



زنجیره سرما



وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
معاونت سلامت
مرکز مدیریت بیماریها
اداره بیماریهای قابل پیشگیری با واکسن و قرنطینه



زنجیره سرما = Cold chain management/ تألیف و تدوین عبدالرضا استقامتی...(و دیگران)؛ زیر نظر محمدمهدی گویا، محسن زهرایی؛ (برای) وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، معاونت سلامت، مرکز مدیریت بیماریها، اداره بیماریهای قابل پیشگیری با واکسن و قرنطینه.-- تهران: وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، مرکز مدیریت بیماریها، ۱۳۸۵.

٤٤ ص.

ISBN: 964-6570-43-7

چاپ دوم

فهرستنویسی بر اساس اطلاعات فیپا.

۱. واکسنها -- نگهداری. الف. استقامتی، عبدالرضا، ۱۳٤۱-. ب. ایران. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، مرکز مدیریت بیماریها. اداره بیماریهای قابل پیشگیری با واکسن و قرنطینه. ج. ایران. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، به مرکزمدیریت بیماریها.

۶۱۵ /۳۷۲ SQ ۱۸۹ / ۹ز

کتابخانه ملی ایران ۱۵۱۱۳- ۸۵ م

ناشر مرکز مدیریت بیماریها با همکاری گروه هنری چکامه آوا

زنجیره سرما

تألیف و تدوین: دکتر عبدالرضا استقامتی، غلامعباس زمانی

فرزاد کاوه، همازاد حاج رسولیها

زیر نظر: دکتر محمدمهدی گویا، دکتر سید محسن زهرایی

طراحی جلد و صفحه آرایی: مریم محسنی

نوبت چاپ: دوم ۱۳۸۵

شمارگان: ۵۰۰۰ جلد

شابک: ۷-۴۳-۶۵۷۰-۹۶۴ ISBN 964-6570-43-7

حق چاپ برای مرکز مدیریت بیماری‌ها محفوظ است

زنجیره سرما
(Cold chain management)

تألیف و تدوین:
دکتر عبدالرضا استقامتی
غلامعباس زمانی
فرزاد کاوه
همازاد حاج رسولیها

زیر نظر:
دکتر محمدمهدی گویا
دکتر سید محسن زهرایی

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
معاونت سلامت
مرکز مدیریت بیماریها
اداره بیماریهای قابل پیشگیری با واکسن و قرنطینه‌ها
زمستان۱۳۸۵

پیشگفتار:

نگهداری واکسن در دمای مناسب از تولید تا مصرف به‌منظور حفظ سلامت آن از اهمیت بسـزایی برخوردار است و برای رسیدن به این مهم ضرورت دارد تا در هر کشور، نظامی مرکب از افراد و تجهیزات مناسب که بتواند واکسن را سالم و مؤثر به مصرف کننده برساند ایجاد گردد. خوشبختانه جمهوری اسلامی ایران با بهره‌گیری از ساختار قدرتمند شبکه مراقبتهای اولیـه بهداشتی و کارشناسان توانمند خود توانسته است سیستم زنجیره سرمای مناسبی را در سطح کشور راه‌اندازی نماید به‌طوریکه اکنون در دورترین نقاط کشور واکسن با کیفیت مطلوب در اختیار هموطنان عزیز قرار می‌گیرد. کتاب حاضر آخرین دستورالعمل زنجیره سرما می‌باشد که با توجه به استفاده از ابزارهای جدید زنجیره سرما تدوین شده است. توفیق روز افزون کلیه دست‌اندرکاران را که برای ارتقاء بهداشت و سلامت جامعه فعالیت دارند از پیشگاه خداوند منان مسئلت دارم.

دکتر سید مؤید علویان
معاون سلامت

فهرست مطالب :

عنوان	صفحه
تجهیزات زنجیره سرما	۱
ابزارهای نظارتی زنجیره سرما	۱
نکات مهم در مورد نگهداری واکسن در یخچال	۴
نحوه نگهداری واکسن در سطوح مختلف	۸
برفک‌زدایی یخچال	۹
کلد باکس	۹
آیس بگ	۱۲
شاخص‌های ویال واکسن(VVM)	۱۴
CCM	۱۶
Freeze watch	۱۷
Freeze tag	۱۹
دماسنج‌ها و ترموگرافها	۲۰
چگونگی بکارگیری تجهیزات زنجیره سرما	۲۲
Shake test	۳۰
خلاصه	۳۳
منابع	۳۵

زنجیره سرما

تعریف :

واکسنها نسبت به حرارت و یخزدگی حساس هستند بنابراین ضروریست در دمای مناسب نگهداری شوند. به مجموعه تجهیزات و امکاناتی که موجب می‌شود دمای واکسن از زمان تولید تا زمان مصرف حفظ شود و یا به عبارت دیگر به نظامی مرکب از افراد و تجهیزات که اطمینان می‌دهد واکسن مؤثر به مصرف کننده برسد زنجیره سرما گفته می‌شود.

- تجهیزات زنجیره سرما که در تسهیلات بهداشتی استفاده می‌شود به دو قسمت تقسیم می‌شود:

بخش ثابت :

- سردخانه ؛
- یخچال ؛
- ژنراتور با تابلو تبدیل برق شهر به ژنراتور و بالعکس ؛
- آلارم هشدار دهنده ؛
- فریزر.

بخش سیار:

- کلدباکس (یخدان) ؛
- واکسن کاریر ؛
- اتومبیل سردخانه‌دار ؛
- آیس‌بگ (کیسه یخ).

توجه : بخش ثابت زنجیره سرما باید در محیطی مناسب و ایمن باشد.

ابزارهای نظارتی زنجیره سرما :

هدف استفاده از ابزارهای نظارتی زنجیره سرما نگهداری دمای مناسب واکسنها و حلالها در هنگام حمل و نقل و در انبارها می‌باشد.

ابزارهای نظارتی زنجیره سرما عبارتند از:

- CCM (Vaccine cold chain monitor card) ؛
- شاخص ویال واکسن VVM (Vaccine vial monitor) ؛
- Freeze watch ؛
- Freeze tag ؛
- دماسنجها (ترمومترها) ؛
- ترموگرافها.

شکل زیر مراحل نقل و انتقال واکسن را از کارخانه سازنده تا مصرف کننده نشان می‌دهد :



نکات مهم:

- واکسن بایستی از انبار مرکز به انبارهای استانی و شهرستانی با اتومبیل سردخانه‌دار حمل شود.
- واکسن می‌بایست از انبار شهرستانی به مراکز بهداشتی درمانی و خانه‌های بهداشت و مناطق سیاری به‌وسیله کلدباکس یا واکسن‌کاریر حمل شود.
- در کلدباکس و واکسن‌کاریر درجه حرارت باید بین ۲ تا ۸ درجه سانتیگراد بالای صفر باشد.

سردخانه

سردخانه یکی از تجهیزات مهم زنجیره سرما می‌باشد که مقدار زیادی واکسن در آن نگهداری می‌شود و معمولاً در کارخانه‌های سازنده واکسن، فرودگاه، انبار کشوری، انبار استانی و گاهاً انبار شهرستانی وجود دارد.

نکات مهم در سردخانه نگهداری واکسن :

- سردخانه‌های نگهداری واکسن حتماً بایستی دو کمپرسور داشته باشند که در صورت خرابی یکی از کمپرسورها خللی در نگهداری واکسن پیش نیاید.
- سردخانه حتماً باید ترموگراف و آلارم هشداردهنده داشته باشد و بشکل مناسبی قفسه‌بندی شده باشد.

یخچال

یخچال یکی از اجزای مهم زنجیره سرما در مراکز بهداشتی درمانی و خانه‌های بهداشت است.

