

آشنایی با  
شرایط نگهداری واکسن  
درخانه بهداشت، تجهیزات  
واستانداردهای لازم

## مدیریت زنجیره سرما



### اهداف آموزشی

از خوانندگان محترم انتظار می‌رود پس از مطالعه این مقاله:

مفهوم زنجیره سرما را شرح دهند.

شرایط نگهداری واکسن در خانه بهداشت را بیان کنند.

تجهیزات و استانداردهای لازم برای حفظ زنجیره سرما را

نام برده و کارکرد هر کدام را شرح دهند.



شیرین فخری  
مربی مرکز آموزش بهوزری  
دانشکده علوم پزشکی سراب



محمدرضا شریفیان  
مسئول زنجیره سرما  
دانشکده علوم پزشکی سراب

### مقدمه

ایمن‌سازی دوران کودکی یک سرمایه‌گذاری برای نجات زندگی سالیانه حدود ۲٫۶ میلیون نفر در دنیاست. ارایه خدمات ایمن‌سازی به وسیله انجام دوره‌های بازآموزی، تأمین واکسن‌های ایمن و توسعه زنجیره سرمای مطمئن برای آحاد جامعه بسرعت توسعه یافته است. (۱)

یکی از اهداف اصلی برنامه‌های ملی ایمن‌سازی، تقویت و بهینه‌سازی زنجیره‌های تأمین واکسن است، بنابراین واکسن‌ها به دریافت‌کنندگان به شکل مؤثر، کارآمد و پایدار تحویل داده می‌شوند. برای داشتن یک زنجیره تأمین واکسن مؤثر و کارآمد باید به کیفیت آن یعنی تهیه واکسن‌های مورد نیاز در شرایط مناسب مانند دمای صحیح توجه کرد. (۲)

## زنجیره سرما

به نظامی متشکل از افراد و تجهیزات گفته می‌شود که اطمینان می‌دهد مقدار کافی واکسن مؤثر به افراد نیازمند برسد. نظام زنجیره سرما ضروری است، زیرا واکسن‌ها مواد حساسی هستند که اگر در معرض دمای خیلی گرم یا خیلی سرد قرار گیرند قدرت ایمنی زایی خود را از دست می‌دهند. اگر واکسنی که مصرف شده است مؤثر نباشد دستیابی به پوشش بالای ایمن سازی امکان‌پذیر نخواهد بود.

### دو عامل اساسی نظام زنجیره سرما عبارتند از:

۱. مسؤولان توزیع واکسن
  ۲. امکانات انبار کردن و حمل و نقل واکسن
- افراد بخش بسیار مهم زنجیره سرما هستند. یعنی حتی اگر بهترین و جدیدترین وسایل در دسترس باشد چنانچه افراد واکسن و وسایل را به نحو صحیحی به کار نبرند زنجیره سرما مؤثر نخواهد بود. فاصله زیادی بین سازنده واکسن و افراد نیازمند ایمن‌سازی وجود دارد و واکسن از زمانی که وارد زنجیره سرما می‌شود باید در درجه حرارت مناسبی قرار گیرد، همچنین زمانی که حمل نمی‌شود، زمانی که در یخچال یا سردخانه نگهداری می‌شود و زمانی که در جلسه ایمن‌سازی مصرف می‌شود.

