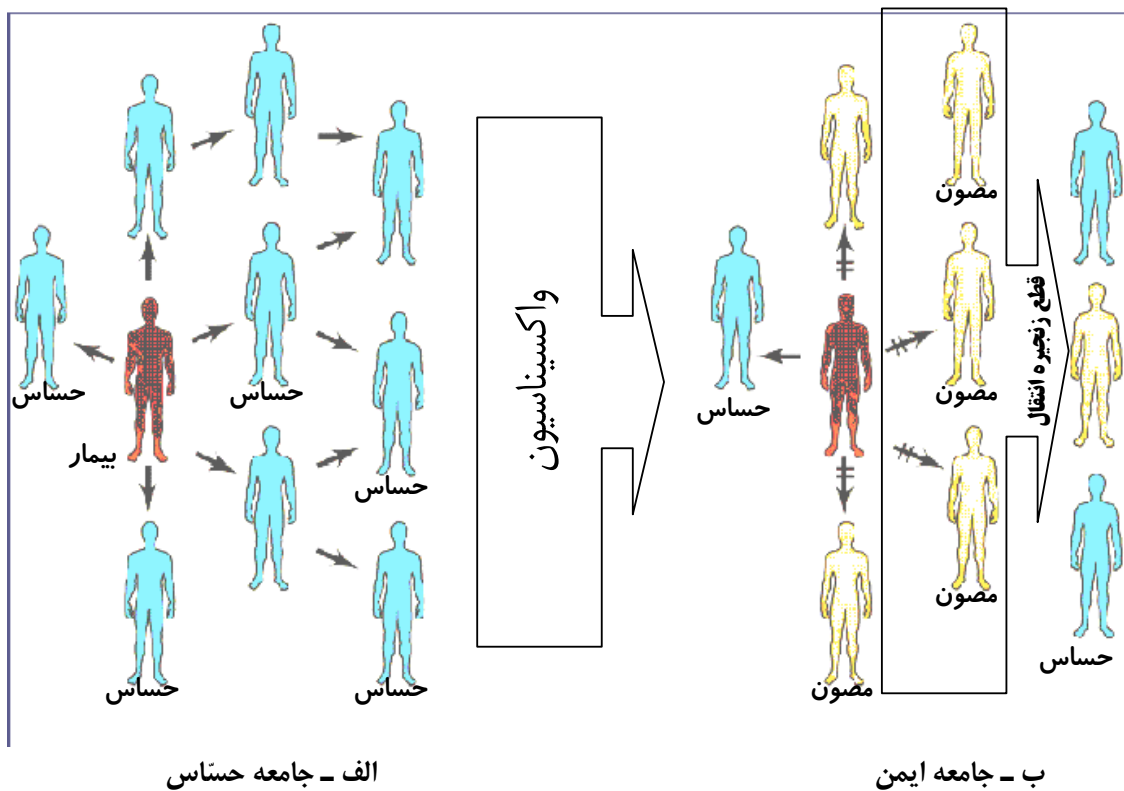
ایمونوگلوبولین تجویز شده طی ۶ روز اول بعد از تماس ممکن است در پیشگیری از سرخک یا تعدیل آن و بروز بیماری بسیار خفیف، موثر باشد. همچنین شواهدی وجود دارد حاکی از اینکه تجویز واکسن سرخک ظرف چند روز اول پس از تماس ممکن است از تظاهرات بیماری، جلوگیری نماید. بعلاوه اگر تماس، منجر به عفونت نشده باشد واکسیناسیون،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

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

ضمناً بر اساس مطالعات انجام شده، واکسن واریسلا نیز در پروفیلاکسی بعد از تماس، موثر می‌باشد. لازم به تاکید است که تاثیر واکسیناسیون بعد از تماس با یک عامل عفونت‌زا، رابطه معکوسی با دوره نهفتگی آن عامل دارد؛ به طوری که در بیماری وبا به دلیل کوتاه بودن دوره نهفتگی، واکسیناسیون بعد از تماس و از جمله طی همه‌گیری‌ها بی تاثیر است ولی در تماس یافتگان با ویروس هپاتیت B که دوره نهفتگی متوسطی دارد و هاری که دوره کمون نسبتاً طولانی دارد، معمولاً موثر واقع می‌شود.

## 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 آن 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.



شکل ۱ - تاثیر ایمنی جامعه بر زنجیره انتقال

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 آبله 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 دیفتیری 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 و بزرگترین همه‌گیری دیفتری در فدراسیون روسیه و بسیاری از کشورهای استقلال یافته شوروی سابق را به بار آورده 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 در هم شکسته و بار دیگر زنجیره انتقال، برقرار شده است.

### 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 فراورده‌های 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 اوریون و سرخک را با بهره‌گیری از کشت فیروبلاست 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 آنافیلاکتیک 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 آنتی‌بیوتیک و سایر مواد محافظت کننده نظیر نئومایسین 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 نئومایسین هستند و لذا افرادی که سابقه آنافیلاکسی

شدیدی نسبت به این آنتی‌بیوتیک را ذکر می‌کنند نباید واکسن را دریافت کنند ولی سابقه حساسیت تأخیری نسبت به این آنتی‌بیوتیک ممنوعیتی بر سر راه مصرف واکسن، نخواهد بود.

**تیومرسال (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.

## انواع واکنش‌های حساسیتی پس از ایمن سازی

هرچند واکنش‌های ازدیاد حساسیت به دنبال تزریق واکسن ممکن است به ندرت رخ دهد ولی تمام مراکز ارایه دهنده خدمات واکسیناسیون باید آمادگی لازم جهت برخورد مناسب با واکنش‌های حساسیتی شدید (مانند آنافیلاکسی) را داشته باشند.

**واکنش حساسیتی شدید (مانند آنافیلاکسی):** واکنش آنافیلاکسی نسبت به آنتی ژن‌های واکسن و ترکیبات موجود در آن مانند آنتی ژن‌های تخم مرغ یا نئومایسین و یا سرم حیوانی در افراد حساس ایجاد می‌شود. تظاهرات آنافیلاکسی شامل کهیر، خارش، تنگی نفس، تب، ورم صورت و یا کل بدن، افت فشار خون یا شوک و گاهی مرگ است.

این واکنش معمولاً حدود نیم ساعت پس از تزریق مشاهده می‌شود. سابقه آنافیلاکسی به یک واکسن یا اجزاء آن، از موارد قطعی منع مصرف واکسن است.

واکنش آنافیلاکسی جزو اورژانس‌های پزشکی است. در این موارد باید ابتدا اقدامات اولیه احیا مانند قرار دادن بیمار در حالت خوابیده و بالاتر قرار دادن پاها از سطح شکم، اطمینان از باز بودن راه هوایی و برقراری اکسیژن به مقدار ۸-۶ لیتر در دقیقه از طریق ماسک انجام گیرد و در اولین فرصت ممکن بیمار به نزدیک‌ترین مرکز درمانی ارجاع شود.

در مراکز درمانی بیمار تحت درمان با اپی نفرین یک در هزار (با دوز ۰/۰۱ میلی لیتر به ازای هر کیلو گرم وزن و حداکثر ۰/۵ میلی لیتر) به صورت داخل عضلانی (تکرار هر ۱۵-۵ دقیقه برای حداکثر ۳ دوز) به عنوان درمان اصلی واکنش آنافیلاکسی قرار می‌گیرد. در صورت عدم پاسخ، درمان با اپی نفرین داخل وریدی با رقت یک در ده هزار و گلوکوکورتیکوئید، آنتی هیستامین‌ها و گشاد کننده‌های راه هوایی نیز انجام می‌گیرد.

در برخی موارد در بیماران مبتلا به واکنش آنافیلاکسی به علت تورم شدید و مسدود شدن راه‌های هوایی، برخی اقدامات پیشرفته تر احیا مانند تنفس مصنوعی مورد نیاز است.

**۲- واکنش موضعی آرتوس:** این واکنش به صورت ورم، درد و حساسیت در محل تزریق، سفتی عضله محل تزریق و حتی تخریب بافتی در محل تزریق تظاهر می‌کند. علت این واکنش ایجاد ترکیب غیر محلول آنتی ژن با آنتی بادی IgG در ناحیه تزریق می‌باشد.

**۳- بیماری سرم:** بیماری سرم در افرادی که برای ایمن‌سازی غیر فعال، سرم دامی دریافت می‌کنند، ممکن است ۶ تا ۱۰ روز بعد از دریافت سرم دامی مشاهده شود.

در این بیماری تب، کهیر و خارش، تورم تاندون‌ها و مفاصل و بزرگی غدد لنفاوی و طحال مشاهده می‌شود. شدت بیماری به مقدار سرم تزریق شده بستگی دارد. این علائم معمولاً پس از یک هفته با دفع تدریجی

سرم تزریق شده از بدن، خود بخود بهبود می‌یابد.

## بخش دوم: ایمونوپروپرفیلاکسی انفعالی

در ایمونوپروپرفیلاکسی انفعالی، آنتی‌بادی‌هایی که در بدن میزبان دیگری ساخته شده است به بدن 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 موقت 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 هیپاتیت A، در صورتی که ظرف ۱۴ روز بعد از تماس، تجویز گردد مثلاً ۰/۰۲ میلی لیتر به ازای 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 ازای هر کیلوگرم وزن بدن برای سفرهای کمتر از ۲ ماه، و دوز ۰/۰۶ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن هر ۵ ماه برای سفرهای طولانی‌تر موثر می‌باشد. در صورتی که ظرف ۶ روز متعاقب تماس تجویز شود، یک دوز ۰/۲۵ میلی لیتر به ازای 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.

مصرف ایمونوگلوبولین، 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 هیپاتیت، ۵ ماه برای دوزهای پروفیلاکتیک سرخک) را مهار می‌کند و در نوع ویریدی تا ۸ ماه بعد نیز ممکن است تداخل ایجاد کند.

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

به طور خلاصه؛ از ایمن‌سازی غیر فعال برای پیشگیری از ابتلا و یا تسریع در بهبودی برخی بیماری‌های عفونی استفاده می‌شود. به عنوان مثال، در مواردی که فرد قبلاً علیه یک بیماری واکنش نکرده باشد و یا فاصله

واکسیناسیون تا زمان تماس با فرد مبتلا کوتاه باشد، به گونه‌ای که ایمنی کافی به دنبال واکسیناسیون در بدن ایجاد نشود، سرم حاوی پادتن اختصاصی با هدف پیشگیری از بیماری به فرد تزریق می‌شود. در برخی موارد نیز از ایمن‌سازی غیر فعال برای خنثی سازی سموم (توکسین‌ها) مانند بوتولیسم، دیفتیری و کزاز، استفاده می‌شود.

### ایمونوگلوبولین‌های اختصاصی

برخی از ایمونوگلوبولین‌های اختصاصی، عبارتند از :

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

### مشکلات درمان با پادزهرها (آنتی توکسین‌ها)

هر چند که در زمان حاضر با تصفیه سرم اسبی و گرفتن آلبومین آن، عکس العمل‌های حساسیت‌زا کمتر شده، ولی همچنان امکان بروز آن‌ها وجود دارد. لذا همیشه قبل از تزریق سرم حیوانی باید در مورد سابقه تزریق قبلی و سابقه حساسیت در بیمار و نزدیکان او سؤال و بررسی شود.

### روش تست آنتی توکسین

آنتی توکسین رقیق شده را به ترتیبی که در زیر آمده است، به فواصل ۱۵ دقیقه تزریق کرده و اگر واکنشی پیدا نشود، تزریقات باقیمانده را تا آخر ادامه می‌دهیم.

تزریق اول: ۰/۰۵ میلی لیتر از محلول یک بیستم رقیق شده آنتی توکسین به صورت زیرجلدی

تزریق دوم: ۰/۰۵ میلی لیتر از محلول یک دهم رقیق شده آنتی توکسین به صورت زیرجلدی

تزریق سوم: ۰/۱ میلی لیتر از محلول رقیق نشده آنتی توکسین به صورت عضلانی

تزریق چهارم: ۰/۲ میلی لیتر از محلول رقیق نشده آنتی توکسین به صورت عضلانی

تزریق پنجم: ۰/۵ میلی لیتر از محلول رقیق نشده آنتی توکسین به صورت عضلانی

تزریق ششم: ۰/۱ میلی لیتر از محلول رقیق نشده آنتی توکسین به صورت آهسته وریدی

تزریق هفتم: مقدار لازم از آنتی توکسین آهسته در ورید تزریق می‌گردد. تمام آنتی توکسین مورد نیاز به

۲۰۰-۱۰۰ میلی لیتر سرم نمکی اضافه و در طی ۳۰ دقیقه به صورت وریدی تزریق می‌گردد. در این حال باید سرنگ حاوی اپی نفرین و کورتیکواستروئید در دسترس باشد.

## سرم ضد کزاز

پیشگیری علیه کزاز براساس نوع زخم و سابقه قبلی ایمن سازی، مطابق جدول ۴ انجام می‌شود.

جدول ۴ - پیشگیری علیه بیماری کزاز براساس نوع زخم و سابقه ایمن سازی قبلی

سایر زخم ها*		زخم‌های تمیز و جراحات مختصر		نوع زخم سابقه واکسیناسیون علیه کزاز
تتابولین (TIG)	واکسن Td	تتابولین (TIG)	واکسن Td	
+	+	-	+	نامشخص یا کمتر از ۳ نوبت
-	*** -	-	** -	۳ نوبت یا بیشتر

\* زخم‌های آلوده شامل زخم‌های آلوده به خاک، مدفوع، بزاق، زخم‌های عمیق همراه با سوراخ شدگی، له شدگی بافت، زخم‌های ناشی از سلاح گرم و گلوله، زخم‌های همراه با بافت مرده و تخریب شده مانند زخم‌های ناشی از سوختگی، یخ زدگی و سرما زدگی است.

\*\* در زخم‌های تمیز و جراحات مختصر، چنانچه ۱۰ سال یا بیشتر از آخرین نوبت واکسن کزاز گذشته باشد، تزریق Td ضروری است.

\*\*\* در زخم‌های آلوده و مستعد، چنانچه ۵ سال یا بیشتر از آخرین نوبت واکسن کزاز گذشته باشد، تزریق Td ضروری است.

- در صورت نیاز به تزریق همزمان واکسن کزاز و تتابولین، تزریق آن‌ها باید در دو اندام جداگانه صورت گیرد.
- بیماران دریافت کننده پیوند مغز استخوان، تا یک سال پس از پیوند و بیماران دچار نقص سیستم ایمنی از جمله بیماران با عفونت HIV در صورت ابتلا به زخم مستعد کزاز، بدون توجه به سابقه قبلی ایمن سازی باید تتابولین دریافت نمایند.
- در اکثر موارد ۲۵۰ واحد تتابولین کفایت می‌کند ولی در موارد تاخیر درمان و یا خطر بالای کزاز، می‌توان ۵۰۰ واحد تتابولین تجویز کرد.

## نحوه استفاده از سرم ضد دیفتیری

آنتی توکسین (پادزهر) دیفتیری از نوع سرم اسبی است. میزان تجویز آنتی توکسین بسته به شدت بیماری، طول مدت علائم، وزن بیمار و محل بیماری از ۲۰ هزار تا ۱۰۰ هزار واحد بین المللی متفاوت است. ویال‌های مورد استفاده در ایران ۱۰ هزار واحدی با حجم ۵ میلی لیتر می‌باشد. پس از انجام تست حساسیت بدون



اینکه منتظر جواب آزمایشگاه باشیم، مقدار مورد نظر به صورت یک دوز داخل عضله تزریق می‌گردد. در موارد شدید بایستی نصف آن را داخل عضلانی و نصف دیگر را وریدی تزریق کرد.

## برنامه واکسیناسیون هاری

### الف- پس از مواجهه

در همه افرادی که به هر نحو مورد گزش حیوانات خونگرم اعلام شده از طرف وزارت بهداشت قرار می‌گیرند و توسط آن‌ها مجروح می‌شوند، پس از شستشو با آب و صابون به مدت حداقل ۱۵ دقیقه، بایستی واکسیناسیون ضد هاری شروع شود که خود به دو شکل ۵ نوبتی و ۳ نوبتی انجام می‌شود.

### واکسیناسیون ۵ نوبتی

برای افرادی که توسط حیوان مهاجم مثبت از نظر هاری و یا حیوانی که متواری شده باشد و یا توسط سگ یا گربه ای که تا ۱۰ روز پس از گاز گرفتگی از بین برود و یا علائم هاری را نشان دهد، گاز گرفته شده باشند، باید پنج نوبت واکسن در روزهای ۰-۳-۷-۱۴ و ۲۸ تزریق شود.

### واکسیناسیون ۳ نوبتی

برای افرادی که توسط حیوان مهاجمی که از نظر هاری منفی بوده و یا سگ و گربه ای که تا ده روز بعد از گاز گرفتن سالم مانده باشند، باید ۳ نوبت واکسن در روزهای ۰-۳-۷ تزریق شود.

### ب- قبل از مواجهه

واکسیناسیون به منظور ایمن‌سازی افرادی که در معرض خطر بیشتر برای ابتلاء به هاری قرار دارند، در روزهای ۰-۷-۲۱ و یا ۲۸ انجام می‌شود. در افراد واکسینه شده قبلی، در صورت گزش باید ۲ دوز واکسن در روزهای صفر و ۳ تزریق شود. این افراد شامل دامپزشکان، تکنسین‌ها و کارکنان‌های دامپزشکی، کارکنان و بازرسان گوشت در کشتارگاه‌ها، شکارچیان، شکاربانان حفاظت محیط زیست، کارکنان آتش‌نشانی، کارکنان باغ وحش و پرسنل مسوول هاری در مراکز بهداشت و کارکنان آزمایشگاه‌هایی که با ویروس هاری سر و کار دارند و دانشجویان رده‌های مختلف دامپزشکی می‌باشند. دوز یادآور واکسن لازم است هر ۵ سال تکرار گردد. تزریق واکسن در بزرگسالان در ناحیه دلتوئید و در کودکان در ناحیه قدامی خارجی ران صورت می‌گیرد. تزریق واکسن و سرم در یک عضله نباید انجام شود.

## نحوه استفاده از سرم ضد هاری

سرم ضد هاری فقط به کسانی تزریق می‌شود که دارای یک یا چند گزیدگی یا خراش‌های عمیق جلدی (خراشی که در آن خون دیده شود) یا آلوده شدن غشاء مخاطی با بزاق یا خراش‌های سر و صورت و گردن باشند. برای خراش‌ها و زخم‌های کوچک و دور از مراکز اعصاب یا لیسیده شدن شخص بوسیله حیوان مهاجم، تزریق واکسن کافی است. مقدار سرم ۲۰ واحد به ازای هر کیلو گرم وزن بدن است که در اطراف محل جراحت و مابقی آن در سرین تزریق می‌شود. باید توجه داشت که تزریق واکسن و سرم در دو عضله متفاوت باشد. به هر حال اتخاذ تصمیم در مورد تجویز واکسن یا واکسن و سرم ضد هاری بوسیله پزشک و یا مسوول مرکز درمان و پیشگیری

هاری با توجه به سیاست فعلی، انجام درمان و پیشگیری (سرم و واکسیناسیون ضد هاری) به عمل می‌آید و واکسیناسیون افراد پرخطر از نظر هاری توسط افراد آموزش دیده که در مرکز بهداشت شهرستان این وظیفه را عهده دار می‌باشند، انجام می‌شود. کارکنان خانه‌های بهداشت و مراکز بهداشتی درمانی فقط از نظر شستشوی مقدماتی زخم و ارجاع و راهنمایی بیمار به مرکز درمان و پیشگیری شهرستان و پیگیری و تکمیل واکسیناسیون فرد مطابق برنامه ارائه شده انجام وظیفه خواهند نمود. جهت تکمیل اطلاعات به دستور العمل‌های کشوری هاری مراجعه شود.