- از یخچال برای نگهداری واکسن در مراکز بهداشتی درمانی و خانه‌های بهداشت استفاده می‌شود و ممکن است یکی از انواع برقی، نفتی و گازی باشد.
- یخچالهای برقی معمولاً کم خرج و نگهداری آن آسان بوده ولی باید از یک یخچال استاندارد استفاده شود.
- در مناطقی که برق وجود ندارد می‌توان از یخچالهای نفتی و یا گازی استفاده نمود. یخچالهای نفتی بشرطی که قبلاً بیشتر از ۸ ساعت در روز به‌طور مداوم روشن بوده باشند دمای مناسب را برای مدت ۱۶ساعت بدون نیروی برق تأمین می‌نمایند. استفاده از این نوع یخچالها در مدت طولانی ممکن است واکسنها را در معرض انجماد و خطر قرار دهد، برای

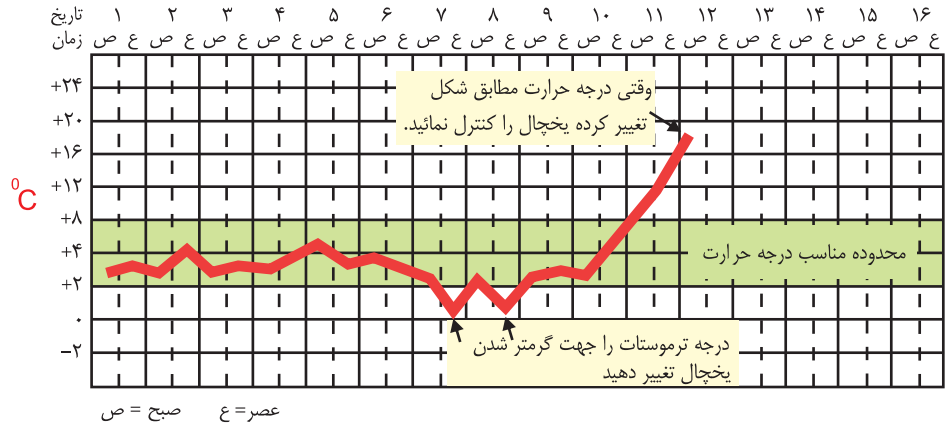
جلوگیری از این خطر باید ترموستات آن را روی یک تنظیم کنید و روی صفحه ترموستات را با نوارچسب بپوشانید تا کسی نتواند آن را تغییر دهد چون در این یخچالها تنظیم درجه حرارت خیلی مشکل است و نگهداری آن نیزمشکل می‌باشد.

- یخچالهای گازی واکسنها را در یک درجه حرارت مطلوب نگهداری می‌نماید و نگهداری این نوع یخچالها نیز آسان می‌باشد.

نکات مهم در مورد نگهداری واکسن در یخچال :

- واکسنها باید طوری در یخچال قرار داده شوند که واکسنهایی که قبلاً تحویل گرفته شده‌اند، جلوتر قرار داده شده و زودتر مصرف شوند.
- واکسنها باید برحسب نام آنها، در داخل سبدهای کوچکی بصورت مجزا از یکدیگر قرار داده شوند. استفاده از سبد باعث خواهد شد که جریان هوای داخل یخچال به‌طور یکسان به تمامی ویالهای واکسن برسد.
- برای جلوگیری از یخ زدگی واکسنها (بخصوص سه‌گانه، دوگانه و هپاتیت) باید دقت کرد که با دیواره داخلی یخچال در تماس نباشند.
- درجه حرارت داخل یخچال را روزی دوبار (در ابتدا و پایان ساعت کار) به‌وسیله دماسنجی که داخل آن گذارده شده کنترل نموده و در فرم نمودار درجه حرارت یخچال ثبت نمائید.

نمودار ثبت دمای یخچال



- از گذاردن هر نوع غذا و نوشیدنی در یخچال حاوی واکسن خودداری شود، زیرا این مواد باعث کاهش درجه حرارت یخچال شده و به خرابی واکسنها منجر خواهد شد. از طرف دیگر گذاردن مواد خوراکی در یخچال موجب می‌شود که به دفعات، درب یخچال باز و بسته شده و در نتیجه حرارت داخل یخچال دائماً تغییر کرده و احیاناً بالاتر از ۸+ درجه سانتیگراد قرار گیرد. بنابراین از باز کردن درب یخچال جز در مواقعی که نیاز به خارج نمودن واکسن است، خودداری نموده و دقت نمائید که درب یخچال کاملاً بسته شده باشد. (لازم است درب یخچال قفل داشته باشد).
- لبه متحرک سینی آبگیر زیر قسمت فریزر و یخچال بایستی به‌طرف بیرون باشد تا هوای فریزر بتواند داخل یخچال نفوذ کند.
- برای هر یخچال گازی دو عدد سیلندر گاز باید تهیه شود تا در صورت لزوم تعویض شود و در اولین فرصت نسبت به پرنمودن سیلندر خالی، اقدام گردد.
- اگر یخچال نفتی است، همیشه باید نفت به اندازه کافی برای سوخت یخچال، ذخیره داشته باشید و هر روز مخزن نفت یخچال را پرنمائید و در صورتیکه مخزن نفت فیلتر (صافی) نداشته باشد، قبلاً نفت را از یک صافی عبور داده و سپس وارد مخزن نمائید تا از ایجاد رسوب در ته مخزن نفت آن جلوگیری بعمل آید. (برای اینکار می‌توانید از یک تکه پارچه توری استفاده نمائید). همچنین فتیله آن را مرتب تمیز نموده و آن را طوری تنظیم نمائید که شعله آن آبی رنگ و یکنواخت باشد.
- یخچال را بطور مرتب برفک زدایی نمائید.

• در یخچالهای نگهداری واکسن اجرای نکات زیر ضروریست :

- واکسن و حلال مخصوص آن را در طبقه مخصوص همان واکسن نگهداری نمائید.
- کیسه‌های یخ را در قسمت فریزر یخچال قرار دهید.
- ظروف حاوی آب را در قسمت پائین یخچال قرار دهید تا زمانیکه یخچال خاموش می‌شود هوای سرد در اطراف واکسنها و حلالها در جریان باشد.
- یخچال نگهداری واکسن باید فاقد هرگونه نقص فنی باشد.
- یخچال باید در محلی مناسب و دور از گرما و نورآفتاب قرارگیرد بطوریکه پشت آن با دیوار ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر فاصله داشته باشد.

رعایت این فاصله از دیوار باعث می‌شود که هوا بخوبی در پشت یخچال جریان پیدا کرده و ضمن افزایش کارایی یخچال، عمر مفید آن را نیز زیاد کند.

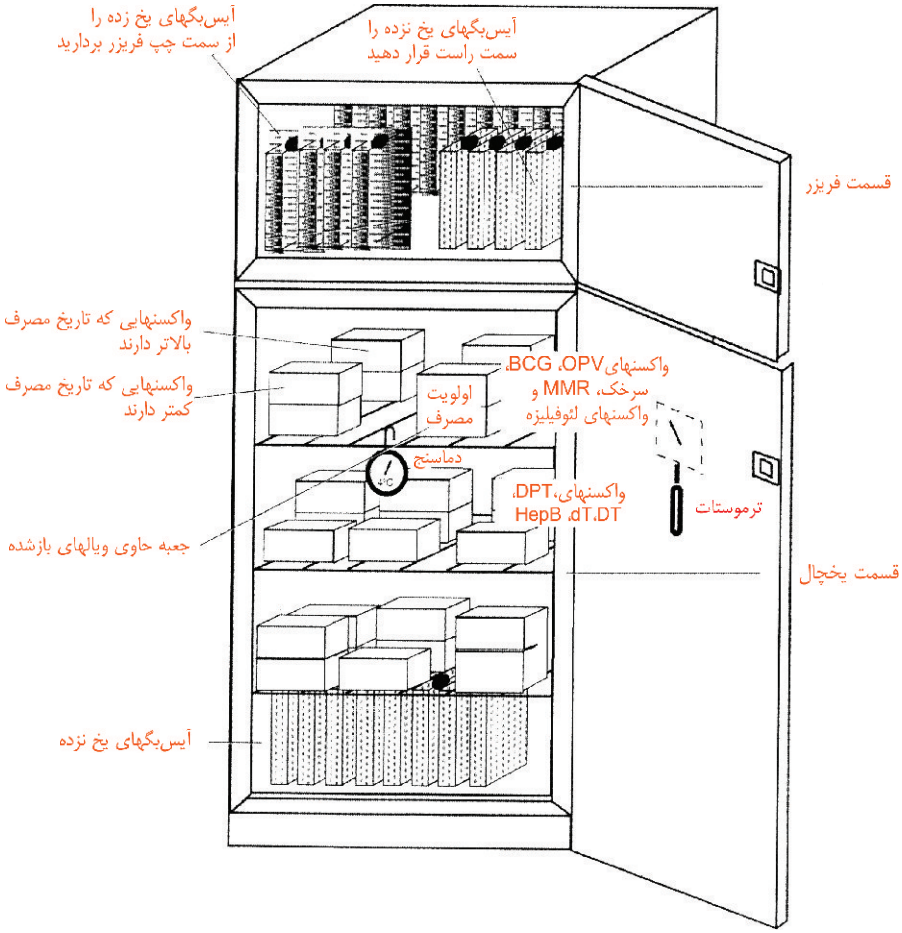
- یخچال باید در جای خود تراز شده باشد.

• طریقه چیدن آیس‌بگ و واکسنها در داخل یخچال :

آیس‌بگ و واکسنها را باید بشرح ذیل در یخچال قرار داد.