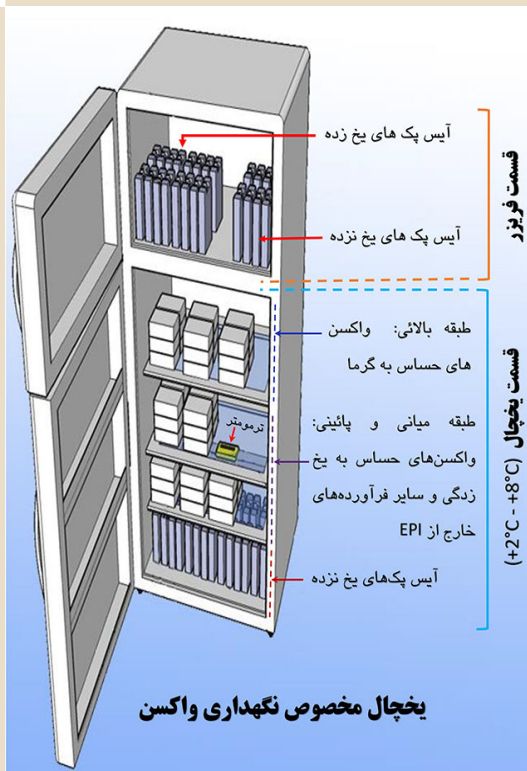
### طریقه نگهداری واکسن‌ها

به طور کلی چنانچه واکسن‌ها در شرایط مناسب نگهداری نشوند سرعت قدرت ایمنی خود را از دست می‌دهند. یکی از مهم‌ترین شرایط حفظ واکسن نگهداری آن در دمای مناسب است، واکسن‌ها باید در دمای ۲ تا ۸ درجه سانتی‌گراد نگهداری و حمل شوند. (۳)

### یخچال واکسن

برای راه‌اندازی یخچال باید این مراحل را دنبال کرد:

۱. دستگاه را به تنظیم کننده ولتاژ متصل کنید. هرگز بیش از یک دستگاه را به یک تنظیم کننده ولتاژ متصل نکنید. اگر سیم برق خیلی بلند است آن را حلقه نکنید چون خطر گرم شدن و آتش‌سوزی



وجود دارد یا آن را در پشت دستگاه روی زمین قرار دهید یا از یک تکنسین بخواهید که طول سیم را کوتاه کند.

۲. دوشاخه تنظیم کننده ولتاژ را به پریز برق وصل کنید. همیشه فقط یک تنظیم کننده را به پریز وصل کنید و از اتصال همزمان سایر دستگاه‌ها از طریق مثلاً سه راهی خودداری کنید.

۳. یخچال‌هایی که دارای ترموستات قابل تنظیم هستند، اگر درست تنظیم نشوند ممکن است سبب یخ‌زدگی واکسن‌ها شوند. درجه ترموستات را روی عدد ۲ یا متوسط<sup>۱</sup> تنظیم کرده و روی آن را نوارچسب بزنید تا تغییر نکند. اگر در طی ۳ روز بعد دمای یخچال به زیر ۲ درجه سانتی‌گراد کاهش یافت، درجه ترموستات را روی ۱ یا حداقل<sup>۲</sup> تنظیم کنید و دوباره نوارچسب بزنید.

۴. یخچال را روشن کرده و ۲۴ ساعت صبر کنید تا دمای آن ثابت شود. کنترل کنید که آیا دمای یخچال بین ۲ تا ۸ درجه سانتی‌گراد باشد. تا زمانی که دمای یخچال به حد مناسب نرسیده واکسن را داخل آن قرار ندهید. (۴)

۲. تشخیص شرایط هشدار دما که احتمال آسیب واکسن را نشان می‌دهد.

### استانداردهای WHO برای دستگاه‌های پایش دمای یخچال

- استاندارد تنظیم هشدار پایین: به مدت ۶۰ دقیقه در دمای ۰/۵- درجه سانتی‌گراد یا کمتر
- استاندارد تنظیم هشدار بالا: بیش از ۱۰ ساعت در دمای ۸+ درجه سانتی‌گراد یا بیشتر

### ملزومات و تجهیزات مرتبط

**تجهیزات زنجیره سرما:** یخچال‌های واکسن در سطوح مراکز خدمات جامع سلامت و خانه‌های بهداشت دستگاه‌های پایش درجه حرارت: دستگاه‌های توصیه شده عبارتند از دماسنج‌های میله‌ای الکلی، دستگاه‌های الکترونیکی ۳۰ روزه ثبت دمای یخچال، شاخص‌های الکترونیکی انجماد. (۴)

### ابزارهای نظارتی زنجیره سرد

- انواع مختلف دماسنج برای برنامه ایمن‌سازی:
- دماسنج عقربه‌ای، دماسنج ستونی (دمای همان لحظه را نشان می‌دهند و تغییرات دما در زمان‌های دیگر را نشان نمی‌دهند).
  - دماسنج دیجیتال<sup>۱</sup>: ابزار اصلی در پایش شرایط نگهداری واکسن در یخچال و در انبارهای سطوح میانی و خانه‌های بهداشت است.
- قابلیت:** استخراج مستقیم داده‌ها از روی نمایشگر، ثبت دما هر ۶ دقیقه یکبار (تنظیم کارخانه)، نمایش تا ۳۰ روز روی max/min و طول مدت روی LCD، نمایش هشدار در ۳۰ روز گذشته روی صفحه نمایش (زمانی روشن می‌شود که هشدار رخ داده باشد).
- هشدار پایین:** دمای ۰/۵- درجه سانتی‌گراد یا کمتر به مدت ۶۰ دقیقه
- هشدار بالا:** دمای ۸+ درجه سانتی‌گراد یا بالاتر به مدت ۱۰ ساعت