### سرم ضد بوتولیسم

هر تیپ سم بوتولیسم توسط پادزهرهای بوتولیسم مختص همان تیپ خنثی می‌شود. زمانی که تیپ سم بوتولیسم که باعث مسمومیت شده است ناشناخته باشد، باید پادزهر مرکب A+B+E بکار رود. ولی زمانی که تیپ سم بوتولیسم مشخص شده باشد، پادزهر همان تایپ بوتولیسم باید تجویز شود. در صورتی که پادزهر سم بوتولیسم A+B+E پس از تشخیص بیماری تجویز شود و سپس تیپ سم که باعث مسمومیت شده است مشخص گردد، در صورت نیاز به استفاده مجدد پادزهر، باید پادزهر مختص سم بوتولیسم همان تایپ بیماری را تجویز شود. مقدار سرم مصرفی که بصورت عضلانی یا وریدی پس از تشخیص بیماری تجویز می‌شود، براساس پروتکل کشوری درمان بوتولیسم به صورت زیر تعیین می‌گردد:

#### الف-درمان با آنتی توکسین‌های منووالان

- روز اول درمان، سه ویال از هر یک از آنتی توکسین‌های منووالان A,B,E
- روز دوم درمان، دو ویال از هر یک از آنتی توکسین‌های منووالان A,B,E
- روز سوم درمان، یک ویال از هر یک از آنتی توکسین‌های منووالان A,B,E

#### ب-درمان با آنتی توکسین‌های تری والان (A+B+E)

- روز اول درمان، سه ویال از هر یک از آنتی توکسین‌های تری والان (A+B+E)
- روز دوم درمان، دو ویال از هر یک از آنتی توکسین‌های تری والان (A+B+E)
- روز سوم درمان، یک ویال از هر یک از آنتی توکسین‌های تری والان (A+B+E)

دوز درمانی آنتی توکسین تری والان در کودکان به میزان ۰/۵ میلی لیتر به ازای هر کیلوگرم وزن بدن برای روز اول است و معادل دو سوم آن در روز دوم و معادل یک سوم آن در روز سوم تزریق می‌شود. در صورت استفاده از آنتی توکسین منووالان، به همین ترتیب از هر یک از انواع E,B,A استفاده می‌شود. افرادی که علائم بیماری در آنها ایجاد نشده اما از غذایی که افراد دیگر را مسموم کرده باشد، مصرف کرده اند، باید به دقت نظر گرفته شده و در صورت مشاهده علائم مشکوک به بوتولیسم، پادزهر تیپ اختصاصی بوتولیسم را دریافت کنند. در صورتی که تیپ سم مشخص نشده باشد، پادزهر مرکب تجویز می‌شود. با توجه به این که سرم ضد بوتولیسم از کارخانه‌های مختلف تهیه می‌گردد، قبل از استفاده بایستی به دستورات کارخانه سازنده (بروشور) توجه شود.

## سرم ضد مار گزیدگی

تزریق باید همراه با مراقبت‌های لازم بوده و به آهستگی، تزریق وریدی یا انفوزیون شود. تزریق موضعی در محل مار گزیدگی توصیه نمی‌شود و از تزریق عضلانی نیز بایستی حتی الامکان پرهیز کرد. برای اطلاعات بیشتر به راهنمای درمان مار گزیدگی (ویژه پزشکان) مراجعه شود.

### مراقبت‌های احتیاطی در مصرف سرم ضد مار گزیدگی

با اینکه سرم ضد مار گزیدگی تصفیه می‌شود و عاری از مواد ناخالص است ولی خطر ایجاد شوک مخصوصا در افراد حساس منتفی نمی‌باشد و بنابراین رعایت نکات زیر توصیه می‌شود:

الف- هنگام تزریق سرم ضد مار گزیدگی، یک میلی لیتر آدرنالین یک هزارم را در سرنگ آماده تزریق نموده و برای مصرف در صورت ضرورت در دسترس قرار دهند. بیمار را باید قبل و بعد از تجویز سرم، گرم نگه داشته و یک ساعت بعد از خاتمه تزریق، تحت نظر و مراقبت قرار دهند.

ب- در اشخاصی که قبلا با سرم اسبی درمان شده اند، آزمایش مقدماتی بوسیله بررسی واکنش داخل جلدی ۰/۲ میلی لیتر از سرم ضد مار گزیدگی انجام می‌شود. بیمار به مدت ۳۰ دقیقه تحت نظر پزشک قرار می‌گیرد، چنانچه در این مدت واکنش ظاهر نشود، می‌توان به تزریق سرم اقدام نمود.

ج- همچنین به اشخاصی که سابقه تنگی نفس، اگزما و آلرژی دارند نیز ابتدا مقدار ۰/۲ میلی لیتر از سرم رقیق شده (به نسبت یک دهم یا یک صدم) در زیر جلد تزریق می‌شود. بیمار به مدت ۳۰ دقیقه تحت نظر خواهد بود و چنانچه واکنش نداشت، دومین تزریق به مقدار ۰/۲ میلی لیتر از سرم رقیق نشده در زیر پوست تزریق می‌شود. مجدداً به مدت ۳۰ دقیقه تحت نظر و مراقبت قرار می‌گیرد و چنانچه واکنش مشهود نباشد، می‌توان سرم ضد مار گزیدگی را آهسته تزریق نمود.

د- به اشخاصی که سابقه آلرژی ندارند یا اینکه قبلا با سرم اسبی درمان نشده اند، سرم ضد مار گزیدگی مورد نیاز تجویز می‌گردد. اما اجرای بند ب همین دستورالعمل ضروری است.

### سرم ضد عقرب گزیدگی

مقدار تزریق سرم ضد عقرب گزیدگی 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 هستند. تجویز یک یا دو آمپول سرم ضد عقرب گزیدگی به شکل تزریق داخل عضلانی یا داخل وریدی برای بهبودی و درمان اغلب بیماران کافی است. تزریق داخل وریدی سرم ضد عقرب گزیدگی که با نظارت و توصیه پزشک انجام می‌شود، درمان را تسریع می‌نماید.

عموما در مسمومیت‌های شدید و یا مواردی که به علتی مانند بدون درد بودن محل گزش (مانند گزش عقرب گاردین در خوزستان) تشخیص و درمان با تاخیر صورت می‌گیرد، تجویز مقدار بیشتری از سرم ضد عقرب گزیدگی توصیه می‌شود. در بعضی از بیماران تا ۶ آمپول سرم ضد عقرب گزیدگی تزریق می‌گردد. اگر علائم بالینی مسمومیت در عقرب گزیدگی‌ها مشاهده نشود، نیازی به تزریق سرم ضد عقرب گزیدگی نخواهد بود. در

تجویز سرم ضد عقرب گزیدگی اعم از داخل عضلانی یا داخل وریدی می‌بایستی سرم را خیلی آهسته تزریق نمایند و هنگام تزریق سرم و یک ساعت بعد از آن، بیمار باید بستری و تحت نظر باشد.

**جدول ۵ - آنتی سرم‌های توزیعی در زنجیره سرما**

نام فرآورده	ماهیت	مقدار و راه تجویز	شرایط نگهداری	مدت نگهداری
سرم ضد دیفتری	محلول گلوبولین (اسبی)	طبق دستورالعمل کارخانه سازنده	۲-۸ درجه سانتیگراد	تا تاریخ انقضا
سرم ضد هاری	ایمونوگلوبولین اختصاصی ضد هاری انسانی	۲۰ واحد به ازای هر کیلوگرم وزن بدن	۲-۸ درجه سانتیگراد	تا تاریخ انقضا
سرم ضد بوتولسم (اسبی)	پادزهر تصفیه و تغلیظ شده	روز اول درمان، سه ویال از آنتی توکسین روز دوم درمان، دو ویال از آنتی توکسین روز سوم درمان، یک ویال از آنتی توکسین (در کودکان براساس وزن)	۲-۸ درجه سانتیگراد	تا تاریخ انقضا
سرم ضد مارگزیدگی (اسبی)	پادزهر تصفیه و تغلیظ شده	۵ تا ۱۰ ویال به صورت انفوزیون وریدی بر حسب شدت علائم با نظر پزشک معالج	۲-۸ درجه سانتیگراد	تا تاریخ انقضا
سرم پلی‌والان عقرب گزیدگی (اسبی)	پادزهر تصفیه و تغلیظ شده	در گزش‌های 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 هستند.	۲-۸ درجه سانتیگراد	تا تاریخ انقضا

**تزریق داخل وریدی سرم ضد عقرب گزیدگی**

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

## نکاتی در مورد سرم‌ها و آنتی‌توکسین‌های حیوانی

از آن جا که این فرآورده‌ها را از حیوانات ایمن شده علیه بیماری معینی به دست می‌آورند، حاوی پروتئین‌های خارجی هستند و ممکن است موجب واکنش‌های آلرژیک گردند. لذا باید فقط در مورد بیماری و بعد از انجام تست حساسیت و تحت نظر یک پزشک تجویز گردند. پیش از تجویز پادزهر و یا هر سرم با منشا دامی، باید وضع بیمار را از نظر تزریق قبلی سرم دامی و یا ابتلاء به تنگی نفس و یا تظاهرات آلرژیک بررسی نمود. همچنین باید سرنگ محتوی محلول یک در هزار اپی نفرین در دسترس باشد و بیمار تا مدت نیم ساعت در محل تزریق تحت نظر و مراقبت قرار گیرد. همچنین بدون توجه به سابقه، برای هر بار تزریق سرم حیوانی باید آزمایش حساسیت انجام گیرد تا از حوادث (گاهی مرگبار) جلوگیری به عمل آید.

آزمایش حساسیت از دو راه "آزمایش پوستی" و "آزمایش پایداری" انجام می‌گیرد.

### الف - آزمایش پوستی

در این روش از تزریق داخل جلدی استفاده می‌شود. قبل از آن آزمایشی از طریق خراش روی پوست و یا با چکاندن قطره ای از سرم مورد نظر در چشم انجام می‌گیرد.

۱- آزمایش با خراش پوستی: ناحیه ای از سطح قدامی ساعد را باز و چند خراش سطحی متقاطع ایجاد کرده و قطره ای از رقت یک صدم سرم مورد نظر را روی محل خراش می‌مالند. اگر واکنش مثبت باشد، در مدت ده تا سی دقیقه بعد، قرمزی و تاول در محل مالش سرم مشاهده خواهد شد. در آزمایش چشمی یک قطره از محلول یک دهم سرم را در یک چشم و قطره ای آب نمک در چشم دیگر به عنوان شاهد می‌چکانند. اگر واکنش مثبت باشد، در چشمی که قطره ای از محلول سرم ریخته شده است، پس از ده تا سی دقیقه ریزش اشک و قرمزی پلک‌ها جلب توجه خواهد نمود.

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 حیوانی (یا در مورد بیماران با سابقه آلرژی، پنج صدم سانتی متر مکعب از رقت یک هزارم سرم حیوانی) را داخل جلد تزریق می‌نمایند. در صورت مثبت بودن واکنش، بین ده تا سی دقیقه بعد تاولی در محل تزریق مشاهده خواهد شد.

۳- اگر بررسی سابقه بیمار و آزمایش‌های مشروح بالا منفی بوده و حاکی از عدم حساسیت باشد، همه سرم حیوانی به آهستگی داخل عضلانی تزریق می‌شود.

۴- اگر بیمار سابقه تنگی نفس و یا آلرژی دارد و یا اینکه یکی از آزمایش‌های مشروح مثبت باشد و چاره ای برای نجات بیمار جز با تزریق سرم نباشد، باید مقدار سرم مورد نیاز را به تدریج هر پانزده دقیقه یک بار از راه زیر پوستی تزریق کرد. این روش را کاهش حساسیت برای مواجهه با شوک آنافیلاکسی نام داده اند.

۵- گاهی پزشکان 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 دو دهم سانتی متر مکعب از سرم حیوانی را بدون رقیق کردن زیر پوست بیمار تزریق می‌نمایند. اگر بیمار سابقه آلرژی داشته باشد، این کار دو بار به فاصله نیم ساعت انجام می‌گیرد. بار اول دو دهم سانتی متر مکعب از محلول یک دهم سرم و بار دوم دو دهم سانتی متر مکعب از سرم خالص زیر پوست تزریق می‌شود.

۲- اگر در مرحله نخست واکنشی مشاهده نگردید، همه سرم حیوانی به آهستگی داخل عضلانی تزریق می‌شود.

۳- اگر در مرحله نخست عوارضی عمومی و یا موضعی حاکی از آنافیلاکسی مشاهده شد، درمان با اپی نفرین، آنتی هیستامین‌ها و کورتیکواستروئیدها انجام می‌گیرد.

۴- معمولاً عوارض مشهود در طی سه تا چهار ساعت بر طرف می‌شود و کاهش حساسیت که بدین طریق ایجاد شده، پزشک را مجاز می‌نماید که با تزریق دو دهم سانتی متر مکعب سرم رقیق نشده زیر پوست و متعاقب آن، تزریق مابقی سرم داخل عضلانی، درمان را ادامه دهد.

### بخش سوم: پیشگیری دارویی (Chemoprophylaxis)

کمپروپرفیلاکسی یا پیشگیری دارویی، عبارتست از مصرف دارو پیش از تماس، در حین تماس و یا به فاصله کوتاهی پس 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 منگوکوکی در افراد تماس یافته و یا غیراختصاصی باشد مثلاً مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها 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 آنتی‌بیوتیک‌ها 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 و راه انتقال، 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 کمپروپرفیلاکسی با

کلروکین تا ۶ هفته پس از بازگشت از منطقه آلوده به مالاریا. تاثیر کمپرووفیلاکسی اختصاصی در رابطه با پیشگیری از بروز عفونت‌های هموفیلوسی، جذام، سل، آنفلوآنزا، مالاریا، عفونت‌های منگوکوکی، تب رماتیسمی، بسیاری از آندوکاردیت‌ها و بعضی از بیماری‌های دیگر به اثبات رسیده است ولی در عین حال، قابل تعمیم به عفونت‌های گوارشی نظیر وبا، سالمونلوز، شیگلوز، تب روده، اسهال‌های مسافرتی و بسیاری از بیماری‌های عفونی دیگر نمی‌باشد. همچنین به منظور جلوگیری از بروز عفونت در زمینه سوندهای داخل وریدی و پیشگیری از بروز عفونت‌های ادراری در افرادی که حائز سوند فولی هستند کمپرووفیلاکسی، 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 شیوه کمپرووفیلاکسی

#### کمپرووفیلاکسی در عفونت‌های منگوکوکی

تاثیر پیشگیری دارویی در تماس یافتگان نزدیک افراد مبتلا به مننژیت منگوکوکی 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 تماس‌یافتگان خانوادگی، هم‌اطاقی‌ها و نیز در مهد کودک‌ها قابل توصیه است.

#### شیوه کمپرووفیلاکسی 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

#### شیوه کمپرووفیلاکسی با سفتریاکسون

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

#### شیوه کمپرووفیلاکسی با سپیروفلوکساسین

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

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

#### کمپرووفیلاکسی 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 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 کمپروپیلاکسی، 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.

### کمپروپیلاکسی در سیاه سرفه

در صورتی که 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 اریتروماکسین یا کوتریموکسازول قرار گیرند و ضمناً مصون‌سازی 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 اریتروماکسین یا داروی مناسب دیگری 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 بویژه 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 نخواهد بود. 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.

## برنامه ایمنسازی مصوب کمیته کشوری ایمنسازی

جدول ۶ - برخی از بیماری‌ها و واکسن‌ها در برنامه گسترش ایمنسازی کشوری\*

نام بیماری	واکسن مربوطه	نام انگلیسی واکسن	علائم اختصاری
سل (توبرکولوز)	ب - ث - ژ	Bacille Calmette-Guerin	BCG
دیفتری، سیاه سرفه، کزاز	سه گانه (ثلاث)	Diphtheria, Tetanus, Pertussis	DTP
دیفتری - کزاز	دو گانه بزرگسالان	Tetanus, reduced Diphtheria	Td
	دو گانه خردسالان	Diphtheria, Tetanus	DT
فلج اطفال	پولیو خوراکی	Oral Polio Vaccine	TOPV ۳ ظرفیتی BOPV ۲ ظرفیتی
	پولیو تزریقی	Inactivated Polio Vaccine	IPV
اوریون، سرخک، سرخچه	ام - ام - آر	Measles, Mumps, Rubella	MMR
کزاز	توکسوئید کزاز	Tetanus Toxoid	TT
هپاتیت B	هپاتیت B	Hepatitis B	Hep. B
دیفتری، سیاه سرفه، کزاز هپاتیت B و هموفیلوس B	پنجگانه (پنتاوالان)	DTP + Hep B + Hib	Pentavalent (DPT+Hib+He pB)
هموفیلوس آنفلوآنزای تایپ «ب»	هموفیلوس آنفلوآنزای تایپ «ب»	Haemophilus Influenzae type	Hib

\* توضیحات: برنامه‌های واکسیناسیون کشوری از کشوری به کشور دیگر ممکن است متفاوت باشد و آنچه که در جدول ۶ تدوین شده است صرفاً مربوط به برنامه ایمنسازی در جمهوری اسلامی ایران در زمان بازنگری این مبحث (سال ۱۳۹۶) است. به گونه‌ای که واکسن هپاتیت B از حدود سه دهه قبل، واکسن MMR از حدود دو دهه قبل و واکسن هموفیلوس آنفلوآنزا از حدود کمتر از ۵ سال قبل به این لیست، افزوده شده و قبلاً وجود نداشته است و چه بسا در سال‌های آینده واکسن‌های دیگری هم افزوده شود.

از طرف دیگر در برخی از کشورهای اروپایی با توجه به این که بیماری سل، جزو معضلات بهداشتی اصلی آنها نیست واکسن BCG جزو واکسن‌های اجباری آنها نمی‌باشد و با عنایت به این که خود، تولید کننده واکسن آنفلوآنزا، روتاویروس، پاپیلوما ویروس انسانی و ... هستند این واکسن‌ها را در برنامه واکسیناسیون کشوری خود، گنجانده‌اند (شکل ۱).

**جدول ۷ - ایمنسازی همگانی کودکان با توجه به شرایط اپیدمیولوژیک کشور ایران**

سن	نوع واکسن
بدو تولد	BCG، هپاتیت B، فلج اطفال خوراکی
۲ ماهگی	پنجگانه، فلج اطفال خوراکی
۴ ماهگی	پنجگانه، فلج اطفال خوراکی و فلج اطفال تزریقی
۶ ماهگی	پنجگانه، فلج اطفال خوراکی
۱۲ ماهگی	MMR
۱۸ ماهگی	سه گانه، فلج اطفال خوراکی، MMR
۶ سالگی	سه گانه، فلج اطفال خوراکی

**جدول ۸ - ایمنسازی شیرخواران و کودکانی که اولین مراجعه آن‌ها ۱۲-۳ ماهگی\* است**

زمان مراجعه	واکسن
اولین مراجعه	BCG، پنجگانه، فلج اطفال خوراکی، فلج اطفال تزریقی**
یک ماه بعد از اولین مراجعه	پنجگانه، فلج اطفال خوراکی
سه ماه بعد از دومین مراجعه	پنجگانه، فلج اطفال خوراکی
۶ ماه تا یک سال بعد از سومین مراجعه	سه گانه، فلج اطفال خوراکی
۶ سالگی	سه گانه (حداقل یک سال فاصله با یاد آور اول) - فلج اطفال خوراکی

\* اگر سن کودک به ۱۲ ماهگی رسیده باشد، MMR را در زمان مراجعه و یاد آور آن را یک ماه بعد دریافت کند  
 \*\* اگر اولین مراجعه کودک در ۳ ماهگی باشد، واکسن پولیوی تزریقی در نوبت دوم مراجعه تزریق می‌شود.