- در قسمت فریزر یخچال آیس‌بگ‌ها باید بصورت ایستاده قرار داده شوند و در صورتیکه امکان ایستاده قرار دادن آیس‌بگ‌ها وجود نداشته باشد، ترجیحاً باید به حالت خوابیده به پهلو قرار داده شوند. (مطابق شکل صفحه ۷)
- در طبقه فوقانی یخچال واکسنهای فلج اطفال، ب.ث.ژ، MMR و سرخک قرار داده شوند.
- در طبقه میانی واکسنهای سه گانه، دوگانه، هپاتیت و محلول توبرکولین قرار داده شوند.
- در طبقه تحتانی شیشه‌های حاوی آب نمک گذاشته شود.
- در یخچالهای صندوقی واکسنهای سرخک، BCG، MMR، MR و OPV را در قسمت کف یخچال و با فاصله قرار دهید و واکسنهای حساس به سرما را در سبد مخصوص واکسن که در داخل یخچال می‌باشد بگذارید.

یخچال نگهداری واکسن



نحوه نگهداری واکسن در سطوح مختلف

واکسن	محل نگهداری	مدت نگهداری	درجه حرارت نگهداری به سانتی‌گراد
OPV	مرکز	تا پایان تاریخ انقضاء	۱۵- تا ۲۵-
	استان	تا سه ماه	۱۵- تا ۲۵-
	شهرستان	تا یکماه	۲ تا ۸
Measles MR,MMR, BCG	مرکز	تا پایان تاریخ انقضاء	۱۵- تا ۲۵- یا ۲ تا ۸
	استان	تا سه ماه	۱۵- تا ۲۵- یا ۲ تا ۸
	شهرستان	تا یکماه	۲ تا ۸
سایر	مرکز	تا پایان تاریخ انقضاء	۲ تا ۸
	استان	تا سه ماه	۲ تا ۸
	شهرستان	تا یکماه	۲ تا ۸

• برفک‌زدایی یخچال :

برفک‌زدایی یعنی خارج کردن توده‌های یخی که در اطراف قسمت فریزر یخچال جمع شده است. این کار را زمانی انجام دهید که قطر یخ بیش از نیم سانتیمتر باشد.

• طریقه برفک‌زدایی :

ابتدا به‌وسیله آیس‌بگ درجه حرارت یخدان یا واکسن کاریر را بین ۲+ تا ۸+ درجه سانتیگراد تنظیم نموده بعد واکسنها را به آن انتقال دهید، سپس اگر یخچال برقی است دو شاخه یخچال را از پریز برق خارج نمائید و اگر یخچال گازی یا نفتی است اجاق آن را خاموش کنید. یک ظرف آب گرم را در داخل یخچال قرار داده و با یک تکه پارچه آغشته به آب گرم یخها را پاک کنید (این کار باعث می‌شود یخها زودتر آب شوند). وقتی یخها کاملاً آب شدند داخل یخچال را تمیز و خشک نمائید. اگر یخچال برقی است دوشاخه آن را به پریز برق وصل کنید و اگر گازی یا نفتی است آنرا روشن نمائید. درب یخچال را ببندید و وقتی درجه حرارت آن بین ۲ تا ۸+ درجه سانتیگراد تنظیم شد واکسنها را درون آن بگذارید.

توجه : برای جدا کردن یخها از جداره قسمت فریزر نباید از کارد یا وسایل نوک تیز استفاده کرد، چون این وسایل ممکن است جدار یخدان یخچال را سوراخ کنند و باعث خرابی آن گردد.

- اگر بیشتر از یک بار در ماه نیاز به برفک زدایی دارید، ممکن است بیش از حد درب یخچال باز و بسته می‌شود یا اینکه درب یخچال بدلیل خراب بودن خوب بسته نمی‌شود و یا اینکه نوار یخچال نیاز به تعویض دارد.

• کلدباکس (یخدان) :

کلدباکسها دارای دیواره و درب ضخیم هستند و از مواد مخصوصی ساخته شده‌اند که گرما را از خود عبور نمی‌دهند.



کلد باکس

کلدباکسها دارای فضای مجزا برای کیسه‌های یخ بوده و می‌توان واکسنها و حلالها را با آن حمل نمود. کلدباکس جهت نگهداری واکسن برای مدت کوتاه (۷-۲ روز) قابل استفاده می‌باشد.
این وسیله برای حمل و نقل و نگهداری مقدار زیادی واکسن بکار می‌رود و معمولاً برای توزیع واکسن از مرکز بهداشت شهرستان به مراکز بهداشتی درمانی استفاده می‌شود، همچنین برای نگهداری واکسن در مرکز بهداشت شهرستان و مراکز بهداشتی درمانی هنگام خرابی یخچال و یا برفک‌زدایی استفاده می‌شود. (در اماکن دور از دسترس و سیاری از واکسن کاریرها استفاده می‌شود).
مدلهای مختلفی از کلدباکسها وجود دارد که دارای حجم متفاوت می‌باشند. هر مرکز بهداشتی درمانی به یک کلدباکس نیاز دارد.

مناسب‌ترین کلدباکسها برای مراکز بهداشتی درمانی باید دارای ویژگیهای زیر باشد.

۱. میزان فضای لازم جهت جاسازی واکسنهای مرکز را داشته باشد.

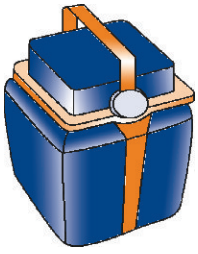
۲. جنس آن طوری باشد که بتواند ۲ تا ۷ روز واکسن را در درجه حرارت مطلوب نگهداری نماید.

۳. فضای مجزا برای کیسه‌های یخ داشته باشد.

۴. وزن و حجم آن با توجه به نوع وسیله نقلیه جهت حمل و نقل مانند اتومبیل یا موتورسیکلت مناسب باشد.

• واکسن‌کاریر :

واکسن‌کاریرها مانند کلدباکسها از مواد مخصوصی ساخته شده‌اند که گرما را از خود عبور نمی‌دهند و دارای فضای مجزا جهت جاسازی کیسه‌های یخ می‌باشند و می‌توانند با آن واکسنها و حلالها را حمل نموده و یا موقتاً نگهداری نمایند.
واکسن‌کاریر از کلدباکس کوچکتر بوده و افراد براحتی می‌توانند آن را حمل نمایند ولی نمی‌تواند بیشتر از ۴۸ ساعت واکسن را نگهداری نماید.



واکسن کاریر

واکسن‌کاریرها برای حمل واکسنها و حلالها در مراکز بهداشتی درمانی، خانه‌های بهداشت و تیم‌های سیار استفاده می‌شوند. ضمناً برای نگهداری موقت واکسن در زمانیکه یخچال مشکل پیدا می‌کند و یا برفک‌زدایی می‌شود نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نوع واکسن‌کاریر یک مرکز بهداشتی درمانی وابسته است به:

۱. نوع واکسنها و حلالهای مورد استفاده در آن مرکز ؛

۲. مقدار واکسنها و حلالهای مورد استفاده در آن مرکز ؛

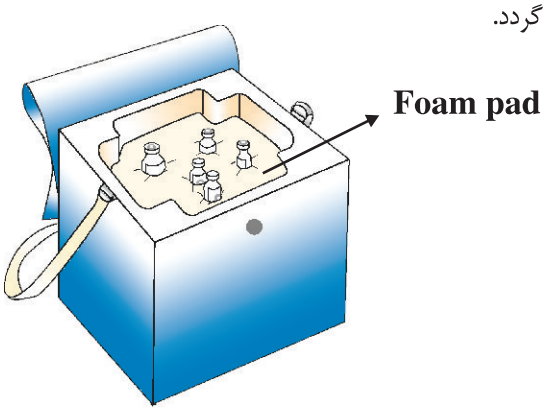
۳. مدت زمان نگهداری ؛

۴. سازگاری کیسه‌های یخ با نوع واکسن‌کاریر ؛

۵. آسان بودن حمل و نقل آن.

• Foam pad :

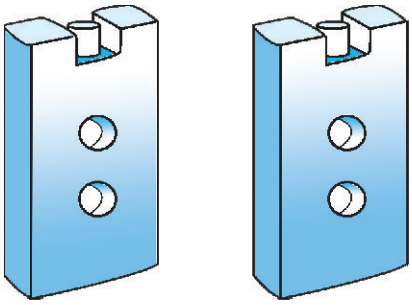
Foam pad از یک اسفنج نرم ساخته می‌شود که بالای کیسه یخ‌ها در درب واکسن‌کاریر قرار می‌گیرد دارای شکاف گرد به اندازه ویال واکسن می‌باشد و واکسنها در هنگام واکسیناسیون در آن شکاف گذاشته می‌شوند. از این وسیله به‌عنوان نگهداری موقت برای واکسنهای باز نشده داخل واکسن‌کاریر و همچنین برای نگهداری واکسنهای بازشده در صورتیکه در شکاف آن قرار گیرد استفاده می‌شود. قبلاً از کیسه‌های یخ برای اینکار استفاده می‌شده ولی اکنون پیشنهاد می‌شود که از Foam pad استفاده گردد.