1. Log tag

### نکات مهم در مورد نگهداری واکسن در یخچال، یخدان و واکسن‌کاربر

- باید یخچال فاقد هرگونه نقص فنی باشد.
- یخچال باید در محل مناسب، دور از گرما و نور آفتاب با فاصله ۲۰ سانتی متر از دیوار و ۶۰ سانتی متر از سقف قرار گیرد.
- یخچال باید تراز شده باشد.
- در قسمت فریزر یخچال بایستی کیسه یخ و در قسمت پایین بایستی شیشه‌های پر از آب‌نمک گذارده شود تا چنانچه برق قطع شد یخچال مدت زیادتری خنک بماند.
- در صورت استفاده از واکسن‌کاربر هنگام نقص فنی یا موقع برفک‌زدایی یخچال، بایستی قبلاً واکسن‌کاربر را تمیز کرده و به وسیله کیسه یخ در حال ذوب شدن درجه حرارت آن را بین ۲+ تا ۸+ درجه سانتی‌گراد تنظیم کرده و سپس واکسن‌ها را داخل آن قرار دهیم.
- واکسن‌ها را باید فقط در طبقات یخچال چید، حتماً باید فضای خالی جهت عبور هوای سرد وجود داشته باشد.
- از گذاشتن هرگونه مواد غذایی یا خوراکی در یخچال حاوی واکسن اجتناب شود.
- روزی ۲ بار صبح و عصر دمای یخچال کنترل و ثبت شود.
- یخچال به طور مرتب برفک‌زدایی شود.
- واکسن و حلال مخصوص آن در طبقه مخصوص همان واکسن نگهداری شود.
- کیسه‌های یخ به تعداد حداقل ۴ عدد در قسمت فریزر یخچال قرار داده شود.
- ظروف حاوی آب‌نمک ۱۳ تا ۱۵ درصد به مقدار ۴ تا ۶ لیتر در قسمت پایین یخچال قرار داده شود تا زمانی که یخچال خاموش می‌شود هوای سرد در اطراف واکسن‌ها و حلال‌ها در جریان باشد. (۳)
- ثبت درجه حرارت در یخچال واکسن به ۲ دلیل زیر انجام می‌شود:
- ۱. بررسی درجه حرارت یخچال در محدوده قابل قبول بین ۲+ تا ۸+



- **VVM**: برچسبی است به شکل یک دایره تیره رنگ که یک مربع سفید رنگ وسط آن قرار دارد. هنگامی که ویال واکسن در معرض گرما در مدت معین قرار می‌گیرد مربع آن تغییر رنگ می‌دهد. این شاخص روی در یا روی ویال واکسن قرار دارد. تغییرات رنگ آن تدریجی و غیر قابل برگشت است.
- **Freeze-tag**: این وسیله برای آگاهی از یخ‌زدگی واکسن‌های حساس به سرما به کار می‌رود و در بسته‌بندی این واکسن‌ها برای نقل و انتقال استفاده می‌شود. از یک مدار الکتریکی ارزیابی دما مرتبط با یک نمایشگر<sup>۲</sup> تشکیل شده است. اگر فریز تگ در معرض دمای زیر صفر با اختلاف  $\pm 0.3$  سانتیگراد بیشتر از یک ساعت قرارگیرد صفحه نمایشگر از وضعیت خوب (✓) به وضعیت خطر (x) تغییر حالت می‌دهد. (۳)

1. Lcd



## شاخص ویال واکسن (VVM)

### مرحله اول



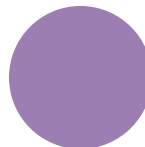
مربع روشن‌تر از دایره است. چنانچه تاریخ انقضای واکسن نگذشته است، از واکسن استفاده کنید.