**جدول ۹ - ایمنسازی افرادی که برای اولین بار در سنین ۱۳ ماهگی تا ۶ سالگی مراجعه نموده‌اند**

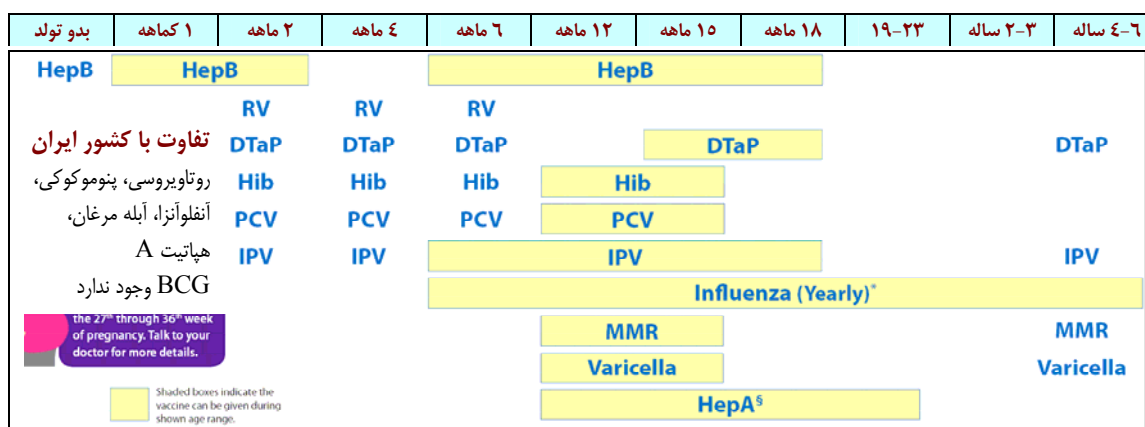
زمان مراجعه	واکسن
اولین مراجعه	پنجگانه (تا ۵۹ ماهگی) یا هپاتیت B و سه گانه (از ۶۰ ماهگی به بعد)، فلج اطفال خوراکی و تزریقی، MMR
یک ماه بعد از اولین مراجعه	سه گانه، فلج اطفال خوراکی، هپاتیت B، MMR
یک ماه بعد از دومین مراجعه	سه گانه، فلج اطفال خوراکی
۶ ماه تا یک سال بعد از سومین مراجعه	سه گانه، فلج اطفال خوراکی، هپاتیت B
۶ سالگی	سه گانه (حداقل یک سال فاصله با نوبت قبلی)، فلج اطفال خوراکی

جدول ۱۰ - ایمنسازی افرادی که برای اولین بار در سنین ۷ تا ۱۸ سالگی مراجعه نموده‌اند

واکسن	زمان مراجعه
دوگانه بزرگسالان، فلج اطفال خوراکی و تزریقی، هپاتیت B، MMR	اولین مراجعه
دو گانه بزرگسالان، فلج اطفال خوراکی هپاتیت B، MMR	یک ماه بعد از اولین مراجعه
دوگانه بزرگسالان، فلج اطفال خوراکی	یک ماه بعد از دومین مراجعه
دوگانه بزرگسالان، فلج اطفال خوراکی، هپاتیت B	شش ماه تا یک سال بعد از سومین مراجعه

جدول ۱۱ - ایمنسازی افرادی که برای اولین بار در سنین بالاتر از ۱۸ سالگی مراجعه می‌کنند

واکسن	زمان مراجعه
دوگانه بزرگسالان، هپاتیت B، MMR	اولین مراجعه
دوگانه بزرگسالان، هپاتیت B	یک ماه بعد از اولین مراجعه
دوگانه بزرگسالان، هپاتیت B	شش ماه بعد از دومین مراجعه



شکل ۱ - برنامه واکسیناسیون اجباری در یکی از کشورهای صنعتی

توضیحات مربوط به جداول واکسیناسیون کشوری

- در صورت فقدان کارت ایمن‌سازی یا سابقه معتبر ایمن‌سازی، پس از بررسی کامل و دقیق از جمله حافظه والدین کودک، در صورت نیاز ایمن‌سازی تکمیل گردد.

- ملاک سابقه معتبر ایمن‌سازی سند معتبری (از قبیل کارت واکسیناسیون، ثبت در دفاتر مراکز بهداشتی درمانی، خانه‌های بهداشت و تیم‌های سیار و گواهی پزشک) است که نشان دهنده واکسیناسیون فرد باشد.
- بعد از آخرین دوز واکسن سه گانه در ۶ سالگی، باید هر ده سال یک بار، واکسن دوگانه بزرگسالان (Td) تزریق شود.

### ایمن‌سازی افراد با تاخیر در واکسیناسیون

با توجه به اهمیت تکمیل واکسیناسیون در زمان مقرر، چنانچه فردی به موقع برای دریافت واکسن‌های خود مراجعه ننموده باشد، برای رساندن هرچه سریع‌تر فرد به زمان معمول واکسیناسیون، تنظیم زمان دریافت واکسن‌ها به شرح ذیل خواهد بود:

- حداقل فاصله بین نوبت‌های اصلی واکسن‌های سه گانه، فلج اطفال، MMR، هموفیلوس آنفلوانزای تایپ B، نوبت اول و دوم واکسن پنجگانه و نوبت اول و دوم هپاتیت B: یک ماه
- حداقل فاصله بین نوبت دوم و سوم هپاتیت B: دو ماه
- حداقل فاصله بین نوبت اول و سوم پنجگانه: چهار ماه
- حداقل فاصله بین نوبت اول و سوم هپاتیت B: چهار ماه
- حداقل فاصله بین نوبت آخر واکسن سه گانه/پنجگانه و فلج اطفال و یادآور اول واکسن سه گانه و فلج اطفال: ۶-۱۲ ماه
- حداقل فاصله بین نوبت‌های یاد آور اول و دوم سه گانه و فلج اطفال: یک سال

### نکات مهم در ایمن‌سازی کودکانی که از ۳ ماهگی تا ۶ سالگی در موعد مقرر مراجعه نکرده‌اند:

- در صورتی که مابین دوزهای یک واکسن فاصله ای بیش از مقدار توصیه شده باشد، نیازی به شروع مجدد سری واکسیناسیون از ابتدا یا تجویز دوز اضافی نیست و باید برنامه ایمن‌سازی را ادامه داد.
- در صورت مراجعه تاخیری کودک پس از ۴ ماهگی، واکسن تزریقی فلج اطفال در اولین مراجعه و همراه قطره خوراکی تجویز می‌شود.
- در هنگام تزریق اولین نوبت واکسن MMR، کودک باید حداقل ۱۲ ماهه باشد. چنانچه سن کودک هنگام دریافت اولین نوبت واکسن MMR زیر ۱۸ ماه باشد، به شرط آن که فاصله حداقل یک ماه رعایت گردد، نوبت دوم در سن ۱۸ ماهگی تزریق می‌گردد و چنانچه پس از ۱۸ ماهگی باشد، نوبت دوم با رعایت یک ماه فاصله تزریق می‌شود.
- تزریق واکسن BCG از بدو تولد تا ۱۲ ماهگی انجام می‌شود. بعد از ۱۲ ماهگی تزریق BCG ضرورتی ندارد.

- از ۵ سالگی (۶۰ ماهگی) به بعد، در اولین مراجعه به جای واکسن پنجگانه، واکسن سه گانه و هپاتیت B تزریق می‌گردد.
- بعد از ۶ سال تمام (۶ سال و ۱۱ ماه و ۲۹ روز) تزریق واکسن سه گانه ممنوع است و باید از واکسن دو گانه بزرگسالان استفاده شود.
- در صورتی که سن کودک هنگام تجویز یادآور اول سه گانه و فلج اطفال، ۴ سال یا بیشتر باشد، یادآور دوم لزومی ندارد.

### جدول ۱۲ - حداقل سن مجاز دریافت واکسن ها

حداقل سن دریافت واکسن	نام واکسن
بدو تولد	هپاتیت B، BCG، فلج اطفال خوراکی (OPV)
۶ هفته	دوگانه، سه گانه، پنجگانه، هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b (Hib)، فلج اطفال تزریقی (IPV)، پنوموکوک کنژوگه ۱۳ ظرفیتی (PCV13)
۲ ماه	مننگوکوک کنژوگه (MCV <sub>4</sub> - CRP/Menveo)
۶ ماه	آنفلوانزا
۹ ماه	مننگوکوک کنژوگه (MCV <sub>4</sub> -D/Menactra)
۱۲ ماه	MMR، آبله مرغان
۲ سال	پنوموکوک پلی ساکاریدی (PPSV23) - مننگوکوک پلی ساکاریدی (MPSV2-MPSV4)

### نکات دیگر

- در مواردی که احتمال تاخیر در واکسیناسیون کودک به علل گوناگون از جمله سفر و زندگی در مناطق کوهستانی و صعب العبور وجود دارد، می‌توان با رعایت حداقل سن تجویز واکسن ها، برای واکسیناسیون این افراد اقدام نمود.
- واکسن‌های غیرزنده را می‌توان همراه با یکدیگر و یا همراه با واکسن‌های ویروسی زنده و یا با هر فاصله ای با واکسن‌های زنده و یا غیرزنده تجویز کرد.
- واکسن‌های ویروسی زنده تزریقی (به استثنای تب زرد) را باید همزمان و یا با رعایت حداقل یک ماه فاصله از دیگر واکسن‌های ویروسی زنده تزریق کرد.

## واکسیناسیون در شرایط و گروه‌های خاص

### هنگام تب و بیماری‌های خفیف

- بیماری‌های خفیف با یا بدون تب (مانند عفونت‌های خفیف دستگاه تنفسی فوقانی، عفونت گوش میانی، اسهال خفیف)، استفاده اخیر از آنتی بیوتیک و دوران نقاهت بیماری‌های حاد، مانع ایمن‌سازی و عاملی برای تاخیر آن نیست.
- اگر کودکی مبتلا به اسهال شدید باشد و همزمان قطره فلج اطفال به او خورانده شود، باید یک نوبت اضافی واکسن با فاصله حداقل یک ماه دریافت نماید.
- در صورت ابتلا فرد به بیماری حاد متوسط تا شدید (با یا بدون تب)، لازم است ایمن‌سازی تا زمان بهبودی حال عمومی به تعویق افتد.

### نوزادان مبتلا به زردی

- واکسیناسیون شیر خوارانی که در نوزادی به هر علت دچار زردی شده اند، مطابق با برنامه جاری واکسیناسیون کشوری صورت می‌گیرد.
- **تبصره:** درخصوص نوزادانی که به علت زردی تحت درمان با IVIG قرار گرفته اند، مطابق جدول ۱۴ عمل شود.

### نوزادان نارس

- شروع برنامه ایمن‌سازی نوزادان نارس در صورت وضعیت بالینی تثبیت شده همانند سایر نوزادان است و نیازی به تعویق برنامه ایمن‌سازی یا کاهش مقدار واکسن نیست.
- وضعیت بالینی تثبیت شده در شیرخوار نارس به این معناست که وضعیت کلی شیرخوار و روند رشد وی رو به بهبود مستمر بوده و نیازی به انجام هیچ نوع اقدام درمانی برای بیماری عفونی، بیماری متابولیک یا بیماری‌های حاد کلیوی، قلبی عروقی، مغزی یا تنفسی ندارد.
- واکسن هپاتیت B بدون در نظر گرفتن شرایط بالینی نوزاد، ترجیحاً هر چه سریع‌تر، لازم است تزریق شود.
- با توجه به اینکه نوزادان نارس با وزن تولد کمتر از ۲ کیلوگرم نیز چهار نوبت واکسن هپاتیت B (بدو تولد، ۲، ۴ و ۶ ماهگی) دریافت می‌نمایند، به دوز اضافه واکسن هپاتیت B در یک ماهگی نیاز ندارند.
- در صورتی که نوزاد نارس در سن ۲ ماهگی هنوز در بیمارستان بستری باشد، در صورت وضعیت بالینی تثبیت شده، ایمن‌سازی مطابق با برنامه جاری انجام می‌شود ولی توصیه می‌شود به جای واکسن خوراکی فلج اطفال (OPV)، از نوع تزریقی (IPV) استفاده شود یا واکسن خوراکی فلج اطفال پس از ترخیص از بیمارستان تجویز شود.

- نوزادان با وزن تولد کمتر از ۱۰۰۰ گرم که در بیمارستان بستری هستند، باید به مدت ۷۲ ساعت پس از ایمن‌سازی از نظر وقفه تنفسی (آپنه) و برادی کاردی تحت نظر قرار گیرند.
- توصیه می‌شود به نوزادان نارس پس از رسیدن به سن ۶ ماهگی واکسن آنفلوانزا تزریق شود.
- توصیه می‌شود والدین، مراقبین و افراد در تماس خانگی با نوزادان نارس، واکسن آنفلوانزا دریافت نمایند.

### نوزادان متولد شده از مادر HBsAg مثبت

- توصیه می‌شود در همه خانم‌های باردار، تست HBsAg به صورت غربالگری روتین برای تعیین شیوه ایمن‌سازی نوزادان انجام شود.
- در صورتی که نوزاد از مادر BsAg مثبت متولد شده باشد، باید در اسرع وقت و ترجیحاً طی ۱۲ ساعت اول پس از تولد، واکسن هپاتیت B را در عضله یک ران و ایمونوگلوبولین اختصاصی هپاتیت B (HBIG) را (به مقدار ۰/۵ میلی لیتر) در عضله ران دیگر دریافت کند. ادامه واکسیناسیون هپاتیت B طبق برنامه واکسیناسیون کشوری انجام خواهد شد. حداکثر مهلت دریافت ایمونوگلوبولین اختصاصی هپاتیت B تا ۷ روز پس از تولد است.
- در صورتی که نوزاد از مادری با تاریخ تولد قبل از سال ۱۳۷۲ و یا با شرایط نامعلوم از نظر HBsAg متولد شده باشد، باید در اسرع وقت و ترجیحاً طی ۱۲ ساعت اول پس از تولد، واکسن هپاتیت B به نوزاد تزریق شود و از مادر نمونه خون جهت بررسی HBsAg گرفته شود. اگر جواب HBsAg مادر مثبت بود، باید نوزاد در اسرع وقت و حداکثر طی ۷ روز اول پس از تولد، ایمونوگلوبولین اختصاصی هپاتیت B را دریافت نماید.
- تمامی نوزادانی که از مادران HBsAg مثبت متولد شده اند حتی در صورت دریافت واکسن هپاتیت B و ایمونوگلوبولین اختصاصی هپاتیت B، باید از نظر وضعیت HBsAg و HBsAb طی ماه‌های ۹ تا ۱۸ پس از تولد بررسی شوند.

### کودکان با تشنج و ضایعات مغزی

- در شرایطی که کودک مبتلا به اختلالات عصبی مانند تشنج کنترل نشده، صرع (مانند اسپاسم شیر خوارگی) و بیماری‌های پیش رونده مغزی بوده و یا سابقه تشنجی که مورد ارزیابی قرار نگرفته، داشته باشد، تزریق واکسن حاوی سیاه سرفه باید تا زمان ارزیابی کامل اختلال عصبی، شروع درمان مناسب و پایدار شدن شرایط بیمار به تعویق بیفتد.
- وجود صرع کنترل شده به مدت سه ماه، فلج مغزی (CP)، تاخیر تکاملی در کودک و یا سابقه فامیلی تشنج یا اختلالات دیگر عصبی در خانواده، مانعی برای دریافت واکسن‌های حاوی سیاه سرفه نیست.
- تب و تشنج ساده (simple febrile convulsion) و حملات ریسه (breath holding spells) مانعی برای دریافت واکسن‌های حاوی سیاه سرفه نیست.

- در تمام مواردی که تزریق واکسن سیاه سرفه ممنوع است، باید واکسن‌های دیفتری، کزاز، هپاتیت B و هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b (Hib) طبق برنامه جاری واکسیناسیون کشوری تزریق شود.

### جدول ۱۳ - 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) و روتاویروس	خیر	خیر
IPV (۳)	بله	بله
MMR (۴)	بله	بله (۵)
Hib (۶)	بله	بله
HBV (۷)	بله	بله
پنوموکوک (۸)	بله	بله
آنفلوانزا (۹)	بله	بله
HAV (۱۰)	بله	بله

(۱) DTaP - توکسوئیدهای دیفتری کزاز و واکسن سیاه سرفه (توکسوئیدهای دیفتری، 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 سرخچه به صورت ترکیبی

(۵) بااستثنای بیمارانی که دچار سازشکاری شدید سیستم ایمنی باشند

(۶) Hib واکسن کونژوگه هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b

(۷) واکسن هپاتیت B

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

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

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

### واکسیناسیون در زمینه نقایص 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 واکسن‌های ویروسی زنده نیز حساس باشند و به همین دلیل، معمولاً واکسن‌های ویروسی زنده به افراد دچار نقص ایمنی تجویز نمی‌شود، در حالیکه واکسن‌های غیرفعال، 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.

### 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 با IPV در افراد مبتلا به عفونت شناخته شده HIV که علامت دار هستند (مبتلایان به ایدز) بایستی به همان روشی که در مورد اشخاص دیگر انجام می‌شود و از جمله تجویز واکسن زنده ضعیف شده MMR واکسینه گردند (جدول ۱۳). همچنین به علت احتمال بروز سرخک شدید و عوارض آن و از جمله مرگ مادر، در حال حاضر توصیه می‌شود در کودکان دچار عفونت 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 IPV 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 ۱۳ ذکر شده است. واکسن پنوموکوکی برای افراد ۲ ساله یا بالاتر و واکسیناسیون سالیانه با واکسن آنفلوآنزا برای تمام اشخاص ۶ ماهه یا بالاتر 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.