• آیس‌بگ (کیسه یخ) :

آیس‌بگ، محفظه چهارگوش پلاستیکی است که به شکل مکعب مستطیل ساخته شده، فضای داخل آن پر از آب شده و منجمد می‌گردد. در روی برخی از انواع آیس‌بگ‌ها حفره‌هایی وجود دارد که می‌توان در هنگام واکسیناسیون ویال واکسن را در داخل آن قرار داد. دو برجستگی در دو طرف درب آیس‌بگ وجود دارد که در هنگام ریختن آب در داخل آیس‌بگ، خالی باقی می‌ماند، این فضا باعث می‌شود که در هنگام یخزدن آب و افزایش حجم آن از ترکیدن آیس‌بگ جلوگیری کند.

آیس‌بگ :



از آیس‌بگ‌ها در موارد زیر استفاده می‌شود:

- برای حفظ درجه حرارت مناسب واکسنها در هنگام واکسیناسیون.
- برای حفظ درجه حرارت مناسب در داخل کلدباکس و واکسن‌کاریر.

هر مرکز بهداشتی درمانی باید حداقل دو سری کامل آیس‌بگ برای هر کلدباکس و واکسن‌کاریر داشته باشد.

- یک سری جهت منجمد شدن در فریزر.
- سری دیگر برای استفاده از کلدباکس‌ها و واکسن‌کاریرها.

توجه : توصیه می‌شود از چگونگی منجمد شدن کیسه‌های یخ قبل از استفاده در واکسن‌کاریر یا کلدباکس آگاه باشید.

• نکات مهم در مورد آیس‌بگ :

- قرار دادن کیسه‌های یخ بیرون از واکسن‌کاریرها یا کلدباکسها قدرت سردکنندگی آن را کاهش می‌دهد.
- توصیه می‌شود در هنگام واکسیناسیون، واکسنها را روی Foam pad و یا ظرف حاوی یخ قرار داده تا واکسنها محافظت شوند.
- در صورتیکه از ظرف حاوی یخ استفاده می‌کنید چون یخ‌ها بسرعت آب می‌شوند و ممکن است ویالهای واکسن در آب غوطه‌ور شده و برچسب آنها جدا شود لذا توصیه می‌گردد برای جلوگیری از این مسئله واکسنها را در یک کیسه پلاستیکی قرار دهید و سپس در ظرف حاوی یخ بگذارد. توجه نمائید **در مورد واکسنهای حساس به سرما از تماس مستقیم با یخ** بایستی جلوگیری نمود.

• اتومبیل‌های سردخانه‌دار

از این اتومبیلها برای حمل مقدار زیاد واکسن استفاده می‌گردد. سردخانه این اتومبیلها دارای دماسنج جلوی راننده می‌باشد که براحتی می‌تواند درجه حرارت آن را کنترل نماید.

اتومبیل سردخانه دار



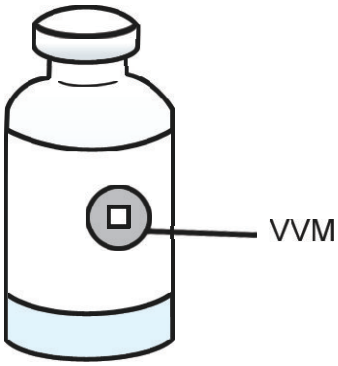
از این اتومبیلها برای حمل واکسن از کارخانه سازنده و یا فرودگاه به انبار مرکزی استفاده می‌گردد، همچنین از آن برای حمل واکسن از انبار مرکزی به انبار دانشگاهها و شهرستانها استفاده می‌شود.

توجه : این اتومبیلها مخصوص حمل و نقل واکسن و مواد بیولوژیک می‌باشد لذا توصیه می‌شود از استفاده آن در موارد دیگر جداً خودداری نمایند.

• شاخص ویال واکسن (VVM) :

VVM برچسبی است بصورت یک دایره تیره رنگ که یک مربع سفید رنگ وسط آن قرار دارد، هنگامیکه ویال واکسن در معرض گرما در مدت معین قرار گیرد مربع آن تغییر رنگ می‌دهد. کارخانه‌های سازنده واکسن، این شاخص را به درب ویال واکسن یا روی آن می‌چسبانند تا قبل از باز کردن درب ویال واکسن وضعیت VVM بررسی شود.

واکسن



• مشخصات VVM

- تغییرات رنگ آن تدریجی و غیرقابل برگشت است.
- چون روی ویال واکسن قرار دارد بهترین ابزار برای کنترل سلامت واکسن است.
- این شاخص تا زمان مصرف واکسن در دسترس است.
- این شاخص نمی‌تواند شاخص واکسنهایی باشد که به سرما حساس هستند.

• چگونگی استفاده واکسن با توجه به تغییر رنگ VVM :



رنگ مربع روشن‌تر از دایره است.
چنانچه تاریخ انقضاء آن نگذشته است، از واکسن استفاده کنید.



رنگ مربع تیره‌تر شده، اما هنوز روشن‌تر از دایره اطراف آن است.
چنانچه تاریخ انقضاء آن نگذشته است، از واکسن استفاده کنید.

توجه: این واکسنها را قبل از واکسنهایی که هنوز مربع آن تغییر رنگ نداده استفاده نمائید.



رنگ مربع و دایره اطراف آن هم رنگ شده‌اند.
واکسن را استفاده نکنید به مقام بالاتر گزارش کنید.



رنگ مربع تیره‌تر از دایره اطراف آن شده است.
واکسن را استفاده نکنید به مقام بالاتر گزارش کنید.

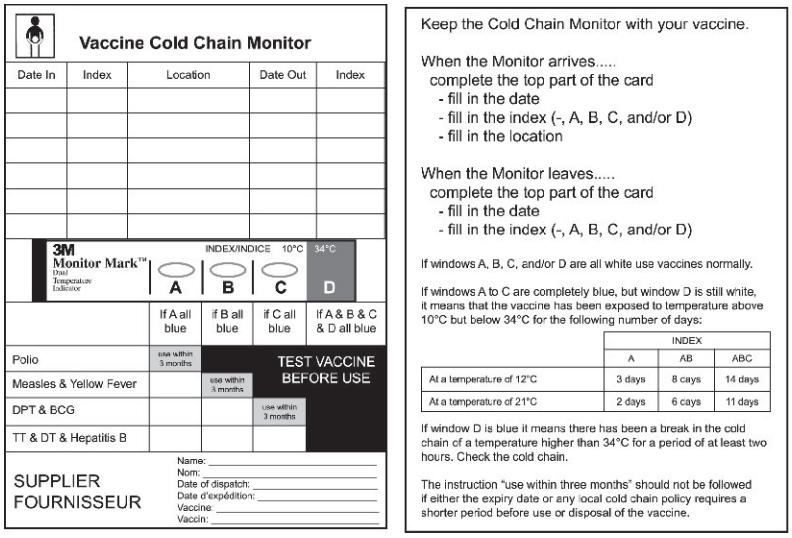
نکته مهم :

VVM نمی‌تواند سلامت واکسن را از نظر منجمد شدن ارزیابی کند، یعنی اگر VVM واکسنی تغییر رنگ نداده باشد نمی‌توان گفت که آن ویال قبلاً در معرض یخزدگی نبوده بنابراین برای اطمینان از عدم انجماد واکسنهایی که به سرما حساسند از ابزارهای دیگر مانند Freeze tag و Freeze watch استفاده نمائید.

• CCM

یکی دیگر از ابزارهای نظارتی زنجیره سرما می‌باشد که بصورت کارتی با یک نوار شاخص که رنگ آن در معرض دمای بالا تغییر می‌کند ساخته شده است.

CCM



Vaccine Cold Chain Monitor

Date In	Index	Location	Date Out	Index

3M Monitor Mark™ Dual Temperature Indicator — INDEX/INDICE 10°C 34°C — A B C D

	If A all blue	if B all blue	if C all blue	if A & B & C & D all blue
Polio	use within 3 months	TEST VACCINE BEFORE USE		
Measles & Yellow Fever		use within 3 months		
DPT & BCG			use within 3 months	
TT & DT & Hepatitis B				

SUPPLIER / FOURNISSEUR

Name: _____
Nom: _____
Date of dispatch: _____
Date d'expédition: _____
Vaccine: _____
Vaccin: _____

Keep the Cold Chain Monitor with your vaccine.