### مرحله دوم



مربع تیره‌تر شده اما همچنان روشن‌تر از دایره است و چنانچه تاریخ انقضای واکسن نگذشته است، واکسن را در اولویت مصرف قرار دهید.

### مرحله سوم



مربع هم‌رنگ دایره شده است. از واکسن استفاده نکنید و به مسؤول بالاتر گزارش دهید.

### مرحله چهارم



مربع تیره‌تر از دایره است. از واکسن استفاده نکنید و به مسؤول بالاتر گزارش دهید.



- دمای اتاق رابه ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد برسانید.
- اگر موتور یخچال یا کمپرسور آن مداوم در حال کارکردن است، مشکل فنی وجود دارد و باید طبق دستورالعمل فرآیند اجرایی استاندارد مقابله با فوریت و اضطرار اقدام کنید.
- اگر دما بین +۸ تا +۱۰ درجه سانتی‌گراد باشد اقدام‌های زیر را انجام دهید:
- قسمت خنک‌کننده را کنترل کنید که کار می‌کند یا خیر؟ ترموستات را تنظیم کنید و در نهایت با تکنسین تعمیرات تماس بگیرید.
- اگر دما بالای +۱۰ درجه سانتی‌گراد باشد اقدام‌های زیر را انجام دهید:
- بسرعت VVMها را از نظر تغییر رنگ بررسی کرده و گزارشی از این وضعیت تهیه و ثبت کنید. طبق دستورالعمل فرآیند اجرایی استاندارد مقابله با فوریت و اضطرار اقدام کنید. (۴)

### نتیجه‌گیری

فراهم‌آوری امکانات و تجهیزات لازم برای توزیع و نگهداری واکسن‌ها در کنار نیروهای آموزش دیده در رده‌های مختلف گامی مؤثر و سازنده برای افزایش پوشش واکسیناسیون کودکان زیر یک‌سال از ۳۷ درصد در ابتدای برنامه ایمن‌سازی به بالای ۹۰ درصد بوده است. (۲)

### پیشنهادها

- مطالعه آخرین دستورالعمل‌ها و متون در زمینه زنجیره سرما
- انجام وظایف روزانه و ماهانه جهت حفظ و کنترل زنجیره سرما با نهایت وجدان کاری



دستگاه هشدار دهنده تغییرات دمایی زنجیره سرما

### اگر درجه حرارت ثبت شده خارج از محدوده نرمال بود چه باید کرد؟

اگر دما زیر صفر درجه سانتی‌گراد باشد: اگر شاخص انجماد علامت (x) یا دستگاه‌های الکترونیکی ۳۰ روزه ثبت دمای یخچال علامت low alarm را نشان داده‌اند مشخص است که درجه حرارت بیش از ۶۰ دقیقه پایین تر از ۰/۵- بوده است. در این وضعیت واکسن‌های حساس به یخ‌زدگی را با رعایت زنجیره سرما به رده بالاتر برگردانده و این رخداد را صورت‌جلسه کنید.

اگر دما بین +۲ تا +۸ درجه سانتی‌گراد باشد وضعیت نرمال است و نیاز به اقدام خاصی نیست. اگر دما بین صفر تا +۲ درجه سانتی‌گراد باشد، در این حالت نظارت دقیق به شرح زیر لازم است:

- ترموستات را تنظیم کرده و آن را در حداقل درجه بگذارید.
- صفحه جداکننده زیربخش یخدان را بررسی و تنظیم کنید.

### منابع

۱. گویا محمد مهدی، بابایی عباسعلی، زمانی غلام عباس، زهرایی محسن. برنامه راهبردی کشوری ایمن‌سازی در جمهوری اسلامی ایران ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰. وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی.
۲. ترشیزی احسان، بزرگی امیری علی، صبوحی فاطمه. مروری بر کاربرد زنجیره سرد در شبکه زنجیره تأمین واکسن. SID. ۱۴۰۲/۱۴
۳. کرباسی مریم، بخشینانی حکیمه فیروزه، ایمن‌سازی و بیماری‌های قابل پیشگیری به وسیله واکسن. دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی گلستان معاونت بهداشتی. ۱۳۹۶
۴. الگوی مدیریت مؤثر واکسن (EVM MODEL) فرایندهای اجرایی استاندارد نسخه کامل با راهنما (SOP). ۱۳۹۴