### توضیح بیشتری در خصوص واکسیناسیون کودکان دارای نقایص سیستم ایمنی

- توصیه می‌شود قبل از شروع درمان‌های مهار کننده سیستم ایمنی (مانند شیمی درمانی، رادیوتراپی و داروهای مهار کننده سیستم ایمنی) واکسیناسیون کودک طبق برنامه ایمن‌سازی کشوری کامل شود. واکسن‌های زنده باید حداقل ۴ هفته قبل از شروع درمان تجویز شوند و تجویز آنها در فاصله زمانی

- کمتر از ۲ هفته از شروع درمان‌های مهار کننده سیستم ایمنی ممنوع است. واکسن‌های غیر فعال باید حداقل ۲ هفته قبل از شروع درمان تجویز شوند.
- در کودکان مبتلا به نقایص سیستم ایمنی مانند کودکان مبتلا به بدخیمی، دریافت کنندگان پیوند و مبتلایان به بیماری‌های خودایمنی، دریافت واکسن‌های باکتریال زنده (BCG) و واکسن‌های ویروسی زنده (MMR)، فلج اطفال خوراکی و تب زرد) ممنوع است.
  - در کودکان مبتلا به بدخیمی که تحت شیمی درمانی و رادیوتراپی می‌باشند، با توجه به تضعیف پاسخ سیستم ایمنی بدن نسبت به واکسیناسیون در این دوران، توصیه می‌شود از ۱۴ روز قبل از شروع درمان تا ۳ ماه بعد از پایان درمان، از تزریق واکسن‌های غیر فعال نیز اجتناب شود.
  - کودکان مبتلا به بدخیمی نباید واکسن‌های ویروسی زنده را دریافت کنند. تنها در کودکان مبتلا به بدخیمی‌هایی مانند لوسمی و لنفوم که در دوران بهبودی (remission) بیماری هستند و حداقل ۳ ماه از پایان شیمی درمانی ایشان گذشته باشد، براساس شرایط بیمار و با نظر پزشک معالج می‌توان واکسن‌های MMR و آبله مرغان را تجویز نمود.
  - در کودکانی که قبل از درمان بدخیمی، طبق برنامه جاری واکسیناسیون کشوری، واکسن‌های مورد نیاز را دریافت کرده‌اند، بعد از اتمام درمان نیازی به تکرار واکسن‌های دریافت شده نیست. به طور استثناء کودکانی که تحت پیوند مغز استخوان قرار گرفته‌اند، باید بعد از پیوند، مجدداً تمام واکسن‌های قبلی را طبق برنامه جاری واکسیناسیون کشوری دریافت کنند.
  - در کودکانی که پردنیزون با دوز بالا (بیش از ۲ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن یا بیش از ۲۰ میلی گرم در روز برای کودکان با وزن بیش از ۱۰ کیلوگرم) و یا معادل آن و به مدت طولانی (۱۴ روز یا بیشتر) به صورت روزانه مصرف می‌کنند، باید حداقل تا یک ماه پس از اتمام دوره درمان از تجویز واکسن‌های ویروسی زنده (MMR، فلج اطفال خوراکی و تب زرد) اجتناب کرد.
  - در موارد مصرف پردنیزون با دوز بالا (بیش از ۲ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن یا بیش از ۲۰ میلی گرم در روز برای کودکان با وزن بیش از ۱۰ کیلوگرم) و یا معادل آن به صورت روزانه یا یک روز در میان برای مدت کمتر از ۱۴ روز، بلافاصله پس از خاتمه درمان می‌توان واکسن‌های ویروسی زنده را تجویز کرد.
  - در موارد درمان با پردنیزون با دوز پایین (کمتر از ۲ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن یا کمتر از ۲۰ میلی گرم برای کودکان با وزن بیش از ۱۰ کیلوگرم) و یا معادل آن به صورت روزانه یا یک روز در میان، دریافت واکسن‌های ویروسی زنده بلامانع است.
  - در صورت مصرف کورتیکواستروئیدها به صورت قطره چشمی، پماد موضعی، اسپری استنشاقی و تزریقات داخل مفصل و داخل تاندون، دریافت واکسن‌های ویروسی زنده بلامانع است.
  - در صورت مصرف کورتیکواستروئیدها با دوز نگهدارنده فیزیولوژیک، دریافت واکسن‌های ویروسی زنده بلامانع است.

- واکسیناسیون کودکان مبتلا به سوء تغذیه باید براساس برنامه کشوری واکسیناسیون انجام شود. واکسیناسیون اعضای خانواده و افرادی که در تماس نزدیک با بیماران دارای نقایص سیستم ایمنی هستند، مطابق با برنامه جاری واکسیناسیون کشوری خواهد بود. با این تفاوت که این افراد در صورت واجد شرایط بودن باید به جای واکسن خوراکی فلج اطفال، واکسن تزریقی فلج اطفال دریافت کنند.

### واکسیناسیون افراد در تماس خانگی با مبتلایان به نقص ایمنی

- تجویز کلیه واکسن‌های زنده (به استثنای واکسن خوراکی فلج اطفال) در این افراد بلامانع است.
- در صورت تجویز نادرست واکسن خوراکی فلج اطفال، رعایت بهداشت دست‌ها و اجتناب از تماس نزدیک (از جمله تعویض پوشک کودک واکسینه شده توسط فرد مبتلا به نقص ایمنی) برای ۶-۴ هفته توصیه می‌شود.
- تزریق سالیانه واکسن غیر فعال فصلی آنفلوانزا از سن ۶ ماهگی به بعد در کلیه افراد در تماس خانگی با مبتلایان به نقص ایمنی اولیه یا ثانویه توصیه می‌شود.

### کودکان متولد شده از مادران HIV مثبت

- در نوزادان متولد شده از مادران HIV مثبت، واکسن‌های هیپاتیت B، پنجگانه و سه گانه مطابق برنامه جاری ایمن‌سازی تجویز می‌شود.
- در صورت ممنوعیت واکسن سه گانه براساس دستور العمل کشوری، در کودکان HIV مثبت (با یا بدون علامت بیماری ایدز)، واکسن دوگانه خردسالان مطابق برنامه جاری ایمن‌سازی تجویز می‌شود.
- در صورت دسترسی، توصیه می‌شود کودکان با عفونت HIV یا بیماری ایدز، ۳ دوز واکسن کنژوگه پنوموکوک (PCV13) و ۲ دوز واکسن پلی ساکارییدی پنوموکوک (PPSV23) را دریافت نمایند. حداقل سن هنگام تزریق واکسن پلی ساکارییدی پنوموکوک ۲ سال است و پس از ۵ سال باید مجدداً یک نوبت دیگر تکرار شود. در صورتی که قبلاً واکسن کنژوگه پنوموکوک دریافت شده باشد، فاصله آخرین واکسن کنژوگه پنوموکوک با واکسن پلی ساکارییدی پنوموکوک، حداقل ۸ هفته است.
- در صورت دسترسی، توصیه می‌شود کودکان با عفونت HIV یا بیماری ایدز، واکسن مننگوکوک کنژوگه ۴ ظرفیتی (MCV4) را در سن ۲ سالگی دریافت نمایند. دوز دوم واکسن به فاصله حداقل ۸ هفته تزریق می‌شود. در صورت تجویز واکسن مننگوکوک MCV4-D (با نام تجاری Menactra)، توصیه می‌شود واکسیناسیون مننگوکوک با فاصله حداقل یک ماه پس از اتمام واکسیناسیون با واکسن پنوموکوک کنژوگه انجام شود.
- تزریق سالیانه واکسن آنفلوانزا به کودکان با عفونت HIV یا بیماری ایدز مطابق راهنمای جاری ایمن‌سازی توصیه می‌شود.

- تجویز واکسن خوراکی فلج اطفال (OPV) در کودکان مبتلا به عفونت HIV فاقد علامت بلامانع است ولی در کودکان مبتلا به عفونت HIV با علامت یا CD4 پایین (CD4 کمتر از ۲۰۰ در سن ۵ سال و بالاتر، یا CD4 کمتر از ۱۵ درصد در سن زیر ۵ سال) ممنوع بوده و باید IPV تجویز شود.
- کودکان HIV مثبت فاقد علامت بالینی یا با نقص ایمنی خفیف و متوسط (CD4 بیشتر یا مساوی ۲۰۰ در سن ۵ سال و بالاتر، یا CD4 بیشتر یا مساوی ۱۵ درصد در سن زیر ۵ سال) می‌توانند واکسن MMR را دریافت نمایند. در صورت سرکوب شدید سیستم ایمنی، MMR ممنوع است.
- واکسن MMRV (مخلوط سرخک، سرخچه، اوریون و آبله مرغان) در کودکان HIV مثبت ممنوع است. ضمن این که در حال حاضر این واکسن در ایران موجود نیست.
- کلیه کودکان با عفونت HIV در صورتی که در معرض بیماری سرخک قرار گیرند، بدون توجه به وضعیت ایمن‌سازی باید ایمونوگلوبولین دریافت کنند. در افراد با نقص ایمنی غیر شدید، ایمونوگلوبولین عضلانی به میزان نیم میلی لیتر به ازاء هر کیلوگرم وزن بدن (حداکثر ۱۵ میلی لیتر) تجویز می‌شود. افراد با نقص ایمنی شدید باید ایمونوگلوبولین وریدی به میزان ۴۰۰ میلی گرم به ازاء هر کیلوگرم وزن بدن دریافت نمایند. کودکانی که طی دو هفته قبل از تماس، ایمونوگلوبولین وریدی دریافت کرده اند، به ایمونوگلوبولین اضافی نیاز ندارند.
- در صورت دسترسی، توصیه می‌شود کودکان HIV مثبت فاقد علامت بالینی یا نقص ایمنی خفیف و متوسط (CD4 بیشتر یا مساوی ۲۰۰ در سن ۵ سال و بالاتر یا CD4 بیشتر یا مساوی ۱۵ درصد در سن زیر ۵ سال) واکسن آبله مرغان دریافت نمایند. در صورت سرکوب شدید سیستم ایمنی، تزریق واکسن آبله مرغان ممنوع است.
- تلقیح واکسن BCG در کودک مبتلا به عفونت HIV (با و یا بدون علامت) ممنوع است. اگر مادر HIV مثبت بوده و شیرخوار علائم عفونت احتمالی HIV را داشته باشد، تلقیح واکسن BCG باید تا زمان مشخص شدن وضعیت عفونت شیرخوار به تعویق افتد.
- اگر نوزاد متولد شده از مادر با وضعیت HIV مثبت فاقد علامت بوده و امکانات تشخیصی و پیگیری مطمئنی وجود نداشته باشد، براساس میزان خطر انتقال به نوزاد تصمیم‌گیری می‌شود:
  - اگر درمان به موقع و منظم در بارداری شروع شده و نوزاد از طریق سزارین متولد شده است، خطر انتقال کم بوده و واکسن BCG در بدو تولد تلقیح می‌شود.
  - اگر درمان به موقع و منظم در بارداری انجام نشده یا نوزاد از طریق زایمان طبیعی متولد شده است، خطر انتقال بالا بوده و تلقیح واکسن BCG باید تا زمان مشخص شدن وضعیت عفونت شیرخوار به تعویق افتد.
  - در نوزادان متولد شده از مادران با وضعیت نامعلوم HIV، واکسن BCG قابل تلقیح است.

## دریافت کنندگان خون و فرآورده‌های خونی

### جدول ۱۴ - حداقل فاصله زمانی دریافت خون و فرآورده‌های آن با واکسن‌های ویروسی زنده تزریقی

نوع فرآورده	حداقل فاصله زمانی لازم	
گاماگلوبولین داخل عضلانی (HIG)	۳ ماه	
گاماگلوبولین داخل وریدی (IVIG)	۸ ماه	
فرآورده‌های خونی	گلبول قرمز فشرده (Packed RBC)	۵ ماه
	خون کامل	۶ ماه
	پلاکت و FFP	۷ ماه

- واکسیناسیون افرادی که تزریق مکرر خون دارند (مانند بیماران مبتلا به تالاسمی) مطابق برنامه جاری واکسیناسیون کشوری انجام می‌شود.
- در صورت تزریق گاماگلوبولین عضلانی، فاصله تجویز واکسن‌های ویروسی زنده ضعیف شده (بجز فلج اطفال خوراکی، روتاویروس و تب زرد) با گاماگلوبولین، حداقل ۳ ماه خواهد بود.
- در صورت تزریق گاماگلوبولین وریدی (IVIG)، فاصله تجویز واکسن‌های ویروسی زنده (بجز فلج اطفال خوراکی، تب زرد و روتاویروس) با گاماگلوبولین، حداقل ۸ ماه خواهد بود.
- در صورت تزریق خون و فرآورده‌های خونی، فاصله تجویز واکسن‌های ویروسی زنده (بجز فلج اطفال خوراکی، تب زرد و روتاویروس) با گلبول قرمز فشرده (packed RBC) ۵ ماه، با خون کامل ۶ ماه و با پلاکت و FFP ۷ ماه خواهد بود.
- واکسیناسیون افرادی که گلبول قرمز شسته شده (Washed RBC) دریافت کرده اند، مطابق با برنامه جاری واکسیناسیون کشوری انجام می‌شود.
- در صورت دریافت گاماگلوبولین عضلانی، وریدی و یا فرآورده‌های خونی طی ۱۴ روز بعد از تجویز واکسن‌های ویروسی زنده (بجز فلج اطفال خوراکی، تب زرد و روتاویروس)، باید پس از گذشت حداقل فاصله زمانی عنوان شده در بالا، واکسن‌های فوق تکرار شود.

### دریافت کنندگان پیوند اعضا

- توصیه می‌شود کودکان و بزرگسالانی که کاندید دریافت پیوند اعضا هستند، حداقل تا ۲ هفته قبل از پیوند، واکسن‌های مورد نیاز را دریافت کنند، زیرا داروهای جلوگیری کننده از پس زدن پیوند که پس از دریافت عضو پیوندی به بیمار داده می‌شود، باعث کاهش پاسخ سیستم ایمنی بدن به واکسن‌ها می‌شود.

- واکسن‌های ویروسی زنده (مانند MMR و آبله مرغان) باید حداقل تا یک ماه قبل از پیوند، تجویز شوند.
- تجویز واکسن خوراکی فلج اطفال (OPV) برای دریافت کنندگان عضو پیوندی و افراد در تماس خانگی ایشان ممنوعیت دارد. در صورت نیاز می‌توان به جای واکسن خوراکی فلج اطفال (OPV) از واکسن تزریقی فلج اطفال (IPV) استفاده نمود.
- در صورت نیاز و با توجه به شرایط می‌توان بعد از پیوند، واکسن‌های سه گانه، هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b، پنجگانه، هپاتیت B، آنفلوانزا، پنوموکوک و منگوکوک را برای بیمار تجویز کرد. ولی با توجه به کاهش پاسخ ایمنی بدن در ماه‌های نخست بعد از پیوند، توصیه می‌شود تجویز این واکسن‌ها تا ۶ ماه بعد از پیوند به تعویق بیفتد. تصمیم در مورد واکسن‌های ویروسی زنده براساس شرایط بیمار و دوز داروهای تضعیف کننده سیستم ایمنی با رعایت حداقل فاصله ۶ ماه بر عهده پزشک معالج است.

### دریافت کنندگان پیوند مغز استخوان

- با توجه به لزوم تکرار ایمن‌سازی پس از دریافت مغز استخوان بدون<sup>۱</sup> GVHD، باید واکسن‌های دو گانه، سه گانه، هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b، MMR، هپاتیت B، آنفلوانزا، آبله مرغان، فلج اطفال تزریقی و پنوموکوک برای بیمار تزریق شود.<sup>۲</sup>
- حداقل فاصله تزریق واکسن‌های دوگانه، سه گانه، هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b، هپاتیت B، فلج اطفال تزریقی و پنوموکوک کنژوگه از زمان پیوند، ۱۲-۶ ماه است.
- حداقل فاصله تزریق واکسن‌های آبله مرغان و MMR از زمان پیوند، ۲۴ ماه است.
- حداقل فاصله تزریق برای واکسن آنفلوانزا از زمان پیوند، ۶-۴ ماه و برای واکسن پنوموکوک پلی ساکاریدی، ۱۲ ماه است.
- تلقیح BCG و هم چنین دریافت واکسن خوراکی فلج اطفال در دریافت کنندگان پیوند مغز استخوان ممنوع است.
- اگر فردی در طی سال اول بعد از پیوند، هر گونه زخم مستعد به کزاز داشته باشد، صرف نظر از وضعیت واکسیناسیون، باید سرم ضد کزاز (تتابولین - TIG) دریافت نماید.
- در سن زیر ۹ سال دو دوز و در سن ۹ سال و بالاتر یک دوز واکسن MMR تجویز می‌شود. با توجه به این که حداقل فاصله دریافت واکسن MMR از پیوند ۲ سال است، اگر فردی در طی ۲ سال بعد از پیوند مغز استخوان در معرض بیماری سرخک قرار گیرد، باید ایمونوگلوبولین دریافت نماید.

<sup>۱</sup> - GVHD (Graft Versus Host Disease) واکنش پیوند به بدن میزبان است که با علائم پوستی، گوارشی و کبدی مشخص می‌شود.

<sup>۲</sup> - این برنامه در بیماران با GVHD و یا سرکوب سیستم ایمنی توصیه نمی‌شود.

- علیرغم دریافت سه نوبت واکسن کنژوگه پنوموکوک (PCV13)، دریافت یک نوبت واکسن پلی ساکارییدی پنوموکوک (PPSV23) حداقل ۱۲ ماه پس از پیوند، برای افزایش ایمنی توصیه می‌شود.
- حداقل فاصله بین دریافت واکسن پلی ساکارییدی پنوموکوک با آخرین دوز واکسن کنژوگه پنوموکوک، ۸ هفته است.
- حداقل سن هنگام دریافت واکسن پلی ساکارییدی پنوموکوک، دو سال است.

### افراد فاقد طحال

- افرادی که بدنال طحال برداری و یا نبودن مادرزادی طحال، فاقد طحال هستند و یا دچار نقص عملکرد طحال می‌باشند (مثل مبتلایان به کم خونی داسی شکل)، در خطر ابتلا به عفونت‌های ناشی از بعضی باکتری‌ها به خصوص پنوموکوک، مننگوکوک و هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b هستند. لذا واکسیناسیون علیه این عفونت‌ها لازم است.
- واکسیناسیون باید حداقل دو هفته قبل از طحال برداری کامل شود.
- در صورتی که قبل از طحال برداری فرد واکسینه نشده باشد (مانند موارد نیازمند به طحال برداری اضطراری و فوری)، واکسیناسیون باید حداقل دو هفته پس از طحال برداری شروع شود.
- در این افراد دریافت سالیانه واکسن غیر فعال فصلی آنفلوانزا ضرورت دارد.
- سایر واکسن‌ها مطابق برنامه جاری ایمن‌سازی تجویز می‌شود.

### ایمن سازی در افراد مبتلا به هموفیلی و اختلالات خونریزی دهنده

- در این افراد اقدامات زیر باید هنگام تزریق عضلانی واکسن‌ها رعایت شود:
- استفاده از یک سوزن نازک (شماره ۲۳ یا نازک تر)
- تحت فشار قرار دادن مداوم محل تزریق (بدون مالش) حداقل به مدت دو دقیقه
- هشدار به همراهان بیمار از نظر احتمال بروز هماتوم در محل تزریق
- رفع درد یا تب کودک با استامینوفن (از مصرف آسپرین و ضد التهاب‌های غیر استروئیدی مثل بروفن یا ناپروکسن به دلیل خطر بروز خونریزی باید اجتناب شود).
- در بیماران با هموفیلی شدید (سطح فاکتور انعقادی کمتر از ۱ درصد) که برای پیشگیری از خونریزی تحت درمان منظم با فاکتورهای انعقادی هستند، توصیه می‌شود واکسن طی ۲۴ ساعت بعد از دریافت فاکتور تزریق گردد.
- افراد با هموفیلی شدید، در صورت عدم دسترسی به فاکتور و شرایط خاص و اضطراری مانند فرو رفتن سوزن در دست (Needle stick)، می‌توان واکسن هپاتیت B را زیرجلدی تزریق کرد.