When the Monitor arrives.....
complete the top part of the card
- fill in the date
- fill in the index (-, A, B, C, and/or D)
- fill in the location

When the Monitor leaves.....
complete the top part of the card
- fill in the date
- fill in the index (-, A, B, C, and/or D)

If windows A, B, C, and/or D are all white use vaccines normally.

If windows A to C are completely blue, but window D is still white, it means that the vaccine has been exposed to temperature above 10°C but below 34°C for the following number of days:

	INDEX		
	A	AB	ABC
At a temperature of 12°C	3 days	8 days	14 days
At a temperature of 21°C	2 days	6 days	11 days

If window D is blue it means there has been a break in the cold chain of a temperature higher than 34°C for a period of at least two hours. Check the cold chain.

The instruction "use within three months" should not be followed if either the expiry date or any local cold chain policy requires a shorter period before use or disposal of the vaccine.

• مشخصات CCM

- از این ابزار برای تعیین مدت زمان قرار گرفتن واکسن در معرض دمای بالا استفاده مـی‌شود.
- تغییر رنگ CCM تدریجی و غیرقابل برگشت است.
- کارخانه‌های سازنده واکسن این شاخص‌ها را به سفارش سازمان جهانی بهداشت، یونیسف و یا مصرف کننده در بسته‌های واکسن قرار می‌دهند.
- معمولاً برای بسته‌های بزرگ واکسن استفاده می‌شود و هرکارت باید از زمان تولید تا زمان مصرف همراه همان شماره سریال واکسن باشد.
- هنگام تحویل واکسن باید CCM را بررسی نموده و قسمت بالای کارت را تکمیل و آن را نگهداری نمائید.

• چگونگی استفاده واکسن با توجه به تغییر رنگ CCM مربوط به آن :

توجه : تغییر رنگ خانه‌های A، B و C تدریجی بوده و به مدت زمان قرار گرفتن در دمای بالابستگی دارد. اما تغییر رنگ خانه D تدریجی نیست و می‌تواند در اثر یک شوک حرارتی ایجاد شود.

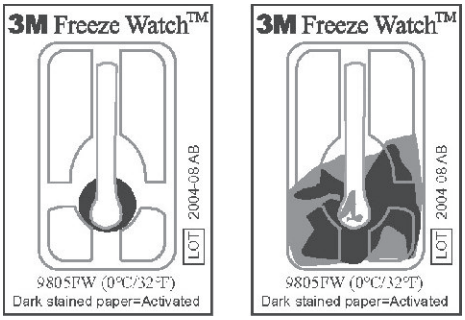
- اگر خانه A رنگی شود فقط واکسن پولیو را باید در عرض سه ماه استفاده نمود اما بقیه واکسنها صدمه ندیده و قابل استفاده می‌باشند.
- اگر خانه‌های A و B رنگی شوند، آزمایش کنترل کیفیت واکسن پولیو باید مجدداً انجام شود و واکسنهای سرخک، MMR و MR و تب زرد را نیز باید در عرض سه ماه استفاده نمود اما بقیه واکسنها قابل استفاده می‌باشند.
- اگر خانه‌های A و B و C رنگی شوند برای واکسنهای پولیو، سرخک، MMR و MR و تب زرد باید آزمایش کنترل کیفیت مجدداً انجام شود و واکسنهای ثلاث و BCG را باید در عرض سه ماه استفاده نمود اما بقیه واکسنها قابل استفاده می‌باشند.
- اگر خانه‌های A و B و C و D با هم رنگی شوند، باید آزمایش کنترل کیفیت مجدداً در مورد کلیه واکسنها انجام شود.
- اگر فقط خانه D به تنهایی رنگی شود، یک شوک حرارتی است و باید برای کلیه واکسنها مجدداً آزمایش کنترل کیفی انجام شود.

• Freeze watch

یکی دیگر از ابزارهای نظارتی زنجیره سرما می‌باشد. این وسیله شاخص انجماد است و حاوی یک کارت دارای زمینه سفیدرنگ با یک تیوپ شیشه‌ای محتوی مایع رنگی که در یک جعبه

پلاستیکی قرار گرفته می‌باشد.

Freeze watch



- **مشخصات Freeze watch :**

- اگر واکسن در معرض یخزدگی قرار گیرد رنگ مایع موجود در جعبه پلاستیکی Freeze watch به رنگ آبی تغییر می‌کند.
- اگر ویال واکسن بیش از یک ساعت در معرض دمای زیرصفر قرار گیرد ویال محتوی مایع رنگی می‌ترکد و مایع داخل آن بر روی صفحه سفید رنگ پشت ویال پخش شده و باعث رنگی شدن آن می‌شود.
- این شاخص را برای اطلاع از یخزدگی واکسنهایی که به سرما حساس هستند مانند ثلاث، توأم بزرگسال و توأم خردسال که در ۶/۵- درجه سانتیگراد منجمد می‌شوند و یا واکسن هپاتیت ب که در ۰/۵- درجه سانتیگراد منجمد می‌شود استفاده می‌کنند.
- هر یخچال نگهداری واکسن باید یک Freeze watch داشته باشد.
- وجود Freeze watch در مناطق سردسیر ضروری است.
- توصیه می‌شود از Freeze watch در کلد باکس به هنگام حمل و نقل و توزیع واکسن استفاده شود.
- Freeze watch را در یخچالهایی که دربشان از بالا باز می‌شود در قسمت وسط آن، جایی که واکسنهای حساس به سرما نگهداری می‌شود بگذارید. بهتر است آن را در یک سبد قرار داده و دقت نمائید که به قسمت دیواره یخچال مخصوصاً قسمتهایی که لوله‌های برفک زن قرار دارد تماس نداشته باشد چون امکان یخزدن آن وجود دارد.

• روش خواندن Freeze watch :

ابتدا Freeze watch را بیرون بیاورید و با دقت آن را نگاه کنید:
اگر صفحه آن رنگی شده بود واکسنها را استفاده نکنید و به مقام بالاتر گزارش دهید. اما اگر رنگی نشده بود، آنرا از یخچال خارج کرده و محکم تکان دهید و یا اینکه سه مرتبه لبه آن را روی یک سطح سفت بزنید، در این صورت اگر مایع رنگی آن پخش شد و صفحه آن را رنگی کرد، واکسنهای موجود در آن یخچال در معرض یخ زدگی قرار گرفته و نباید مصرف شوند و به مقام بالاتر گزارش کنید. اما اگر با ضربه‌زدن نیز مشکلی ایجاد نشد آن را به یخچال باز گردانید.

نکته مهم:
در صورتیکه Freeze watch ترکیده باشد و مواد رنگی آن روی صفحه پخش شده باشد، باید برای تمام واکسنهای حساس به سرما آزمایش Shake Test را انجام دهید تا ویال خراب شده مشخص شود.

• Freeze tag :

یکی دیگر از ابزارهای نظارتی زنجیره سرما برای شاخص انجماد می‌باشد. این وسیله از یک مدار الکتریکی ارزیابی دما مرتبط با یک صفحه نمایشگر (LCD) تشکیل شده است.

Freeze tag



Vaccines OK



Do shake test

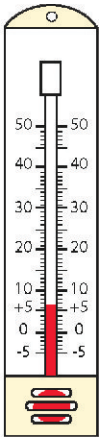
• مشخصات Freeze-tag :

- اگر Freeze tag در معرض دمای زیر صفر با اختلاف ۰/۳° ± سانتیگراد بیشتر از یک ساعت قرار گیرد صفحه نمایشگر از وضعیت خوب به وضعیت خطر تغییر حالت می‌دهد.
- این وسیله برای آگاهی از یخزدگی واکسنهای حساس به سرما مانند ثلاث، توأم و هپاتیت ب بکار می‌رود و در بسته‌بندی این واکسنها نیز برای نقل و انتقال استفاده می‌گردد.
- مدت عمر Freeze-tag پنج سال است.

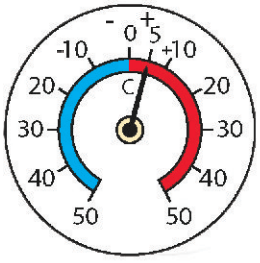
• دماسنج‌ها :

در تسهیلات بهداشتی از دو نوع دماسنج جیوه‌ای و عقربه‌ای برای پایش دمای یخچال، کلدباکس و واکسن کاریر استفاده می‌نمایند.

دماسنج جیوه‌ای



دماسنج عقربه‌ای



• دماسنج جیوه‌ای :

در دماسنج جیوه‌ای مایع رنگی که در داخل لوله آن وجود دارد، هر چه به سمت بالا برود دمای گرمتر را نشان می‌دهد و هرچه به سمت پائین بیاید دمای سردتر را نشان می‌دهد.

• دماسنج عقربه‌ای :

در دماسنج عقربه‌ای، عقربه در حول صفحه مدرج حرکت کرده و می‌توان از طریق اعداد مثبت و منفی که روی صفحه وجود دارد دما را اندازه گرفت. دقت دماسنج‌های عقربه‌ای در طی زمان کم می‌شود. اکثر دماسنج‌های عقربه‌ای را می‌توان از طریق پیچ پشت آن با یک دماسنج دقیق‌تر و یا از طریق دمایی که دماسنج جیوه‌ای نشان می‌دهد تنظیم نمود. اما مطمئن باشید که هنوز هم دماسنج عقربه‌ای دقیق‌تر است.

• ترموگرافها :

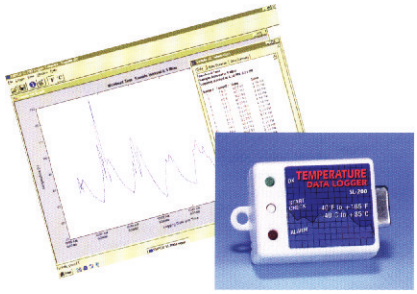
یکی دیگر از ابزارهای نظارتی زنجیره سرما ترموگرافها می‌باشند که معمولاً برای پایش وضعیت نگهداری واکسن در سردخانه‌ها، یخچالها و اتومبیل‌های سردخانه‌دار استفاده می‌شود. دو نوع ترموگراف در بازار وجود دارد. یکی ترموگرافهای مکانیکی و دیگری ترموگرافهای دیجیتالی.

• ترموگراف مکانیکی :

این ابزار تشکیل شده از یک موتور، دو قلم و یک صفحه کاغذی مدرج که دمای سردخانه به‌وسیله قلمها روی آن رسم می‌شود. برای پایش وضعیت نگهداری واکسن در سردخانه‌ها وسیله مناسبی است اما برای یخچالها و اتومبیلهای سردخانه‌دار نمی‌توان از آن استفاده کرد. تکنولوژی آن قدیمی شده و لوازم یدکی آن در بازار کمیاب است.

• ترموگراف دیجیتالی :

این وسیله یک سخت افزار کوچک می‌باشد که دارای یک برنامه نرم افزاری است که به‌وسیله آن می‌توان نمودار دما را رسم کرد. این وسیله بهترین ابزار برای پایش وضعیت نگهداری واکسن در سردخانه‌ها، یخچالها و اتومبیلهای سردخانه‌دار می‌باشد و انواع مختلف آن در بازار موجود می‌باشد.



• چگونگی بکارگیری تجهیزات زنجیره سرما :

تجهیزات زنجیره سرما شامل یخچالها، کلدباکسها و واکسن‌کاریرها باید به نحوی نگهداری شوند که بتوانند واکسنها و حلالها را در دمای مطلوب نگهداری نمایند.

نکته:

در هر مرکز بهداشتی یک نفر باید مسئولیت یخچال نگهداری واکسن و دیگر تجهیزات زنجیره سرما را به عهده داشته باشد مسئولیت این شخص شامل:

- ذخیره کردن واکسنها، حلالها و آیس‌بگ‌ها ؛
- بازدید و ثبت دمای یخچال نگهداری واکسن دوبار در روز در تمام ایام هفته ؛
- نگهداری تجهیزات زنجیره سرما.

تمامی کارکنان واحدهای بهداشتی باید بدانند که چگونه تجهیزات زنجیره سرما را پایش کنند و در مواقعی که دما بالا یا پائین می‌رود چه کاری انجام دهند.

• یخچالهای واکسن :

واکسنها، حلالها و آیس‌بگها بایستی در یخچالهای مخصوص نگهداری واکسن گذاشته شود. هرگز واکسنها را در درب یخچال نگذارید چون در مناطقی که دمای محیط گرم است واکسنهای چیده شده در درب یخچال هنگام باز شدن درب، در معرض دمای محیط قرار می‌گیرند. واکسنهای تاریخ گذشته و همچنین واکسنهایی را که VVM آنها غیرقابل مصرف بودن واکسن را نشان می‌دهد نگهداری نکنید. واکسنهای بازسازی شده را بیشتر از ۶ ساعت نگهداری نکنید. آنها را دقیقاً طبق دستورالعمل کشوری معدوم و به سطوح بالاتر گزارش نمائید. غذا و نوشیدنی را در یخچال واکسن نگهداری ننمائید. درب یخچال واکسن را به‌طور متناوب باز ننمائید چون این عمل باعث می‌گردد تا دمای آن گرم شود.

یخچال واکسن دارای دو قسمت می‌باشد :

یک قسمت اصلی یخچال که واکسنها و حلالها را در آن نگهداری می‌کنند و دمای آن باید بین ۲ تا ۸ درجه سانتیگراد تنظیم گردد. برای تنظیم دمای یخچال از ترموستات استفاده می‌شود. قسمت دوم، فریزر یخچال می‌باشد که جهت منجمد کردن آیس‌بگها استفاده می‌شود. چنانچه یخچال خوب کار کند دمای فریزر آن بین ۵- تا ۱۵- درجه سانتیگراد خواهد بود.

- **آماده‌سازی یخچالهای نگهداری واکسن :**

۱. گذاشتن آیس‌بگها در قسمت فریزر یخچال جهت منجمد شدن.

۲. تمام واکسنها و حلالها باید در قسمت اصلی یخچال نگهداری شوند. اگر فضای کافی برای نگهداری در این قسمت ندارید، حلالها را در دمای محیط نگهداری نمائید اما باید توجه داشته باشید که قبل از مصرف دمای حلالها را در یخچال به دمای واکسنها برسانید.

۳. جعبه‌های واکسن را در یخچال طوری قرار دهید که هوا در بین آنها در جریان باشد. واکسنهای حساس به سرما را دور از قسمت فریزر یخچال و در طبقه انتهایی یخچال دور از بدنه پشتی آن نگهداری نمائید تا یخ نزند.

۴. با توجه به اینکه ایران استراتژی استفاده از واکسنهای چند دوزی باز شده را اعمال می‌کند، واکسنهای باز شده، OPV , DPT , Td , TT و Hep B را در نوبت کاری بعدی در اولویت مصرف قرار دهید.

استراتژی واکسنهای چند دوزی:
ویالهای واکسنهای چند دوزی OPV , DPT , Td , TT , DTP- Hep B , Hib و Hep B که یک دوز یا بیشتر از آن در طی یک نوبت واکسیناسیون مصرف شده است می‌تواند در طی چهارهفته مورد استفاده قرار گیرد در صورتیکه همه شرایط زیر را دارا باشد:

- تاریخ انقضاء آن نگذشته باشد.
- واکسنها در تمام اوقات در شرایط مناسب زنجیره سرما نگهداری شده باشند.
- ویال واکسن در آب غوطه‌ور نشده باشد.
- در هنگام کشیدن واکسن در سرنگ، تمامی روشهای استریل کارکردن رعایت شده باشد.
- اگر دارای VVM است، VVM آن قابلیت مصرف را تأئید کند.

۵. ویالهای واکسن دارای VVM را که در معرض حرارت قرار گفته (VVM آن کمی رنگی شده) در سبدی که برچسب «اولویت استفاده» را دارد نگهداری نمائید و در نوبت بعدی واکسیناسیون این ویالها را مصرف کنید.

۶. فقط ویالهای واکسنهای سالم را در یخچال نگهداری کنید و از گذاشتن واکسنهای تاریخ گذشته، واکسنهای بازسازی شده روزهای قبل و واکسنهایی که مربع VVM آن با دایره همرنگ شده خودداری نمائید.

۷. آیس‌بگهای پر از آب را که فریز نشده‌اند در طبقه پائین یخچال نگهداری کنید چون این امر باعث می‌شود که در موقع قطع برق به حفظ سرمای یخچال کمک کند.

• آماده‌سازی کلدباکسها و واکسن‌کاریرها برای نگهداری و حمل و نقل واکسن :

واکسنها را به شرح زیر در داخل کلدباکسها و واکسن‌کاریرها قرار دهید:

مرحله ۱ : در ابتدای روز کاری، همه آیس‌بگهای یخ زده‌ای را که نیاز دارید از فریزر بردارید و درب آن را ببندید.

مرحله ۲ : آیس‌بگهایی را که در شرایط مناسب یخ زده‌اند در حرارت اطاق قرار دهید تا شروع به آب شدن کند. (برای مطمئن شدن از وضعیت مناسب آیس‌بگها از طریق تکان دادن و گوش دادن به صدای آب می‌توانید آن را کنترل نمایید) این امر از یخزدن واکسنهای حساس به سرما، جلوگیری می‌کند.