## واکسیناسیون در سفر

افرادی که قصد سفر به خارج از کشور را دارند، براساس کشور مقصد و بیمارهای شایع قابل پیشگیری با واکسن در آن کشور باید از نظر نیاز به دریافت واکسن‌های لازم بررسی شوند و در صورت لزوم قبل از عزیمت، واکسن‌های مورد نیاز را دریافت نمایند.

### جدول ۱۵ - واکسن‌هایی که به نحو شایعی در بالغین مسافر، تجویز میشود

نام واکسن	سری اولیه	یادآور
واکسن وبا (غیر فعال) نوع داکورال	۱ نوبت	۲ سال
واکسن هپاتیت A	۲ نوبت به فاصله ۱۲-۶ ماه	نیازی نیست
واکسن هپاتیت B	۳ نوبت صفر ۱ و ۶ ماه	نیازی نیست
واکسن آنسفالیت ژاپنی	۲ نوبت به فاصله ۲۸ روز	بیش از یکسال بعد
واکسن مننگوکوک	۱ نوبت	بیش از ۳ سال
واکسن هاری	۳ نوبت صفر و ۷ و ۲۸ روز	نیازی نیست مگر در صورت تماس
تیفوئید خوراکی Ty21a (واکسن زنده ضعیف شده)	روزی یک کپسول به مدت ۴ روز	۵ سال بعد
تیفوئید تزریقی (پلی ساکارید کپسولی Vi)	۱ نوبت عضلانی	۲ سال
تب زرد (واکسن زنده ضعیف شده)	۱ نوبت، زیر جلدی	۱۰ سال

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 دیفتیری هستند. علاوه براین، برای مسافران عازم نواحی خاص ممکن است واکسن‌های طاعون، تیفوئید، هاری، آنسفالیت ژاپنی و منزیت و ایمونوگلوبولین برای محافظت در مقابل هپاتیت A لازم شوند. شایان ذکر است که با توجه به انتقال سریع مننگوکوک، از افراد ناقل به افراد سالم در اماکن پُرازدحام، حُجّاج و زائرین عتبات (عراق، سوریه . . .) واکسیناسیون علیه این ارگانیزم، جزو مقررات پذیرش زائر یا مسافر بوسیله کشورهای مقصد، تعیین شده است. افرادی که قصد عزیمت به کشور عربستان را دارند، با توجه به مقررات آن کشور باید واکسن مننگوکوک را حداقل تا ده روز قبل از سفر دریافت نمایند. پس از دریافت واکسن، کارت بین المللی که گواهی تزریق این واکسن است، تا ۳ سال اعتبار خواهد داشت.



برای دریافت اطلاعات بیشتر در مورد واکسن‌های مورد نیاز قبل از سفر، می‌توانید در مورد سفر حج به مراکز هلال احمر و در مورد سفر به سایر کشورها به انستیتو پاستور ایران مراجعه و یا با شماره تلفن ۲۰-۰۲۱-۶۶۹۵۳۳۱۱ تماس حاصل نمایید.

## واکسن منگوکوک

- با توجه به مقررات کشور عربستان سعودی، حجاج عمره و تمتع باید واکسن منگوکوک چهار ظرفیتی را دریافت نمایند. زمان دریافت واکسن نباید بیش از ۳ سال و یا کمتر از ۱۰ روز قبل از ورود به عربستان باشد. برای واکسیناسیون حجاج اولویت با واکسن کنزوگه ۴ ظرفیتی است. برای گروه سنی بالای ۵۵ سال، واکسن منگوکوک پلی ساکاریدی توصیه می‌شود.
- واکسیناسیون مسافری به کشورهای بومی یا اپیدمیک بیماری منگوکوک (مانند کشورهای آفریقایی واقع در کمر بند مننژیت شامل بنین، بورکینافاسو، کامرون، چاد، جمهوری آفریقای مرکزی، ساحل عاج، اریتره، اتیوپی، گامبیا، گینه، بیسائو، مالی، نیجر، نیجریه، سنگال، سودان و سودان جنوبی) توصیه می‌شود.

## واکسن تب زرد

- واکسن تب زرد حاوی ویروس زنده ضعیف شده است.
- ایمن سازی علیه بیماری تب زرد برای افراد ۹ ماهه و بزرگ‌تری که در مناطق بومی بیماری زندگی می‌کنند و یا به آن مناطق سفر می‌نمایند و هم چنین برای افراد غیر واکسینه ۹ ماهه و بزرگ‌تری که ساکن کشور بومی بیماری هستند و قصد مهاجرت به کشور غیر بومی را دارند، توصیه می‌شود.
- برای افرادی که به کشورهای بومی و کشورهای دارای خطر بالا برای انتقال بیماری سفر می‌کنند و باید گواهی واکسیناسیون را ارائه نمایند، تزریق یک نوبت واکسن مشروط بر آن که حداقل ۱۰ روز قبل از مسافرت تزریق شده باشد.
- هرچند پایداری اثر واکسن تب زرد در بعضی از افراد واکسینه، تا بیش از ده سال هم به اثبات رسیده است ولی توصیه اکید این است که در صورت لزوم، هر ده سال یکبار، دوز یادآور آن دریافت شود.
- واکسن تب زرد را می‌توان همزمان با سایر واکسن‌ها تجویز کرد.
- به عنوان یک قاعده کلی، واکسن‌های ویروسی تزریقی زنده ضعیف شده باید همزمان یا با فاصله ۳۰ روز تجویز شوند، اما واکسن خوراکی فلج اطفال با هر فاصله ای از واکسن تب زرد قابل دریافت است.
- تجویز واکسن تب زرد همزمان با واکسن MMR توصیه نمی‌شود و بهتر است تزریق این دو واکسن با فاصله ۳۰ روز انجام شود. تجویز همزمان واکسن تب زرد با سایر واکسن‌ها از جمله واکسن تک ظرفیتی سرخک، واکسن تک ظرفیتی سرخجه و واکسن تک ظرفیتی اوریون بلامانع است.
- چنانچه زنان باردار و شیرده، قصد مسافرت به مناطق بومی بیماری را داشته باشند، در صورت عدم امکان لغو یا به تعویق انداختن سفر، می‌توانند واکسن تب زرد را دریافت نمایند.

- واکسن تب زرد در سن زیر ۶ ماه ممنوع است و تجویز آن به شیرخواران ۸-۶ ماهه، جز در صورت اپیدمی و خطر بسیار بالای بیماری توصیه نمی شود.
- حساسیت شدید به پروتئین مرغ یا تخم مرغ و نقص شدید سیستم ایمنی، موارد منع تزریق واکسن تب زرد هستند.
- در عفونت HIV بی علامت و نقص ایمنی خفیف و متوسط سیستم ایمنی (CD4 بیشتر یا مساوی ۲۰۰ در سن ۵ سال و بالاتر یا CD4 بیشتر یا مساوی ۱۵ درصد، در سن زیر ۵ سال) تزریق واکسن تب زرد با احتیاط انجام شود و خطرات آن در مقابل فواید حفاظت بر علیه بیماری سنجیده شود. در صورت مسافرت به مناطق بومی بیماری، تزریق واکسن می تواند انجام شود. در صورت بیماری ایدز با علامت یا عفونت HIV بی علامت همراه با نقص ایمنی شدید، تزریق واکسن تب زرد ممنوع است.
- تا پایان سال ۲۰۲۰ تعداد ۳۶ کشور از ۴۰ کشور در معرض خطر تب زرد، علیه این بیماری واکسینه شده اند. پوشش واکسیناسیون در این کشورها حدود ۴۵٪ تخمین زده شده است.

### واکسیناسیون مرتبط با تماس های شغلی

کارکنان حرفه های پزشکی که ممکن است در معرض تماس با خون یا مایعات مشتق از خون قرار گیرند، لازم است در مقابل **هپاتیت B** محافظت شوند. ضمناً روشن است که ویروس **سرخجه** در بخش های بالینی می تواند به کارکنان مراقبت های بهداشتی، منتقل شده و یا بوسیله آن ها انتقال یابد و لذا کلیه کارکنان مراقبت های بهداشتی که ممکن است سرخجه را به بیماران باردار، منتقل کنند بایستی نسبت به سرخجه 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 می باشند بایستی مصون گردند. ضمناً باتوجه به اینکه کارکنان مراقبت های بهداشتی که از بیماران مبتلا به بیماری های مزمن مراقبت می کنند ممکن است باعث انتقال **آنفلوآنزا** به بیماران شوند، لذا چنین کارکنانی باید سالیانه واکسینه شوند و علاوه بر اینها کارکنان حرفه های پزشکی باید در مقابل **آبله مرغان** نیز مصون باشند و کارکنان بخش دامپزشکی، کشتارگاه های پرندگان و سایر حیوانات، آزمایشگاه های 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 می نماییم. 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 مرغداری ها و حتی شاغلین در کشتارگاه های 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 پیشگیری می‌نماید.

توصیه می‌شود پرسنل شاغل در مراکز درمانی، شامل پزشکان، پرستاران، ماماها، بهیاران، کمک بهیاران، واکسیناتورها، دندانپزشکان، کارشناسان امور دندانپزشکی، کارشناسان و تکنسین‌های آزمایشگاه‌های تشخیص طبی، مسئولین امور نظافت بخش‌ها و آزمایشگاه‌ها، دانش آموزان بهورزی، دانشجویان پزشکی، دندانپزشکی، پرستاری و مامایی، مراقبین بهداشتی در مدارس، مراقبین خانه‌های سالمندان و پرسنل اورژانس برای جلوگیری از ابتلا به بیماری‌های قابل پیشگیری با واکسن، واکسن‌های آنفلوآنزای فصلی و هپاتیت B و MMR را دریافت نمایند. این افراد باید در هنگام شروع به کار از نظر واکسن‌هایی که تاکنون دریافت کرده‌اند، بررسی شوند، واکسن‌های مورد نیاز را دریافت نمایند و پس از آن نیز به منظور تکمیل و دریافت کامل واکسن‌های لازم، پیگیری شوند. (برای مطالعه بیشتر در خصوص سلامت حرفه‌های پزشکی، می‌توانید به سایت اینترنتی ذیل در آدرس <https://sites.google.com/site/drhatamibrary/>، کتاب نوپدیدی و بازپدیدی بیماری‌ها و سلامت حرفه‌های پزشکی مراجعه نمایید).

## واکسیناسیون در دوران بارداری و شیردهی

- تجویز کلیه واکسن‌های ویروسی زنده در دوران بارداری ممنوع است. ولی در شرایط خاص و همه گیری‌ها طبق توصیه وزارت بهداشت اقدام می‌گردد. در صورتی که فواید واکسن ویروسی زنده بر مضرات احتمالی آن ارجح باشد، طبق نظر مرکز مدیریت بیمارهای واگیر می‌توان نسبت به ایمن‌سازی زنان باردار با واکسن‌های ویروسی زنده اقدام نمود.
- به خانم‌هایی که در فصل شیوع آنفلوآنزا باردار هستند، توصیه می‌شود واکسن غیر فعال آنفلوآنزای فصلی را دریافت نمایند.
- به علت خطر ابتلا به سرخچه در دوران بارداری و سندرم سرخچه مادرزادی، توصیه می‌شود در خانم‌هایی که قصد باردار شدن دارند و سابقه دریافت واکسن سرخچه، MMR و یا MR را ذکر نمی‌کنند، عیار آنتی بادی ضد سرخچه ارزیابی شود و در صورت پایین بودن، واکسن سرخچه تجویز شود. بعد از تزریق واکسن، باید تا حداقل یک ماه از بارداری اجتناب شود. تزریق نابجای این واکسن در دوران بارداری دلیلی بر سقط درمانی نیست.
- انجام تست بارداری قبل از تزریق واکسن‌های ویروسی زنده ضرورت ندارد.
- تجویز کلیه واکسن‌ها اعم از زنده و غیرزنده، به کودکانی که در تماس خانگی با خانم‌های باردار هستند، بلامانع است.
- به منظور پیشگیری از ابتلا مادر و نوزاد به کزاز، علاوه بر رعایت شرایط زایمان بهداشتی، واکسیناسیون زنان در سنین باروری و زنان باردار باید طبق جدول ایمن‌سازی زنان باردار (جدول ۱۶) انجام گیرد.

- تجویز کلیه واکسن‌های ویروسی زنده (بجز واکسن تب زرد) و واکسن‌های غیر فعال و غیرزنده به خانم‌ها در دوران شیردهی و هم‌چنین کودکانی که از شیر مادر تغذیه می‌کنند، بلامانع است.
  - از تزریق واکسن تب زرد به زنان شیرده باید خودداری شود ولی در صورت لزوم مسافرت خانم‌های شیرده به مناطقی که تب زرد در آنها بومی است، تزریق واکسن بلامانع می‌باشد.
- 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،

### جدول ۱۶- ایمن‌سازی زنان باردار و زنان در سنین باروری با توجه به سابقه قبلی ایمن‌سازی

نوع واکسن و دفعات و حداقل فاصله با دوز قبلی					سابقه قبلی ایمن‌سازی
Td	Td	Td	Td	Td	فاقد سابقه ایمن‌سازی یا کمتر از سه نوبت ایمن‌سازی یا ایمن‌سازی نامشخص
۱ سال بعد	۱ سال بعد	۶ ماه بعد	۱ ماه بعد	اولین مراجعه	
		Td	Td	Td	۳ نوبت ایمن‌سازی در کودکی
		۱ سال بعد	۱ ماه بعد	اولین مراجعه	
			Td	Td	۴ نوبت ایمن‌سازی در کودکی
			۱ سال بعد	اولین مراجعه	یا ۳ نوبت ایمن‌سازی در کودکی و ۱ نوبت دوگانه
				Td	۴ نوبت ایمن‌سازی در کودکی
				اولین مراجعه	و ۱ نوبت دوگانه

\*برای حفظ ایمنی کافی، واکسن دو گانه بزرگسالان باید هر ۱۰ سال یک بار تکرار شود.

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.

#### نکات قابل توجه در برنامه ایمن‌سازی زنان باردار

- در خانم‌های باردار لازم است در اولین جلسه مراقبت دوران بارداری، وضعیت ایمن‌سازی براساس جدول شماره ۱۶ بررسی و تصمیم‌گیری شود.
- هم‌چنین برای اطمینان از ایجاد ایمنی مطلوب برای مادر و کودک، واکسیناسیون باید به نحوی انجام شود که در صورت نیاز به دوز دوم، فاصله آن تا زمان تخمینی زایمان، ۴ هفته یا بیشتر باشد.
- در شرایط مراجعه دیر هنگام خانم باردار، حداقل فاصله بین تجویز واکسن و زمان تخمینی زایمان، ۲ هفته است.
- بدیهی است در هر زمان که مادر مراجعه نماید، باید نسبت به واکسیناسیون وی اقدام شود.

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 تکمیل 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 پشت سر گذاشته و وارد سه ماهه دوم یا سوم می‌شوند، تحت پوشش واکسیناسیون آنفلوآنزا قرار گیرند. ضمناً خانم‌هایی که دارای **عوامل زمینه‌ای بروز عوارض شدید آنفلوآنزا** هستند قبل از شروع فصل 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.

#### نکته‌ها:

- در خصوص طریقه مصرف واکسن‌ها چنانچه دستور العمل مشخصی از طرف مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر ارایه نشده باشد، مراعات دستور العمل کارخانه سازنده ضروری است.
- واکسن‌های پنجگانه، سه گانه، دوگانه، کزاز، هپاتیت B، هموفیلوس آنفلوآنزای تایپ b (Hib)،

پنوموکوک و فلج اطفال تزریقی در مقابل یخ زدگی تغییر ماهیت می‌دهند. در این صورت باید از مصرف آن‌ها جدا خودداری شود.

- واکسن‌های MMR و BCG در مقابل نور حساس هستند و باید از قرار گرفتن بیش از ۳۰ دقیقه در معرض نور خورشید و نورفلوئورسنت (نئون) محافظت شوند.
- حلال واکسن‌های MMR و BCG نیز در واحد مصرف کننده باید در دمای ذکر شده نگهداری شوند.
- کلیه واکسن‌ها باید تا لحظه تجویز در دمای ذکر شده (۸-۲ درجه سانتیگراد) نگهداری شوند.
- حساس‌ترین واکسن در مقابل حرارت، OPV است و پس از آن به ترتیب واکسن‌های سرخک، MMR، تب زرد و BCG به حرارت حساس هستند و از قرار گرفتن این واکسن‌ها در دمای محیط باید اجتناب شود.
- حلال واکسن‌ها کاملاً اختصاصی هستند و فقط برای آماده سازی همان واکسن و همان تولید کننده مصرف می‌شوند.

### مدت زمان نگهداری واکسن‌ها پس از باز کردن ویال

۱- نباید در یک زمان، بیش از یک ویال از یک نوع واکسن باز شود، بلکه پس از اتمام یک ویال، باید برای باز کردن ویال بعدی اقدام کرد.

۲ - واکسن‌های با ویال‌های چند دوزی (فلج اطفال خوراکی و تزریقی، سه گانه، دوگانه، کزاز، هپاتیت B و پنجگانه) پس از باز شدن ویال در مراکز ارائه خدمات ایمن سازی، در صورتی که شرایط زنجیره سرما و سترونی حفظ شود و به شرطی که بیش از یک ماه از زمان باز شدن ویال نگذشته باشد، تا پایان تاریخ انقضا قابل مصرف است.

**نکته:** در مورد ویال‌های چند دوزی یاد شده فوق، بایستی تاریخ اولین روز استفاده روی ویال درج شود.

۱- در تیم‌های سیار واکسیناسیون، ویال‌های باز شده واکسن 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 گیرند.

۲- ویال‌های آماده شده واکسن BCG که مصرف نشده اند، باید ۴ ساعت پس از آماده سازی دور ریخته شوند. این زمان برای واکسن MMR، ۶ ساعت و برای واکسن آبله مرغان، ۳۰ دقیقه است.

۳- هریک از ویال‌های باز شده در شرایط زیر باید دور ریخته شوند:

الف) اگر شرایط سترونی بطور کامل رعایت نشده باشد.

ب) اگر شواهدی دال بر احتمال وجود آلودگی واکسن (مانند غوطه ور شدن ویال محتوی واکسن پس از باز شدن در یخ آب شده داخل یخدان، ذرات قابل رویت در ویال واکسن، ترک خوردگی ویال واکسن و یا کنده شدن بر چسب واکسن) مشاهده شود.

۴- چنانچه این تغییرات در ویال‌های باز نشده مشاهده شود، باید با حفظ کامل زنجیره سرما، واکسن به رده بالاتر اجرایی برگشت داده شود.

### ممنوعیت مصرف واکسن‌ها

ممنوعیت در ایمن‌سازی: به حالتی اطلاق می‌شود که تجویز یک واکسن با احتمال قوی با عوارض نامطلوب وخیم همراه باشد. به عنوان مثال، در صورتی که کودک پس از دریافت نوبت قبلی واکسن دچار واکنش حساسیتی شدید (مانند آنافیلاکسی) شده باشد، نباید در دفعات بعدی واکسیناسیون، آن واکسن را دریافت کند. توضیح: ممنوعیت مصرف هر یک از واکسن‌ها به طور جداگانه در فصل "نکات کاربردی در خصوص واکسن-ها" عنوان می‌شود.

احتیاط در ایمن‌سازی: به حالتی اطلاق می‌شود که احتمال پیامد نامطلوب وخیم بعد از تجویز یک واکسن وجود داشته باشد. در آن صورت ایمن‌سازی باید به تعویق بیفتد و یا فواید و مضرات احتمالی آن سنجیده شده و سپس تصمیم‌گیری شود. به عنوان مثال، تزریق واکسن آنفلوانزا در صورت ابتلا به سندرم گیلن باره طی ۶ هفته پس از دریافت دوز قبلی واکسن، جزو موارد احتیاط است و باید مضرات احتمالی در مقابل فواید آن در نظر گرفته شود.