مرحله۳ : آیس‌بگهای یخزده‌ای را که مناسب هستند در هر چهار طرف کلدباکس یا واکسن‌کاریر در مقابل یکدیگر و در صورتیکه نیاز باشد در کف آن قرار دهید. (با یک دماسنج می‌توانید درجه حرارت کلدباکس یا واکسن‌کاریر را اندازه بگیرید).

مرحله ۴ : واکسنها و حلالها را در وسط کلدباکس یا واکسن‌کاریر قرار دهید.

مرحله ۵ : یک شاخص انجماد را در آن قرار دهید.

مرحله۶ : در واکسن‌کاریرها یک Foam pad را بالای آیس‌بگها بگذارید و در کلدباکسها می‌توانید یک Foam pad را بگذارید و سپس آیس‌بگها را روی آن قرار دهید.

مرحله ۷ : درب کلدباکس یا واکسن‌کاریر را محکم ببندید.

توجه : به‌منظور حفظ سرمای داخل Cold Box بهتر است از قالبهای یخ استفاده نشود. اما در صورتیکه آیس‌بگ به مقدار کافی ندارید به طریق زیر می‌توانید از قالبهای یخ استفاده نمائید.

- یک کیسه پلاستیکی انباشته از قالبهای یخ در کف کلدباکس یا واکسن‌کاریر قرار دهید.
- واکسنها و حلالها را در یک کیسه پلاستیکی سالم بگذارید و آن را محکم ببندید. سپس شاخص انجماد را در آن بگذارید و اطمینان حاصل کنید که برچسب واکسنها و حلالها توسط آب ناشی از آب شدن یخها جدا نمی‌شوند، واکسنها را به‌وسیله یک قطعه مقوا از آیس‌بگها جدا کنید.
- یخ را بر روی واکسنها قرار ندهید.
- یک Foam pad را روی واکسنها قرار داده و درب کلدباکس یا واکسن کاریر را محکم ببندید.

• چگونگی فریز کردن آیس‌بگها :

برای فریز کردن آیس‌بگها حداقل ۲۴ ساعت وقت لازم است، زیرا انجماد مناسب برای استفاده از آیس‌بگها جهت نگهداری خوب واکسنها ضروری می‌باشد. باید مطمئن بودکه آیس‌بگها از نظر تعداد و اندازه با کلدباکسها و واکسن‌کاریرهایی که استفاده می‌شود هماهنگ و مناسب باشند.

• مراحل فریز کردن آیس‌بگ :

- آیس‌بگ را پر از آب کرده و کمی از فضای بالای آن را خالی بگذارید و در پوش آن را محکم ببندید.
- هر آیس‌بگی را که پر از آب می‌کنید برعکس نگهدارید و فشار دهید تا مطمئن شوید نشت نداشته باشد.
- آیس‌بگها را عمودی و یا بر روی کناره‌هایشان در فریزر بگذارید طوریکه سطح هر بسته یخ با سطح صاف فریزر در تماس باشد و درب فریزر را ببندید.
- فریزر یخچالها می‌تواند تا ۶ بسته آیس‌بگ بزرگ یا ۱۲ بسته آیس‌بگ کوچک را در روز منجمد کند. تعداد آیس‌بگهای بیشتر به زمان زیادتری برای یخ بستن نیاز خواهد داشت.
- آیس‌بگها را حداقل مدت ۲۴ ساعت برای انجماد کامل در فریزر نگهدارید.

- بعد از مدت ۲۴ ساعت می‌توانید از آیس‌بگها استفاده نمائید.

توجه :

آیس‌بگهای فریز نشده اضافی را در طبقه پائین یخچال نگهدارید تا در صورت قطع برق بتواند برای مدتی یخچال را سرد نگهدارد. این عمل باعث می‌شود که در موقع فریز کردن، آیس بگ‌ها به‌طور نسبی سریعتر یخ ببندند. ضمناً آیس‌بگهای فریز شده اضافی را در داخل یخچال ذخیره نکنید چون این عمل خطر منجمد نمودن واکسنهای حساس به سرما را افزایش می‌دهد.

توجه:

مطمئن شوید که آیس‌بگها قبل از گذاشتن در کلدباکس یا واکسن‌کاریری که حاوی واکسنهای حساس به سرما هستند شروع به آب شدن نموده‌اند.

• چگونگی کنترل و تنظیم درجه حرارت یخچال نگهداری واکسن :

برای پایش درجه حرارت قسمت اصلی یخچال، شما به یک دماسنج و یک فرم نمودار درجه حرارت که بایستی به سطح بیرونی درب یخچال نصب شود نیاز دارید.

• مراحل پایش درجه حرارت یخچال :

- ترموستات یخچال را در سردترین وقت روز بین ۲ تا ۴ درجه سانتیگراد بالای صفر تنظیم نمائید.
- دمای ترمومتر را در شروع کار در صبح و قبل از ترک محل کار در عصر پایش نمائید. اگر درجه حرارت بین ۲ تا ۸ درجه سانتی گراد بالای صفر بود به ترموستات دست نزنید.
- پایش دمای یخچال روزی دوبار در تمام ایام هفته (تعطیل و غیرتعطیل) باید انجام شود.
- دمای یخچال را به روز و زمان در فرم نمودار درجه حرارت ثبت و رسم کنید.
- وقتی که یک فرم نمودار درجه حرارت تکمیل شد آن را با یک فرم جدید تعویض نمائید و فرمهای تکمیل شده را بایگانی نمائید.

- **مراحل نحوه تنظیم درجه حرارت یخچالهای نگهداری واکسن**

۱. اگر درجه حرارت کمتر از ۲ درجه سانتیگراد بالای صفر بود:

- ترموستات را روی درجه کمتر قرار دهید تا یخچال گرمتر شود.
- بسته بودن درب فریزر را کنترل کنید، نوار درب آن ممکن است خراب شده باشد.
- واکسنهای حساس به سرما (Hib , HepB , Td , DT , DTP) را کنترل کنید، به‌وسیله استفاده از Shake test ببینید آیا واکسنها از سرما صدمه دیده‌اند یا خیر.

بخاطر بسپارید:

- واکسنها در اثر فریز شدن بیشتر آسیب می بینند تا در اثر افزایش مختصر دما.

۲. اگر درجه حرارت بالاتر از ۸ درجه سانتی‌گراد بالای صفر بود:

- مطمئن شوید که یخچال در حال کار کردن است. اگر نه، کنترل کنید که آیا نفت، گاز و یا برق برای کار کردن یخچال وجود دارد یا خیر.
- کنترل کنید که درب یخچال و فریزر بطور مناسب بسته باشد. ممکن است نوار درب آن خراب شده باشد.
- ممکن است برفک زدن قسمت فریزر مانع انتقال سرما به قسمت‌های دیگر یخچال شود. در این صورت آن را برفک زدایی کنید.
- درجه ترموستات را بالا ببرید تا یخچال سردتر شود.
- اگر نمی‌توانید درجه حرارت را بین ۲ تا ۸ درجه سانتیگراد بالای صفر نگهدارید، واکسنها را به محل مناسب دیگری انتقال دهید تا یخچال تعمیر شود.

آگاه باشید:

– ترموستات را بعد از قطع برق به یک درجه بالاتر تنظیم نکنید چون این می‌تواند باعث یخزدن واکسنها شود.

– ترموستات را هنگام دریافت و ذخیره‌سازی واکسن‌های جدید در درجه بالاتر تنظیم نکنید چون این می‌تواند باعث یخزدن واکسنها شود.

• چگونگی کنترل و تنظیم درجه حرارت در کلدباکسها و واکسن‌کاریرها :

بخاطر بسپارید:

برای نگهداری درجه حرارت مناسب در کلدباکسها و واکسن‌کاریرها رعایت نکات زیر ضروریست:

– تعداد کافی آیس‌بگ در شرایط مناسب در کلدباکس یا واکسن‌کاریر قرار دهید.

– کلدباکس یا واکسن‌کاریر را در سایه نگهداری کنید.

– درب آن را بطور محکم ببندید.

– از Foam pad برای نگهداری ویالها در موقع واکسیناسیون استفاده نمائید.

• اگر آیس‌بگهای درون کلدباکس یا واکسن‌کاریر کاملاً آب شده باشد :

– همه ویالهای بازسازی شده را خارج کنید.

– وضعیت VVM واکسنها را کنترل نمائید و واکسنهایی را که قابل استفاده هستند. هر چه سریع‌تر به یک یخچال دیگر که خوب کار می‌کند منتقل کنید.

– اگر واکسنها VVM ندارند و فقط برای مدت کوتاهی در معرض گرما بوده‌اند آنها را به یخچال بر گردانید و در اولویت مصرف قرار دهید.