### باورهای غلط در مورد ممنوعیت ایمن‌سازی

شرایط ذیل دلیلی بر ممنوعیت ایمن‌سازی نبوده و نیازی به تعویق ایمن‌سازی نمی‌باشد:

- مواجهه اخیر با یک بیماری عفونی
- بیماری خفیف با تب مختصر مانند سرما خوردگی، عفونت گوش و اسهال خفیف
- دوره نقاهت یک بیماری
- دریافت آنتی‌بیوتیک (بجز در مورد واکسن خوراکی تیفوئید)
- دریافت داروهای ضد ویروسی (بجز در مورد واکسن آبله مرغان و واکسن زنده آنفلوانزا)
- نارس بودن شیرخوار یا وزن کم هنگام تولد
- تماس خانگی با خانم باردار
- سابقه حساسیت خفیف یا غیر اختصاصی در دریافت کننده واکسن یا بستگان وی (بجز حساسیت شدید شناخته شده فرد دریافت کننده واکسن به یکی از اجزای واکسن)
- تغذیه با شیر مادر
- سوء تغذیه
- ابتلا به زردی دوره نوزادی
- سابقه سندرم مرگ ناگهانی شیرخوار در خانواده
- تماس خانگی با فرد دچار نقص ایمنی (بجز موارد خاص که در مبحث مربوطه ذکر شده است)
- سابقه جراحی اخیر یا جراحی در آینده نزدیک
- بیماری‌های مزمن غیر واگیر قلب، ریه (مانند آسم)، کلیه یا کبد و بیماری‌های متابولیک (مانند دیابت)

- بیماری‌ها و شرایط پایدار و غیر پیش رونده عصبی (مانند سندرم داون، فلج مغزی<sup>۳</sup>)
- سابقه تشنج در خانواده
- سابقه خانوادگی پیامد نامطلوب ایمن‌سازی (مگر موارد مرتبط با نقص ارثی سیستم ایمنی)
- دریافت اخیر فرآورده‌های خونی یا گاماگلوبولین در گیرندگان واکسن‌های غیر فعال

## نکات کاربردی در خصوص واکسن‌های اختصاصی

### واکسن آبله مرغان (Varicella vaccine)

واکسن ویروسی زنده ضعیف شده است که در بالغین و کودکان از سن ۱۲ ماهگی به بالا قابل استفاده است. این واکسن در بعضی از کشورهای صنعتی، جزو واکسن‌های اجباری است و در تمامی کودکانی که منع مصرف ندارد در دو نوبت در سنین ۱۵-۱۲ ماهگی و ۶-۴ سالگی تزریق می‌شود ولی در بسیاری از کشورهای دیگر و از جمله در جمهوری اسلامی در موارد خاصی که به برخی از آنها اشاره می‌شود، ممکن است تجویز گردد: بطور کلی گروه‌های زیر در صورت ابتلا به آبله مرغان، متحمل عوارض بیشتر و شدیدتری خواهند شد و لذا ایمن‌سازی آن‌ها توصیه می‌شود:

- کودکان مبتلا به بیماری‌های بدخیم و فاقد سابقه ابتلا به آبله مرغان که در مرحله خاموشی کامل بیماری بدخیم بوده و حداقل سه ماه از قطع شیمی درمانی آن‌ها گذشته است، توصیه می‌شود با صلاحدید پزشک معالج، واکسن آبله مرغان را دریافت نمایند. در کودکان دچار لوسمی که در مرحله خاموشی کامل بیماری هستند، واکسیناسیون باید صرفاً در صورت دسترسی به داروهای ضد ویروس (برای مقابله با عوارض احتمالی) صورت گیرد.
- کودکان HIV مثبت بدون علامت و بدون نقص ایمنی شدید<sup>۴</sup> و فاقد سابقه ابتلا به آبله مرغان
- اعضای خانواده گروه‌های پرخطر بدون سابقه ابتلا به آبله مرغان
- دریافت کنندگان پیوند
- بیماران مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس (MS) که تحت درمان با داروی Gilenya (Fingolimod) قرار می‌گیرند، در صورت سابقه منفی ابتلا به آبله مرغان یا واکسیناسیون علیه آن، باید یک ماه قبل از شروع داروی مذکور واکسن آبله مرغان را دریافت کنند.
- همانطور که قبلاً نیز اشاره شد در کشور ایران طبق نظر کمیته کشوری، واکسیناسیون جاری علیه آبله مرغان جزو اولویت‌ها نیست و تزریق محدود آن ممکن است سبب ایجاد خطر بیماری در سن بالاتر شود. بنابراین لازم است تا زمان ادغام واکسن آبله مرغان در برنامه جاری واکسیناسیون، از تزریق موردی آن در افرادی که زمینه خاصی ندارند خودداری شود و صرفاً در زمینه‌های خاص، تجویز گردد.

<sup>3</sup> - Cerebral Palsy (CP)

<sup>4</sup> - CD4 بیشتر یا مساوی ۲۰۰ در سن ۵ سال و بالاتر، یا CD4 بیشتر یا مساوی ۱۵ درصد در سن زیر ۵ سال



## نکات مهم در مورد تجویز واکسن آبله مرغان

- حداقل سن هنگام تزریق واکسن، ۱۲ ماهگی است.
- از ۱۲ ماهگی به بعد، دو دوز نیم میلی لیتری با فاصله حداقل ۴ هفته تزریق می‌شود.
- از ۱۲ ماهگی به بعد در افراد HIV مثبت فاقد علامت و بدون نقص ایمنی شدید، دو دوز نیم میلی لیتری با فاصله حداقل ۱۲ هفته تزریق می‌شود.
- تزریق به صورت داخل عضلانی یا زیرجلدی در قسمت قدامی خارجی ران یا فوقانی ناحیه دلتوئید است. معمولاً در بچه‌های کوچک در قسمت قدامی خارجی ران و در افراد بزرگ‌تر در قسمت فوقانی ناحیه دلتوئید تزریق می‌شود.
- در صورت اختلالات خونریزی دهنده، تزریق زیرجلدی انجام می‌شود.
- این واکسن در مقایسه با سایر واکسن‌ها در مقابل حرارت، حساستر است و باید در حالت یخ زدگی، در دمای منهای ۳۰ تا منهای ۵۰ درجه سانتیگراد، نگهداری شود.
- ویال واکسن باید در جعبه مقوایی نگهداری شده و از نور محافظت شود.
- واکسن پس از آماده سازی باید حداکثر طی ۳۰ دقیقه استفاده شود. واکسن آماده شده نباید فریز شود.
- واکسن آبله مرغان را می‌توان همزمان با سایر واکسن‌ها تجویز کرد. در صورت دریافت فرآورده‌های خونی، پلاسما، ایمونوگلوبولین انسانی یا ایمونوگلوبولین اختصاصی آبله مرغان (VZIG)، باید تجویز واکسن به تعویق افتد (رجوع به جدول ۱۴). به دنبال دریافت این واکسن، هیچ نوع ایمونوگلوبولین شامل VZIG برای یک ماه نباید استفاده شود. پس از واکسیناسیون، استفاده از فرآورده‌های حاوی آسپرین (سالیسیلات) برای ۶ هفته ممنوع است.
- این واکسن به دو صورت جداگانه و همراه با واکسن MMR تحت عنوان MMRV وجود دارد.
- در کشورهایی که جزو واکسن‌های اجباری است در دو نوبت به فاصله ۱۵-۱۲ ماهگی و ۶-۴ سالگی تزریق می‌شود و توصیه شده است در این سنین نباید فاصله بین نوبت اول و دوم، کمتر از سه ماه باشد.
- واکسن آبله مرغان را در هر سنی می‌توان تجویز کرد و در افراد ۱۳ ساله و بالاتر، در دو نوبت به فاصله یک تا دو ماه، تجویز می‌گردد.
- گزارشات موجود، حاکی از آن است که این واکسن را می‌توان به منظور کنترل همه‌گیری‌ها و طغیان‌های آبله مرغان نیز به کار برد.
- واکسن آبله مرغان، نه تنها سبب بروز زونا در سنین بالاتر نمی‌شود بلکه میزان بروز آن را در مقایسه با ابتلاء به آبله مرغان طبیعی، به حداقل می‌رساند.
- میزان تاثیر این واکسن در حدود ۹۵ تا ۱۰۰ درصد اعلام شده است و تاثیر آن بر شدت بیماری، بیشتر از بروز بیماری است. به عبارت دیگر هرچند در ۱۰۰٪ موارد، قادر به پیشگیری از بروز موارد بسیار شدید بیماری است ولی فقط در ۷۰-۹۰ درصد موارد، از وقوع بیماری خفیف، جلوگیری می‌کند.

- تداوم ایمنی ناشی از واکسن آبله مرغان، به نظر میرسد طولانی مدت باشد و در کودکانی که دو نوبت از این واکسن را دریافت کرده‌اند طولانی تر از کودکانی بوده که فقط یک نوبت دریافت نموده‌اند.

#### ممنوعیت دریافت واکسن آبله مرغان

- حساسیت شدید (مانند آنافیلاکسی) به واکسن یا اجزای آن
- ابتلا به بیماری‌های خونی مثل سرطان‌های بدخیم شامل لوسمی و لنفوم که سبب سرکوب سیستم ایمنی شود.
- استفاده از داروهای تضعیف کننده سیستم ایمنی (شامل کورتیکوستروئید با دوز بالا)
- نقایص ایمنی اولیه یا ثانویه (مگر با نظر پزشک معالج)
- سابقه خانوادگی نقص ایمنی
- ابتلا به سل فعال درمان نشده
- تب بالای ۳۸/۵ درجه سانتیگراد
- بارداری (تا یک تا سه ماه پس از واکسیناسیون، باید از بارداری اجتناب شود. در هر صورت رعایت دستورالعمل کارخانه سازنده واکسن ضروری است).

#### واکسن زونا (Zoster)

- بیماری زونا معمولاً در سنین بالاتر از پنجاه سالگی در کسانی که سال‌ها قبل دچار آبله مرغان شده‌اند عارض می‌شود.
- بشورات حاصله معمولاً دردناک هستند و شایعترین عارضه آن نورآلژی (دردهای عصبی) بعد از زونا<sup>۵</sup> است که به مدت چندین ماه و گاهی چندین سال ادامه می‌یابد و ممکن است از شدت زیادی برخوردار باشد.
- واکسن زوستر به منظور پیشگیری از بروز زونا یا کاهش میزان بروز نورآلژی بعد از زونا در کسانی که قبلاً دچار آبله مرغان شده‌اند، تولید شده است.
- قدرت این واکسن، حدود چهارده برابر واکسن آبله مرغان است.
- این واکسن در بعضی از کشورهای صنعتی برای کلیه افراد ۶۰ ساله و بالاتر، تجویز می‌شود.
- مصرف واکسن زوستر در افرادی که نسبت به ترکیبات آن حساسیت دارند و نیز در کسانی که دچار نقص ایمنی اولیه یا اکتسابی هستند، ممنوع است.
- مدت زمان ایجاد ایمنی، مشخص نیست ولی دوزهای یادآور واکسن، توصیه نشده است.

<sup>5</sup> - Post Herpetic Neuralgia (PHN)

## واکسن ویروس آنفلوانزا

- واکسن ویروس آنفلوانزا براساس آخرین سوش‌های غالب شناخته شده در پایان فصل آنفلوانزا به صورت سالیانه تهیه می‌شود. واکسن موجود در ایران تزریقی و حاوی ویروس غیر فعال است ولی واکسن زنده ضعیف شده هم وجود دارد که به صورت استنشاقی داخل بینی، مصرف می‌شود.
- واکسن آنفلوانزا به صورت زیرجلدی یا عضلانی تزریق می‌شود.
- دوز واکسن در بالغین و کودکان ۳۶ ماهه و بالاتر، نیم میلی لیتر و در سن ۶ تا ۳۵ ماه، ۰/۲۵ میلی لیتر است.
- در کودکان در گروه سنی ۶ ماه تا کمتر از ۹ سال که برای اولین بار واکسن را دریافت می‌نمایند، دو دوز با فاصله حداقل ۴ هفته تجویز می‌شود. در سال‌های بعد برای این کودکان یک دوز کفایت می‌کند.
- در صورت وجود سابقه حساسیت شدید (مانند آنافیلاکسی) به دوز قبلی واکسن ویروس آنفلوانزا یا هریک از اجزای واکسن شامل حساسیت شدید به تخم مرغ، دریافت نوبت‌های بعدی واکسن ممنوع است.
- در صورت ابتلا به سندرم گیلن باره طی ۶ هفته پس از دریافت دوز قبلی واکسن، تزریق دزهای بعدی باید با احتیاط صورت گیرد.
- واکنش‌های حساسیت‌زا، منعی جهت شیر دهی نمی‌باشد.
- این واکسن به صورت سه ظرفیتی یا چهار ظرفیتی، تهیه می‌شود و شامل ویروس‌های جاری تایپ A و B می‌باشد. ضمناً فرمولاسیون واکسن‌هایی که برای نیمکره‌های شمالی و جنوبی، تهیه می‌شود، معمولاً متفاوت است.
- گروه‌های پرخطر نیازمند دریافت واکسن فصلی ویروس غیر زنده آنفلوانزا شامل موارد زیر است:
  - خانم‌های باردار (در تمام طول بارداری می‌توانند واکسن را دریافت کنند)
  - کودکان ۶ تا ۵۹ ماهه (به خصوص در سن زیر ۲ سال)
  - افراد بالای ۶۰ سال
  - کارکنان بخش‌های بهداشت و درمان به ویژه افراد در تماس مستقیم با بیماران مبتلا به آنفلوانزا
  - افراد دچار سرکوب سیستم ایمنی شامل مبتلایان به HIV/AIDS
  - مبتلایان به ضایعات نخاعی و بیماری‌های عصبی عضلانی
  - مبتلایان به بیماری‌های مزمن ریوی (از قبیل آسم و بیماری‌های مزمن انسدادی ریوی)، بیماری‌های مزمن قلبی عروقی (بجز بیماری‌هایی که صرفاً دچار پر فشاری خون هستند)
  - مبتلایان به بیماری‌های مزمن کلیوی، کبدی، عصبی، خونی و اختلالات متابولیک (شامل دیابت قندی)
  - افراد با چاقی مرضی
  - افراد ۶ ماهه تا ۱۸ ساله که تحت درمان طولانی مدت آسپرین قرار دارند.
  - ساکنین و کارکنان آسایشگاه‌ها

- کارکنان شاغل در مرغداری‌ها و پرورش دهندگان طیور و پرسنل سازمان دامپزشکی و سازمان حفاظت محیط زیست که در قسمت‌های مرتبط با پرندگان فعالیت می‌نمایند.
  - مراقبین و سایر افراد در تماس نزدیک و خانگی با بیمارانی که جزء گروه‌های پرخطر محسوب می‌شوند.
- توجه:** گروه‌های دارای اولویت برای دریافت واکسن آنفلوآنزای فصلی، سالیانه توسط وزارت بهداشت تعیین و به دانشگاه‌های علوم پزشکی ابلاغ می‌شوند.
- سایر افرادی که متقاضی دریافت واکسن آنفلوآنزا می‌باشند، در صورتی که منعی برای دریافت واکسن نداشته باشند، می‌توانند واکسن را دریافت نمایند.

### واکسن سل (BCG)

- واکسن BCG باسیل زنده ضعیف شده **سوش مایکوباکتریوم بویس** است.
- توصیه می‌شود تلقیح واکسن BCG در کوتاه‌ترین زمان ممکن پس از تولد انجام گیرد.
- مقدار تلقیح واکسن ۰/۰۵ میلی لیتر به صورت داخل جلدی است.
- واکسن BCG باید در حد فاصل یک سوم فوقانی و دو سوم تحتانی بازو تزریق گردد.
- از آنجا که احتمال ایجاد عوارض ناشی از تلقیح واکسن BCG (مانند بزرگی غدد لنفاوی ناحیه ای) در صورت رعایت نکردن اصول صحیح در هنگام تزریق بیشتر می‌شود، در صورتی که اشتباهات تزریق به داخل عضله یا زیرجلد صورت گرفته باشد، لازم است تزریق متوقف شده، زاویه ورود سرنگ و سرسوزن اصلاح گردد و سپس تزریق بقیه واکسن انجام شود. در این شرایط نیازی به تزریق مقدار بیشتری از واکسن نیست و اگر تمام واکسن به اشتباه زیرجلدی یا عضلانی تزریق شده باشد، شیر خوار، واکسینه تلقی شده و نیاز به تکرار دوز نمی‌باشد.
- در صورت مراجعه تاخیری کودک، تلقیح تا ۱۲ ماهگی به میزان ۰/۰۵ میلی لیتر داخل جلدی انجام می‌شود. پس از ۱۲ ماهگی، ایمن‌سازی با واکسن BCG توصیه نمی‌شود.
- در کشور ایران قبل از تلقیح واکسن BCG نیازی به انجام تست مانتو نیست.
- افرادی که در سن سه ماهگی و بالاتر واکسن BCG را دریافت کرده و در مدت ۷۲ ساعت در محل تزریق واکنش شدید التهابی نشان داده‌اند، بایستی توسط پزشک از نظر سل بررسی گردند.
- افرادی که به دنبال تزریق BCG اسکار نداشته‌اند، نیاز به تزریق مجدد BCG ندارند.
- تلقیح واکسن BCG در موارد نقایص ارثی یا اکتسابی سیستم ایمنی ممنوع است.
- در صورت سابقه نقایص سیستم ایمنی و ابتلا به عفونت منتشر BCG در فرزندان قبلی خانواده، لازم است تجویز واکسن‌های زنده بدو تولد (از جمله واکسن BCG) تا زمان بررسی شیرخوار و رد نقایص سیستم ایمنی به تعویق افتد. (برای توضیحات بیشتر به پیوست مراجعه شود).

- در صورتی که مثبت بودن تست PPD در کودکان، ناشی از واکسیناسیون BCG باشد در طول زمان از قطر آن کاسته می‌شود و در عرض ۱۰ سال به کمتر از ۱۰ میلی‌متر می‌رسد.
- از آنجا که تست PPD واکنش متقاطعی با تست IGRA<sup>۶</sup> ندارد در تشخیص سل کودکان بیش از چهار ساله، تست IGRA بر تست PPD ترجیح دارد.
- تست IGRA در کودکان ۴ ساله و کمتر، از حساسیت کمی برخوردار است.