نحوه نگهداری تجهیزات زنجیره سرما

- **نحوه نگهداری یخچالهای واکسن :**

یک یخچال فقط در صورتی خوب کار می‌کند که به‌طور مناسب نصب شده باشد و به‌طور منظم تمیز و برفک‌زدایی شود. ضخامت یخ در فریزر یخچال باعث گرم شدن آن می‌شود و چون یخچال خوب کار نمی‌کند برق، گاز یا نفت بیشتری مصرف می‌کند. شما باید وقتیکه ضخامت یخ فریزر یخچال به ۰/۵ سانتیمتر رسید یا اینکه ماهیانه یکبار آنرا برفک‌زدایی کنید.

- **وقتیکه یک یخچال واکسن خراب می‌شود چه کاری باید انجام داد :**

در صورتیکه یخچال واکسن از کار بیافتد، ابتدا واکسنها را محافظت کنید و سپس یخچال را تعمیر نمائید.

- **محافظت واکسنها :**

تا زمانیکه یخچال تعمیر شود واکسنها را به جای دیگری انتقال دهید. اگر تصور می‌کنید مشکل طی مدت کوتاهی برطرف خواهد شد، از کلدباکس یا واکسن‌کاریری که به‌وسیله آیس‌بگ درجه حرارت آن به حد مطلوب رسیده استفاده نمائید. اما اگر فکر می‌کنید برطرف کردن مشکل طولانی‌تر می‌شود، از یخچال دیگری استفاده کنید.

- **تعمیر یخچال به منظور راه‌اندازی آن :**

ابتدا منبع برق، گاز یا نفت را کنترل نمائید. در صورتیکه برق قطع است واکسنها را به یک یخچال دیگر انتقال دهید تا برق اصلاح شود و یا اگر گاز یا نفت موجود نیست هرچه سریعتر نسبت به تهیه آن‌ها اقدام کنید. اما اگر یخچال خراب است آن را تعمیر نمائید و اگر نمی‌توانید تعمیر کنید به مسئولین بالاتر گزارش کنید و پایین آمدن درجه حرارت را بر روی نمودار درجه حرارت یخچال ثبت کنید.

- **نحوه نگهداری کلدباکسها و واکسن کاریرها :**

کلدباکسها و واکسن‌کاریرها باید پس از استفاده به‌خوبی خشک شوند چون بستن درب

واکسن کاریرهای مرطوب باعث رشد قارچ در داخل آن‌ها شده و ممکن است نوار درب آنها صدمه ببینند. درصورت امکان این وسایل را با درب باز (در موقع عدم استفاده) نگهداری کنید.
ضربه و نور خورشید می‌تواند باعث ترکهایی در دیواره‌ها و درب کلدباکسها و واکسن‌کاریرها شود و اگر این اتفاق رخ دهد واکسنها در معرض حرارت قرار خواهند گرفت.
در صورتیکه دیواره یک کلدباکس یا واکسن‌کاریر ترک کوچکی داشته باشد شما می‌توانید با یک نوار چسب آن را تعمیر کنید تا زمانیکه آن را تعویض نمائید.

- **Shake Test :**

این تست می‌تواند به ما کمک کند تا یخزدگی واکسنهای (HepB, Td, DT, DTP) را تشخیص دهیم و ببینیم واکسنها آسیب دیده‌اند یا خیر.
رنگ واکسنهای مذکور بعد از یخزدن در مدتی کوتاه تیره می‌شود و بعد از تکان دادن به‌سرعت رسوبات در ته ویال ته‌نشین می‌شود. ته‌نشینی رسوب در ویالی که یخزده است نسبت به ویال یخ نزده از همان کارخانه سریع‌تر است.
شیک تست برای همه جعبه‌هایی که شاخص‌های انجماد در آن فعال شده است و یا درجه حرارت ترمومتر زیر صفر را نشان داده است بایستی انجام گیرد.

- **روش کار :**

مرحله ۱ : یک نمونه کنترلی یخزده آماده نمائید: برای اینکار ابتدا یک ویال واکسن را از همان سریال و کارخانه که می‌خواهید آن را آزمایش کنید بردارید. محتویات ویال را منجمد کنید (حداقل ۱۰ ساعت در ۱۰ درجه سانتیگراد زیر صفر نگهدارید) و سپس بگذارید تا آب شود. این نمونه کنترلی است. به روشی ویال را علامت‌دار کنید تا به راحتی قابل شناسایی باشد و اشتباهاً مورد استفاده قرار نگیرد.

مرحله ۲ : یک نمونه آزمایشی را انتخاب کنید: برای اینکار یک ویال واکسن را از واکسنهایی که مشکوک به یخزدگی هستید بردارید.

مرحله ۳ : نمونه‌های کـنترلی و آزمایشی را با همدیگر در یک دسـت بگیریـد و بـرای مدت ۱۰ تا ۱۵ ثانیه تکان دهید.

مرحله ۴ : هر دو ویال را روی یک میز قرار دهید و تا مدتی از تکان دادن آنها خودداری کنید.

مرحله ۵ : مقایسه ویالها: هر دو ویال را در مقابل نور مشاهده کنید. در صورتیکه میزان ته‌نشینی رسوب نمونه آزمایشی خیلی کندتر از نمونه کنترلی است، نمونه آزمایشی با احتمال زیاد یخ نزده و می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. اما در صورتیکه میزان ته‌نشینی هر دو ویال مشابه بود، نمونه آزمایشی به احتمال زیاد در اثر یخ‌زدگی آسیب دیده و نباید مورد استفاده قرار گیرد.
توجه کنید که برخی ویالها برچسب‌های بزرگی دارند که محتویات ویال را پنهان می‌کند و در نتیجه دیدن فرآیند ته‌نشینی رسوب را مشکل می‌کند. درچنین شرایطی ویالهای کنترلی و آزمایشی را برعکس کنید و ته‌نشینی رسوب را در گردن ویال مشاهده نمائید. در صورتیکه روش آزمایش نشان می‌دهد که نمونه آزمایشی در اثر یخ‌زدگی آسیب دیده بایستی فوراً به مسئول بالاتر گزارش کنید. کلیه واکسنهایی که ممکن است یخ‌زده باشند جدا نمائید و اطمینان حاصل کنید که هیچکدام توزیع و مصرف نمی‌شوند.

توجه: نمونه‌های یخ‌زده فقط زمانی برای Shake Test می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند که واکسنها از یک شماره سریال و از یک کارخانه باشند.

مقایسه ویالی که به طور عمدی یخ‌زده شده با ویالی که مشکوک به یخ‌زدگی است.

ویالهای مشکوک	ویالی که بطور عمدی یخ‌زده
این واکسن را استفاده کنید: اگر رسوب در ویال مشکوک آهسته تر از ویال کنترل ته‌نشین شود می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. 	 تقریباً روشن ضخامت رسوب
این واکسن را استفاده نکنید: اگر رسوب در ویال مشکوک و ویال کنترلی با سرعت یکسان ته‌نشین شود واکسن مشکوک ممکن است آسیب دیده باشد و نباید مورد استفاده قرار گیرد. 	

- **خلاصه**

جداول زیر حساسیت متفاوت واکسنها به گرما و سرما را نشان می‌دهد.

جدول ۱- حساسیت به گرما

دامنه	واکسن
بیشترین حساسیت	OPV
	MMR,MR,Measles
	DTP، تب زرد
	BCG
	Hib , DT
کمترین حساسیت	Td , TT , Hep B

جدول ۲- حساسیت به سرما

دامنه	واکسن
بیشترین حساسیت	HeP B
	Hib مایع
	DTP
	DT
	Td
کمترین حساسیت	Hib لئوفیلیزه، TT

- **حساسیت به نور :**

نهایتاً برخی واکسنها به نور قوی خیلی حساسند و در معرض نور ماوراء بنفش قدرتشان را از دست می‌دهند. نتیجتاً همیشه بایستی در مقابل نور قوی مورد محافظت قرار گیرند، واکسنهای

BCG، سرخک، MR، MMR و سرخجه حساسیت یکسانی به نور و گرما دارند. ویالهای این واکسنها را از شیشه قهوه‌ای تیره می‌سازند چون این شیشه‌ها تا حدی واکسن را در مقابل نور محافظت می‌کند، اما باز هم باید واکسنهای مذکور را در مقابل نور قوی محافظت کنیم.

منابع :

1- WHO. Immunization in practice : WHO/IVB/ 04,06

2- RED BOOK – 26Th Edition

3- CHECKING VACCINE ARRIVALS THE VACCINE ARRIVAL REPORT

4- Guidelines for the use of the vaccine arrival report in UNICEF shipments: UNICE , April 2002

Cold chain management