### واکسن پنوموکوک

#### جدول ۱۷ - گروه‌های پرخطر نیازمند تزریق واکسن پنوموکوک

بیماران طحال برداری شده کم خونی داسی شکل و سایر اختلالات هموگلوبین	افراد دارای نقص آناتومیک یا عملکردی طحال
عفونت HIV نارسایی مزمن کلیه و سندرم نفروتیک بیماران تحت درمان با داروهای سرکوبگر سیستم ایمنی و رادیوتراپی شامل بیمارهای بدخیم، لوسمی، لنفوم، بیماری هوچکین یا بیماران دریافت کننده پیوند اعضا و پیوند مغز استخوان نقایص مادرزادی سیستم ایمنی	افراد مبتلا به نقایص سیستم ایمنی
بیماری مزمن قلبی (خصوصاً نارسایی قلبی و بیمارهای سیانوتیک مادرزادی) بیماری مزمن ریوی (مانند بیماران مبتلا به آسم که تحت درمان طولانی مدت و با دوز بالای کورتیکواستروئید خوراکی هستند) دیابت قندی نشست مایع مغزی نخاعی (CSF leak) کاشت حلزون گوش	افراد فاقد نقایص سیستم ایمنی

- واکسن پنوموکوک به دو صورت واکسن کنژوگه (PCV13) و واکسن پلی ساکاریدی (PPSV23) موجود است. واکسن کنژوگه از سن ۲ ماهگی به بعد در ۳ دوز به صورت عضلانی و واکسن پلی ساکاریدی از سن ۲۴ ماهگی به بعد در یک دوز ۰/۵ میلی لیتری و به صورت داخل عضلانی یا زیرجلدی تجویز می‌شود.
- **واکسن ۱۳ ظرفیتی کنژوگه پنوموکوک**، طیف وسیعی دارد و علیه بیماری‌های مهاجم پنوموکوکی و بیماری‌هایی نظیر پنومونی و اتیت پنوموکی، موثر واقع می‌شود و در بعضی از کشورهای صنعتی، جزو واکسن‌های اجباری می‌باشد و برای کلیه کودکان کمتر از ۲ ساله، تزریق می‌شود.

<sup>6</sup> - Interferon-gamma release assay

- واکسن کونژوگه در کودکان ۵-۲ ساله‌ای که قبلاً این واکسن را دریافت نکرده‌اند و دچار زمینه‌های خاصی نظیر نقص ایمنی، نارسایی کلیوی یا سندروم نفروتیک، اشکالات تشریحی یا فعالیتی طحال، نشت مایع نخاع و امثال اینها هستند و یا کشت حلزون گوش داخلی، دریافت کرده‌اند در دو نوبت توصیه شده است.
- کودکان ۱۸-۶ ساله ای که جزو گروه پُرخطر هستند باید واکسن کونژوگه را در یک نوبت، دریافت نمایند.
- بزرگسالانی که واکسن کونژوگه پنوموکوک را دریافت می‌کنند باید به فاصله دو ماه، واکسن پلی ساکارییدی را نیز دریافت نمایند.
- **واکسن ۲۳ ظرفیتی پلی ساکارییدی پنوموکوک:** پلی ساکاریدهای موجود در این واکسن، در واقع آنتی ژن‌های حدود ۹۵-۹۰ درصد سویه‌های مولد باکتری می‌باشد و لذا مشخص نیست که آیا در کشور ایران هم پوشش آنتی ژنی آن نظیر آمریکا باشد.
- دوز یادآور واکسن پلی ساکارییدی غیرکونژوگه، به فاصله ۵ سال بعد در افراد ۶۵ ساله و بالاتری که قبلاً این واکسن را دریافت کرده‌اند، توصیه شده است.
- دوز یادآور واکسن پلی ساکارییدی غیرکونژوگه برای کسانی که در سنین کمتر از ۶۵ سالگی هستند ولی جزو گروه‌های پُرخطر بوده و دچار نقص فعالیتی یا تشریحی طحال یا نارسایی مزمن کلیوی و سندروم نفروتیک هستند نیز به فاصله ۵ سال پس از دوز اول، توصیه شده است.
- تزریق واکسن پنوموکوک در افرادی که سابقه واکنش حساسیتی شدید (مانند آنافیلاکسی) پس از دریافت قبلی این واکسن را داشته‌اند، ممنوع است.
- تا پایان سال ۲۰۲۰ تعداد ۱۵۱ کشور، تحت پوشش واکسن پنوموکوک قرار گرفته‌اند و پوشش جهانی آن حدود ۴۹٪ اعلام شده است.

### واکسن‌های دو گانه، سه گانه و پنجگانه

- پس از تکمیل واکسیناسیون کودک طبق برنامه کشوری، واکسن دو گانه بزرگسالان (Td) باید هر ده سال یک بار تکرار شود.
- واکسن‌های دو گانه، سه گانه و پنجگانه باید حتماً به شکل داخل عضلانی و عمیق تزریق گردد. زیرا تزریق زیرجلدی و یا داخل جلدی این واکسن‌ها می‌تواند موجب تحریک موضعی، تشکیل گرانولوم، نکروز بافتی و بروز آبسه استریل شود.
- توصیه می‌شود بعد از تزریق واکسن پنجگانه و یا سه گانه در صورت بروز تب، درد و بی قراری، استامینوفن با دوز مناسب تجویز شده و در صورت نیاز، هر چهار ساعت یک بار (حداکثر تا ۵ بار در ۲۴ ساعت) تکرار شود.
- فاصله بین نوبت سوم واکسن سه گانه / پنجگانه و یاد آور اول واکسن سه گانه نباید از ۶ ماه کمتر باشد.

- برای بالا بردن سطح ایمنی بزرگسالان در مقابل دیفتری، توصیه می‌شود در کلیه مواردی که به تزریق واکسن کزاز در بالغین نیاز باشد (مانند زنان باردار یا گزیدگی توسط حیوانات) واکسن دو گانه بزرگسالان (Td) تزریق شود.
- تجویز واکسن‌های ترکیبی حاوی واکسن سیاه سرفه (سه گانه و پنجگانه) در کودکانی که سابقه کما و کاهش سطح هشیاری طی ۷ روز پس از دریافت دوز قبلی این واکسن‌ها را ذکر می‌کنند (در صورتی که علت مشخص دیگری برای آن یافت نشود)، ممنوع است. در این کودکان واکسن دوگانه و هپاتیت B و هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b بایستی طبق برنامه کشوری تزریق گردد. در صورت ایجاد علائمی مانند تب بالای ۴۰ درجه طی ۴۸ ساعت، واکنش کلاپس هیپوتونیک (Hypotonic-hypo-responsive) episodes) طی ۴۸ ساعت، تشنج طی ۷۲ ساعت و گریه مداوم بیش از ۳ ساعت که قابل آرام کردن نباشد طی ۴۸ ساعت، تجویز واکسن‌های ترکیبی حاوی سیاه سرفه بلامانع است ولی لازم است اقدامات حمایتی و درمانی دادن مایعات به مقدار لازم، دادن استامینوفن و پایین آوردن تب و درمان دارویی مناسب در صورت بروز تشنج صورت گیرد.
- حملات ریشه (Breath holding spells) منعی برای تزریق واکسن‌های حاوی سیاه سرفه نیست.
- در سال ۲۰۲۰ میلادی حدود ۱۱۳ میلیون نفر (۸۳٪) از شیرخواران در سطح جهان، سه نوبت واکسن سه گانه را دریافت کرده و از ابتلاء به دیفتری، کزاز و سیاه سرفه و عوارض و مرگ ناشی از این بیماری‌ها در آنها جلوگیری شده است و تعداد ۱۲۳ کشور جهان، پوشش سه نوبتی این واکسن در ۹۰٪ جمعیت شیرخواران خود را اعلام نموده‌اند.

### ارتباط ایمونولوژیک سطح آنتی‌بادی ضد کزاز و ایمنی حاصله

این ارتباط از لحاظ کمی به طور قطع، مشخص نشده است و در حال حاضر در صورتی که سطح آنتی‌بادی به وسیله آزمون ELISA اندازه‌گیری شود حداقل ۰/۱-۰/۲ واحد بین‌المللی در میلی‌لیتر به عنوان حداقل غلظت محافظت کننده در نظر گرفته می‌شود. ولی از آنجا که در زمینه غلظت بالاتر از این ارقام هم این بیماری، ندرتا حادث شده است، معتقدند سطح آنتی‌بادی کزاز، همیشه عامل پیشگوینده مناسبی مبنی بر وجود ایمنی واقعی در مقابل کزاز نمی‌باشد.

طی مطالعات مختلف مشخص شده است که برای دستیابی به مصونیت حدود ۱۰۰٪ لازم است سه نوبت اولیه واکسن کزاز، دریافت شود. ضمناً طی مطالعه‌ای که در زنان باردار انجام شده، مشخص گردیده است که ۷۸٪ کسانی که برای اولین بار دو نوبت واکسن کزاز را طی بارداری دریافت کرده‌اند واجد سطوحی از آنتی‌بادی در حد بالاتر از آستانه محافظت کننده، می‌شوند و مصونیت حاصله به مدت بیش از سه سال ادامه می‌یابد. البته از آنجا که اگر سطح آنتی‌بادی مادری در حد مطلوبی نباشد خطر وقوع کزاز نوزادی وجود خواهد داشت، توصیه شده است در کسانی که طی یکی از بارداری‌ها دو نوبت واکسن دریافت می‌کنند نوبت سوم را در بارداری بعدی و یا به فاصله ۶-۱۲ ماه بعد دریافت نمایند.

## واکسن فلج اطفال

- واکسن خوراکی فلج اطفال، ویروس زنده ضعیف شده و واکسن تزریقی فلج اطفال، ویروس غیر فعال شده است.
- واکسن خوراکی فلج اطفال (نوبت صفر) باید در بدو تولد و هنگام خروج نوزاد از زایشگاه تجویز شود، اما اگر به هر دلیل، تجویز واکسن در آن زمان مقدور نباشد، باید در اولین فرصت ممکن تا روز سی ام تولد تجویز شود و بعد از آن، تجویز پولیو صفر ضرورتی ندارد.
- تغذیه با هر نوع شیر، از جمله شیر مادر، با تجویز واکسن خوراکی فلج اطفال مغایرتی ندارد و لازم نیست که قبل یا بعد از خوراندن قطره، شیر قطع شود. در صورت استفراغ در کمتر از ۳۰ دقیقه پس از دریافت قطره فلج اطفال، باید تجویز قطره تکرار شود.
- اگر کودکی مبتلا به اسهال شدید باشد و همزمان قطره فلج اطفال به او تجویز شود، باید یک نوبت اضافی واکسن با فاصله حداقل یک ماه دریافت نماید.
- تجویز واکسن خوراکی فلج اطفال برای افراد بالای ۱۸ سال بلامانع است.
- در خانم‌های باردار در صورت ضرورت استفاده، واکسن تزریقی فلج اطفال توصیه می‌شود.
- تجویز واکسن خوراکی فلج اطفال در کودکان مبتلا به عفونت HIV فاقد علامت بلامانع است ولی در کودکان مبتلا به عفونت HIV با علامت یا نقص ایمنی شدید (CD4 پایین<sup>۷</sup>) ممنوع بوده و باید IPV تجویز شود.
- در کودکان دچار نقص اولیه سیستم ایمنی، کودکان تحت درمان با داروهای پایین آورنده قدرت دفاعی بدن نظیر داروهای شیمی درمانی یا کورتیکوستروئیدها (در کودکان با وزن کمتر از ۱۰ کیلو گرم، دریافت روزانه مساوی یا بیش از ۲ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن از پردنیزون یا معادل آن برای ۱۴ روز یا بیشتر و در کودکان با وزن بیش از ۱۰ کیلوگرم، دریافت روزانه مساوی یا بیش از ۲۰ میلی گرم از پردنیزون یا معادل آن برای ۱۴ روز یا بیشتر) و یا کودکان تحت درمان با اشعه و مبتلایان به لوسمی، لنفوم و سایر سرطان‌ها، استفاده از واکسن خوراکی فلج اطفال ممنوع بوده و به جای آن باید IPV تجویز شود.
- در صورت بروز واکنش حساسیت شدید (مانند آنا فیلاکسی) در نوبت قبلی واکسن، تجویز دزهای بعدی واکسن ممنوع است.
- در صورت سابقه نقایص سیستم ایمنی در فرزندان قبلی خانواده، لازم است تجویز واکسن‌های زنده بدو تولد (از جمله فلج اطفال خوراکی) تا زمان بررسی شیرخوار و رد نقایص سیستم ایمنی به تعویق افتد (به پیوست مراجعه شود).

<sup>7</sup> CD4 کمتر از ۲۰۰ در سن ۵ سال و بالاتر، یا CD4 کمتر از ۱۵ در صد در سن زیر ۵ سال



- تجویز واکسن خوراکی فلج اطفال در صورت حضور فردی با نقص اولیه یا اکتسابی سیستم ایمنی در منزل، ممنوع است و باید از IPV استفاده کرد. در صورت تجویز نابجای واکسن خوراکی فلج اطفال، رعایت بهداشت دست‌ها و اجتناب از تماس نزدیک (از جمله تعویض پوشک کودک واکسینه) برای ۶-۴ هفته توصیه می‌شود.
- در بیماران دچار آترزی مری که دارای گاستروستومی می‌باشند، بهتر است به جای واکسن خوراکی، از واکسن تزریقی فلج اطفال استفاده کرد.
- در بعضی از کشورهای صنعتی، صرفاً از واکسن تزریقی پولیو استفاده می‌کنند و با کاهش میزان بروز بیماری در سطح جهان، به تدریج بر تعداد کشورهایی که صرفاً از واکسن تزریقی استفاده می‌نمایند، افزوده می‌شود. در جمهوری اسلامی نیز همانگونه که در جدول‌های ۷ تا ۱۰ این گفتار، مشاهده می‌شود، ضمن ادامه برنامه قطره پولیو، یک نوبت پولیوی تزریقی در سنین مختلف نیز مقرر شده است.
- سازمان جهانی بهداشت به تمامی کشورهایی که در برنامه ملی ایمنسازی خود از واکسن خوراکی پولیو استفاده می‌کنند توصیه کرده است حداقل یک نوبت واکسن تزریقی نیز تجویز نمایند.
- هدف اصلی این اقدام، جلوگیری از وقوع همه‌گیری احتمالی پولیو به دنبال حذف ویروس پولیوی تایپ ۲ از واکسن خوراکی می‌باشد و علاوه بر آن قادر به یادآوری خاطره ایمنی هومورال و مخاطی است و ممکن است باعث کاهش موارد فلج ناشی از واکسن خوراکی نیز بشود.
- در سال ۲۰۲۰ حدود ۸۳٪ شیرخواران جهان، سه نوبت واکسن پولیو دریافت کرده‌اند.
- هدف ریشه‌کنی پولیو در تمامی کشورهای جهان، تحقق یافته و برنامه‌های مربوطه متوقف شده است به استثنای کشورهای افغانستان، پاکستان که همچنان اجرای برنامه‌ها ادامه دارد و سایر کشورها در معرض خطر موارد وارده این بیماری می‌باشند.

## واکسن MMR

- واکسن MMR حاوی ویروس‌های زنده ضعیف شده سرخک، سرخچه و اوریون است. تزریق این واکسن در بیماران مبتلا به نقص ایمنی (مانند مبتلایان به بدخیمی، نقص ایمنی مادرزادی، درمان طولانی مدت با داروهای سرکوبگر سیستم ایمنی و شیمی درمانی) و افراد با سابقه واکنش حساسیتی شدید (مانند آنافیلاکسی) بعد از دوز قبلی این واکسن، ممنوع است.
- با توجه به فقدان اجزای تخم مرغ در فرآیند تولید واکسن MMR، افراد با سابقه آلرژی به تخم مرغ با در نظر گرفتن احتیاطات لازم می‌توانند این واکسن را دریافت نمایند.
- سابقه ابتلا به مننژیت آسپتیک پس از دوز اول واکسن MMR، ممنوعیت تزریق نوبت بعدی واکسن مذکور نیست.
- در افراد مبتلا به سل فعال لازم است قبل از تزریق واکسن MMR، درمان سل شروع شود. قبل از تزریق واکسن MMR نیازی به انجام تست مانتو نیست.

- در صورت نیاز به انجام تست مانتو در افرادی که واکسن MMR دریافت کرده اند، باید تست حداقل ۶ هفته پس از دریافت واکسن صورت گیرد.
- در صورت نیاز به تزریق واکسن سرخجه در سنین باروری، استفاده از واکسن MMR یا MR به جای واکسن سرخجه، بلا مانع است.
- خانم‌های سنین باروری بعد از تزریق واکسن سرخجه، MMR یا MR حداقل تا یک ماه باید از بارداری شدن پیشگیری نمایند ولی تزریق این واکسن در هر شرایطی در دوره بارداری دلیلی برای سقط درمانی نمی باشد.
- طی همه‌گیری‌های سرخک در صورتی که در سه روز اول پس از تماس با بیماران، اقدام به تزریق واکسن شود ممکن است از بروز علائم بالینی جلوگیری کند و یا باعث کاهش شدت آنها شود و لذا توصیه شده است در دوران اپیدمی‌های سرخک برای افراد پُرخطر، تجویز شود و در صورتی که در این افراد ممنوعیتی برای دریافت واکسن وجود داشته باشد طی شش روز اول پس از تماس از ایمونوگلوبولین استفاده شود. زیرا به اندازه واکسن مورد اشاره موثر خواهد بود.
- حداقل سطح ایمنی زایی آنتی‌بادی سرخک، رقمی بیش از ۱۲۰ واحد بین‌المللی / میلی‌لیتر است.
- در پایان سال ۲۰۲۰ حدود ۸۴٪ شیرخواران، در دومین سال زندگی خود سابقه یک نوبت واکسن سرخک را داشته و ۷۰٪ کودکان جهان، دومین دوز واکسن را نیز دریافت کرده‌اند.
- تا پایان سال ۲۰۲۰ تعداد ۱۷۳ کشور جهان تحت پوشش واکسن سرخجه قرار گرفته و پوشش جهانی آن ۷۰٪ اعلام شده است.
- تا پایان سال ۲۰۲۰ تعداد ۱۲۳ کشور جهان تحت پوشش واکسن اوربیون قرار گرفته‌اند.

#### تزریق واکسن MMR در افراد و گروه‌های پرخطر زیر توصیه می‌شود:

- در خانم‌هایی که قصد بارداری شدن دارند و سابقه دریافت واکسن سرخجه، MMR یا MR را ذکر نمی‌کنند، باید عیار آنتی‌بادی ضد سرخجه اندازه‌گیری شود و در صورت پایین بودن، واکسن حاوی سرخجه تجویز شود.
- دانشجویان گروه پزشکی، دندانپزشکی، پرستاری، مامایی و علوم آزمایشگاهی
- پرسنل مراکز بهداشتی و درمانی

#### واکسن هپاتیت B

- واکسن هپاتیت B، واکسن نو ترکیب آنتی ژن سطحی ویروس هپاتیت B است.
- واکسن هپاتیت B در افراد HBsAg مثبت منع تزریق ندارد ولی در عین حال، توجیه علمی هم ندارد.
- تزریق واکسن هپاتیت B در افراد با سابقه واکنش حساسیتی شدید (مانند آنافیلاکسی) پس از دریافت دوز قبلی این واکسن ممنوع است.

- برای گروه‌های سیار در مناطق کوهستانی یا صعب‌العبور، می‌توان فاصله نوبت اول و دوم واکسن هپاتیت B را به یک ماه و فاصله نوبت دوم و سوم را به دو ماه کاهش داد به شرطی که فاصله نوبت اول و سوم حداقل ۴ ماه رعایت شود.
- در کشور ایران در حال حاضر دوز یادآور واکسن توصیه نمی‌شود.
- افراد و گروه‌های پرخطر باید سه نوبت واکسن هپاتیت B را دریافت نمایند. دوز اول واکسن در اولین مراجعه، دوز دوم یک ماه پس از مراجعه اول و دوز سوم شش ماه پس از نوبت اول تجویز می‌شود.
- بیماران تحت درمان با دیالیز باید قبل از انجام واکسیناسیون از نظر HBsAg و HBsAb بررسی شوند.
- در بزرگسالان تحت درمان با دیالیز و بزرگسالان مبتلا به عفونت ناشی از HIV و سایر نقایص سیستم ایمنی، دوز واکسن هپاتیت B دو برابر مقدار معمول است. این افراد در صورت نیاز به واکسیناسیون مجدد نیز باید با دوز دو برابر معمول واکسینه شوند.
- توصیه می‌شود گروه‌های پرخطر زیر علیه هپاتیت B واکسینه شوند:
  - کلیه پرسنل شاغل در مراکز درمانی بستری و سرپایی که به نحوی با خون و ترشحات آغشته به خون و مایعات بدن بیمار در تماس قرار می‌گیرند شامل: پزشکان، پرستاران، ماماها، بهیاران، واکسیناتورها، دندانپزشکان، کمک دندانپزشکان، کارشناسان و تکنسین‌های آزمایشگاه‌های تشخیص طبی، نظافت چیان واحدهای بهداشتی و درمانی و آزمایشگاه‌های تشخیص طبی، دانش آموزان بهورزی، دانشجویان پزشکی، دندانپزشکی، پرستاری و مامایی
  - بیماران تحت درمان با دیالیز و بیماران نیازمند به تزریق مکرر خون و فرآورده‌های خونی
  - مبتلایان به هپاتیت C و مبتلایان به HIV
  - اعضای خانواده بیماران HBsAg مثبت ساکن در زیر یک سقف مسکونی مشترک
  - افرادی که باید تحت درمان سرکوب‌گر سیستم ایمنی قرار گیرند.
  - بیماران مبتلا به بیماری مزمن کبدی
  - بیماران مبتلا به دیابت
  - کودکانی که در مراکز اصلاح و تربیت نگهداری می‌شوند.
  - کودکان عقب مانده ذهنی و پرسنل موسسات نگهداری این کودکان و خانه سالمندان و معلمان مدارس استثنایی
  - آتش نشان‌ها، امدادگران اورژانس، زندان بانان، کارشناسان آزمایشگاه‌های تحقیقات جنایی و صحنه جرم و پزشکی قانونی
  - دست اندرکاران برنامه‌های ایمن‌سازی
  - افراد دارای رفتار پرخطر جنسی و اعتیاد تزریقی
  - رفتگران شهرداری
  - کلیه زندانیان

- ساکنین گرم خانه‌ها و مراکز نگهداری افراد بی خانمان
- افرادی که در تماس شغلی با اجساد می‌باشند (مانند غسل‌ها).
- ارزیابی آنتی بادی ۱-۲ ماه پس از دریافت واکسن هپاتیت B در افراد پرخطر زیر توصیه می‌شود:
  - کارکنان شاغل در بخش بهداشت و درمان و امدادگران
  - نوزادان متولد شده از مادران HBsAg مثبت (در این گروه ارزیابی آنتی بادی و HBsAg در سن ۹-۱۸ ماهگی صورت می‌گیرد).
  - بیماران تحت درمان با دیالیز خونی
  - افراد مبتلا به HIV و سایر مبتلایان به نقایص سیستم ایمنی که در خطر مواجهه با ویروس هپاتیت B هستند.
  - افرادی که با فرد HBsAg مثبت به طور مشترک از یک سوزن استفاده کرده و یا شریک جنسی آنان
- چنانچه هر یک از افراد پرخطر، تیتراژ آنتی بادی خود را چک نکرده باشند، توصیه می‌شود در اولین فرصت تیتراژ آنتی بادی خود را چک نمایند.
- در صورتی که تیتراژ آنتی بادی بیشتر یا مساوی ۱۰ IU/ml باشد، نیازی به دوز بوستر وجود ندارد. چنانچه میزان آنتی بادی زیر ۱۰ IU/ml باشد، لازم است مجدداً سه نوبت واکسن هپاتیت B تزریق شود و ۱-۲ ماه بعد مجدداً سطح آنتی بادی و HBsAg اندازه‌گیری شود. در صورتی که سطح آنتی بادی در این افراد باز هم کمتر از ۱۰ IU/ml بوده و فرد HBsAg مثبت باشد، فرد باید از نظر مراقبت‌های بهداشتی و اقدامات احتیاطی تحت آموزش و مشاوره قرار گرفته و هم‌چنین باید نسبت به واکسیناسیون اطرافیان اقدام شود. در صورتی که فرد HBsAg منفی باشد و به دور دوم واکسیناسیون هم پاسخ نداده باشد، علاوه بر رعایت اقدامات احتیاطی، لازم است در صورت تماس با ترشحات آغشته به خون فرد HBsAg مثبت، تحت درمان با HBIG قرار گیرد.
- در بزرگسالان تحت درمان با دیالیز و یا بزرگسالان مبتلا به نقص سیستم ایمنی مانند HIV، بهتر است سالیانه سطح ایمنی بررسی شده و در صورت داشتن آنتی بادی کمتر از ۱۰ IU/ml، مجدداً یک دوز یادآور به میزان دو برابر تزریق شود.
- چنانچه فردی در گذشته یک بار تیتراژ آنتی بادی را چک کرده باشد و تیتراژ وی بیشتر یا مساوی ۱۰ IU/ml باشد، در آینده نیازی به تکرار تیتراژ آنتی بادی و یا دوز بوستر واکسن ندارد.
- اندازه‌گیری تیتراژ آنتی بادی گروه‌های فوق، جزء وظایف مراکز بهداشتی نبوده و فقط در صورت وجود شرایط ذکر شده، تامین واکسن هپاتیت B بر عهده مراکز بهداشتی است.
- واکسیناسیون شیرخواران علیه هپاتیت B تا پایان سال ۲۰۲۰ در ۱۹۰ کشور جهان اجرا شده است.
- پوشش جهانی سه نوبتی این واکسن را در شیرخواران، ۸۳٪ اعلام کرده‌اند (پوشش عمومی در سطح جهان حدود ۴۲٪، در غرب اقیانوس آرام، ۸۴٪ و در آفریقا ۶٪ تخمین زده شده است).

## واکسن هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b

- واکسن هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b (Hib) یک واکسن پروتئین کنژوگه با پلی ساکارید کپسول هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b است.
- واکسن هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b (Hib) در برنامه ایمن‌سازی کشوری در قالب واکسن پنجگانه (پنتا والان) برای کودکان در سن ۲، ۴ و ۶ ماهگی تزریق می‌شود.
- واکسن هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b (Hib) به صورت واکسن تک ظرفیتی و یا به صورت ترکیبی با واکسن هپاتیت B و سه گانه (واکسن پنجگانه) با دوز ۰/۵ میلی لیتر و به صورت عمیق عضلانی تجویز می‌شود.

### گروه‌های واجد شرایط دریافت واکسن هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b (Hib) عبارتند از:

- شیرخواران زیر یک سالی که طبق دستورالعمل، ممنوعیت دریافت واکسن سیاه سرفه داشته و باید واکسن دو گانه خردسالان، هپاتیت B و واکسن هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b (Hib) را دریافت نمایند. در این گروه برای کاهش تعداد دفعات مراجعه، توصیه می‌شود همزمان با واکسن دوگانه خردسالان و واکسن هپاتیت B، واکسن هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b نیز تزریق شود.
- برای تفکیک موارد احتمالی عوارض موضعی واکسیناسیون، توصیه می‌شود واکسن هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b در اندام مقابل واکسن دو گانه خردسالان تزریق شود.
- در کودکانی که قبلاً واکسن دوگانه خردسالان و واکسن هپاتیت B را دریافت کرده و در حال حاضر فقط نیاز به تزریق واکسن هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b دارند، برای دستیابی سریع تر به ایمنی مطلوب، می‌توان فواصل تزریق واکسن مذکور را به یک ماه کاهش داد.
- گروه‌های پرخطر واجد شرایط دریافت واکسن که شامل نقایص آناتومیک و عملکردی طحال، بیماران طحال برداری شده یا کاندیدای طحال برداری، کم خونی داسی شکل، بیماران دریافت کننده پیوند مغز استخوان و اعضا، بیماران مبتلا به HIV/AIDS، مبتلایان به نقایص مادرزادی سیستم ایمنی، بیماران تحت شیمی درمانی و دریافت کنندگان داروهای مهار کننده سیستم ایمنی هستند.
- واکسن هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b همزمان و یا با هر فاصله زمانی با تمام واکسن‌های زنده و غیرفعال قابل تزریق است. حداقل فاصله زمانی بین نوبت‌های این واکسن، یک ماه است.
- تا سن ۱۲ ماهگی سه دوز واکسن هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b تجویز می‌شود. در سن بالاتر از ۱۲ ماه ( ۱۳ ماهگی به بعد) که موعد مقرر مراجعه نکرده اند، تزریق یک دوز از واکسن مذکور کفایت می‌کند ولی در گروه‌های پرخطر تزریق واکسن هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b در سن ۵۹-۱۲ ماهگی، دو دوز با فاصله هشت هفته و در سن شصت ماه و بالاتر، یک دوز توصیه می‌شود.
- در کودکان شصت ماهه و بالاتر تزریق واکسن هموفیلوس آنفلوانزای تایپ b فقط برای گروه‌های پرخطر توصیه می‌شود.

- تزریق این واکسن در کودکان زیر ۶ هفته و افرادی که سابقه واکنش حساسیتی شدید (مانند آنافیلاکسی) بعد از دریافت دوز قبلی واکسن داشته اند، ممنوع است.
- طی مطالعه ای که در سال ۱۳۹۵ در مراکز بهداشتی - درمانی تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی انجام شده است میزان بروز اغلب عوارض ناشی از واکسن پنتا قابل مقایسه با واکسن سه گانه بوده است ولی تب با فراوانی ۷۱/۲ درصد، به طرز معنی داری بیشتر از واکسن سه گانه، گزارش شده که هرگز مسئله ساز نبوده است.
- واکسیناسیون اجباری علیه هموفیلوس آنفلوآنزا تا پایان سال ۲۰۲۰ در ۱۹۲ کشور جهان، اجرا شده است.
- پوشش جهانی این واکسن در حدود ۷۰٪ می باشد و از ۲۵٪ در غرب اقیانوس آرام تا ۸۳٪ در منطقه جنوب شرقی آسیا متفاوت، می باشد.

### واکسن منگوکوک

- واکسن منگوکوک به دو صورت پلی ساکاریدی و کنژوگه و در ترکیب‌های تک ظرفیتی، دو ظرفیتی (علیه گروه‌های A و C) و چهار ظرفیتی (علیه گروه‌های A، C، Y و W-135) موجود است.
- واکسن پلی ساکاریدی در سن ۲ سال به بالا قابل استفاده است و برای ایمن‌سازی کودکان کمتر از ۲ سال باید از واکسن کنژوگه استفاده شود.
- تزریق واکسن پلی ساکاریدی، زیرجلدی و تزریق واکسن کنژوگه، عضلانی است.
- لازم است کلیه مشمولان خدمت نیروهای مسلح (سربازان) و کارکنان پایور (کادر) جدیدالورود واحدهای آموزشی - نظامی سپاه، ارتش و نیروی انتظامی و ساکنین اردوگاه ها، واکسن دو ظرفیتی را دریافت نمایند. برنامه واکسیناسیون این افراد شامل تزریق یک دوز نیم میلی لیتری واکسن پلی ساکاریدی در زیر جلد است.
- تزریق واکسن منگوکوک برای زندانیان و ساکنین خوابگاه ها، تنها در موارد خاصی مانند کنترل طغیان بیماری انجام می‌شود.
- گروه‌های پرخطر نیازمند تزریق واکسن منگوکوک شامل افراد دچار کمبود کمپلمان، افراد دارای نقص آناتومیک یا عملکردی طحال، افراد دچار HIV/AIDS، حجاج عمره و تمتع و مسافری به کشورهای بومی یا اپیدمیک بیماری منگوکوک هستند.
- ایمن سازی زنان باردار و شیرده با واکسن منگوکوک بلامانع است.
- در صورت سابقه حساسیت شدید به دوز قبلی واکسن منگوکوک، دریافت دوز بعدی ممنوع است.
- تا پایان سال ۲۰۲۰ تعداد ۳۵۰ میلیون نفر از ساکنین ۲۴ کشور از ۲۶ کشور آفریقایی واقع در کمریند منژیتی، با واکسن MenAfriVac علیه این بیماری واکسینه شده و ۱۱ کشور، این واکسن را در برنامه ایمنسازی کشوری خود، گنجانده‌اند.

## واکسن پاپیلومای انسانی (Human Papillomavirus Vaccines)

- طی یک مطالعه متاآنالیز در سطح جهان مشخص شده است که شیوع آلودگی ناشی از ویروس پاپیلومای انسانی دهانه رحم در حدود ۱۱/۷ درصد می‌باشد ولی میزان آلودگی در نقاط مختلف، متفاوت بوده، به طوری که در ناحیه زیر صحرای آفریقا ۲۴٪، در آمریکای لاتین و کارائیب، ۱۶٪ در اروپای شرقی و جنوب شرقی آسیا ۱۴٪ گزارش شده است.
- در کشور ایران با توجه به جمعیت بیش از ۳۰ میلیون نفره زنان ۱۵ ساله و بالاتری که در معرض خطر ابتلاء به کانسر دهان رحم هستند، تخمین زده شده است سالانه حدود ۹۴۷ مورد سرطان دهانه رحم و ۳۷۰ مورد مرگ ناشی از آن رخ می‌دهد و این در حالی است که میزان آلودگی به این ویروس در زنان ایرانی را خیلی کمتر از میانگین جهانی و بالغ بر ۲/۸ درصد، گزارش نموده و متذکر شده‌اند عمدتاً ناشی از تایپ‌های ۱۶ یا ۱۸ بوده است.
- دو نوع واکسن نو ترکیب پاپیلومای انسانی، تولید شده است: واکسن چهار ظرفیتی و واکسن دو ظرفیتی.
- واکسن چهار ظرفیتی (HPV4)، حاوی آنتی ژن تایپ‌های ۶، ۱۱، ۱۶ و ۱۸ ویروس می‌باشد و از آن جا که تایپ‌های ۱۶ و ۱۸ عامل بیش از ۷۰٪ موارد سرطان دهانه رحم و تایپ‌های ۶ و ۱۱ عامل بیش از ۹۰٪ موارد زگیل‌های تناسلی در سطح جهان می‌باشند، واکسن بسیار مفیدی ارزیابی شده است.
- واکسن دو ظرفیتی (HPV2) حاوی آنتی ژن تایپ‌های ۱۶ و ۱۸ است
- واکسن چهار ظرفیتی را با استفاده از محیط کشت زرده تخم مرغ، تهیه می‌کنند و به منظور کونژوگه کردن آن هیدروکسید آلومینیوم نیز به آن می‌افزایند.
- تاثیر این واکسن در پیشگیری از سرطان دهانه رحم کاملاً به اثبات رسیده و طی چهار مطالعه انجام شده در حدود ۱۰۰٪ اعلام شده است. ضمناً میزان کارایی واکسن در پیشگیری از زگیل‌های مقاربتی در حدود ۹۹٪ به دست آمده است.
- میزان تاثیر این واکسن در پیشگیری از زگیل مقاربتی و بعضی از نئوپلاسم‌ها در مردان، قدری کمتر از زنان و در حدود ۷۵٪ برآورد شده است.
- مدت زمان تداوم اثر این واکسن مشخص نیست ولی طی مطالعات ۱۰-۸ ساله به این نتیجه رسیده‌اند که طولانی مدت، می‌باشد.
- توصیه شده است واکسن پاپیلومای انسانی به طور اجباری در برنامه واکسیناسیون دختران ۱۱-۲۶ ساله گنجانده شود و در چهار نوبت به فاصله صفر، ۱ و ۲ و ۶ ماه بعد تجویز گردد.
- همچنین توصیه شده است در واکسیناسیون اجباری پسران ۱۱-۲۱ ساله سالم و مردان ۲۶-۲۲ ساله مبتلا به نقایص ایمنی، عفونت HIV و مبتلایان به MS نیز تجویز شود.
- واکسیناسیون اجباری علیه این ویروس تا پایان سال ۲۰۲۰ در ۱۱۱ کشور جهان اجرا شده است و پوشش جهانی آن حدود ۱۳٪ اعلام شده که نسبت به سال ۲۰۱۹ حدود ۲٪ کاهش یافته است.

## چند نکته مهم در خصوص ایمنسازی در سطح جهان

- طبق اعلام سازمان جهانی بهداشت، ایمنسازی عمومی، همه ساله از ۳-۲ میلیون مورد مرگ در سطح جهان، جلوگیری می‌کند.
- در صورت بهبود وضع ایمنسازی در سطح جهان از ابتلاء و مرگ حدود ۱/۵ میلیون نفر دیگر نیز پیشگیری خواهد شد.
- متأسفانه حدود ۱۹/۹ میلیون نفر از شیرخواران جهان از نعمت دریافت واکسن‌های اساسی، محرومند.

## منابع

1. WHO, Immunization coverage, Fact sheet Reviewed July 2021.
2. WER, Tetanus vaccines: WHO position paper – February 2017. Weekly epidemiological record, No 6, 2017, 92, 53–76.
3. WER, Measles vaccines: WHO position paper – April 2017. Weekly epidemiological record, No 17, 2017, 92, 205–228.
4. WER, Human papillomavirus vaccines: WHO position paper, May 2017. Weekly epidemiological record, No 19, 2017, 92, 241–268.
5. ICO. Human Papillomavirus and Related Cancers, Fact Sheet 2017: Iran, ICO Information Centre on HPV and Cancer. Available from: [http://www.hpvcentre.net/statistics/reports/IRN\\_FS.pdf](http://www.hpvcentre.net/statistics/reports/IRN_FS.pdf)
6. WER, Polio vaccines: WHO position paper – March, 2016. Weekly epidemiological record, No 12, 2016, 91, 145–168.
7. Anne Schuchat, Lisa A. Jackson. Immunization Principles and Vaccine Use. In: Kasper, Fauci, Hauser, Longo, Jameson, Loscalzo. Harrison's Principles of Internal Medicine; 19<sup>th</sup> Edition, 2015.
8. Andrew T. Kroger, Larry K. Pickering, Melinda Wharton, Alison Mawle, Alan R. Hinman, and Walter A. Orenstein Immunization In: Mandell, Douglas and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases, 8<sup>th</sup> edition, 2015; 3516-53.
9. CDC, Vaccines "2017 Recommended Immunizations for Children from Birth Through 6 Years Old", Available from: <https://www.cdc.gov/vaccines/parents/downloads/parent-ver-sch-0-6yrs.pdf>

۱۰ - حاتمی حسین، عرشى شهنام، شفیعی گنجه طیب، ساریخانی راحیل. بررسی شیوع عوارض زودرس ناشی از تزریق واکسن پنتاوالان در کودکان ۲ تا ۶ ماهه در مناطق تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی در سال ۱۳۹۴، مجله علمی سازمان نظام پزشکی جمهوری اسلامی ایران، دوره ۳۴، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۵، صفحات ۱۴۲-۱۳۸.

۱۱ - کریمی عبدالله، محمودی سوسن، رجب نژاد مریم، زهرایی سید محسن، رفیعی طباطبایی صدیقه، منصور قناعی رکسانا. برنامه و راهنمای ایمنسازی مصوب کمیته کشوری ایمنسازی، سال ۱۳۹۴، صفحات ۱۰۴-۱.