

زنجیره سرما و اهمیت آن در برنامه های ایمنسازی

تعریف زنجیره سرما:

● به مجموعه تجهیزا ت وامكاناتى كه موجب مىشود دماى واكسن از زمان توليد تا زمان مصرف حفظ شود ويا به عبارتى ديگر به نظام مركب از افراد و تجهیزا ت كه اطمینان میدهد واكسن موثر به مصرف كننده برسد زنجیره سرما گفته میشود.

اجزای سیستم زنجیره سرد:

1. بخش ثابت:

- سردخانه های بالای صفر و زیر صفر

- یخچال

www.pishrans.com

- فریزر

- ژنراتور با تابلو تبدیل برق شهر به ژنراتور و بالعکس

- آلارم (هشدار دهنده)

2. بخش سیار:

- ماشین سردخانه دار

- کلدباکس و واكسن كریر

- آیس بگ (کیسه یخ)

....نکات مهم....

● سیستم زنجیره سرما فقط برای نگهداری و جابجایی واکسن و مواد بیولوژیک طراحی شده است لذا از استفاده از آن برای حمل نمونه و..... می بایستی جداً خودداری شود تا امنیت واکسن به مخاطره نیافتد.

● زنجیره سرما در دانشگاه و شهرستان حتماً بایستی مجهز به ژنراتور اتوماتیک همراه با تابلو تبدیل و آلام هشدار دهنده باشد

ابزارهای نظارتی زنجیره سرد:

❖ VVM : بهترین ابزار برای کنترل سلامت واکسن است

❖ CCM (cold chain monitor card) و FREEZE WATCH : بیشتر برای استفاده حمل واکسن از تولید تا زنجیره سرد مرکز استفاده می شود

❖ ترموگراف

1- معمولی: برای پایش خوب است اما تکنولوژی آن قدیمی شده و لوازم یدکی آن در بازار موجود نیست

2- دیجیتالی : بهترین ابزار برای پایش وضعیت نگهداری واکسن می باشد

❖ ترمومتر : برای استفاده در یخچالهای نگهداری واکسن مراکز بهداشتی درمانی و خانه های بهداشت

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.

مشخصات VVM:

❖ تغییرات رنگ آن تدریجی و غیر قابل برگشت است

❖ روی ویال واکسن قرار می گیرد و بهترین ابزار برای کنترل سلامت واکسن است.

❖ این شاخص تازمان مصرف واکسن در دسترس است.

❖ این شاخص نمی تواند شاخص واکسن هایی باشد که به سرما حساس هستند.

❖ در حال حاضر برای اکثر ساخته شده است

تغییرات رنگ شاخص (VVM)



نکات مهم:

- واکسن بایستی از انبار مرکز به انبارهای استانی و شهرستانی با اتومبیل سردخانه دار حمل شود
- واکسن می بایست از انبار شهرستانی به مراکز بهداشتی درمانی و خانه بهداشت و مناطق سیاری به وسیله کلد باکس یا واکسن کریر حمل شود
- در کلد باکس و واکسن کریر درجه حرارت باید بین 2- تا 8 درجه سانتی گراد بالای صفر باشد

یخچال:

- یکی از اجزای مهم زنجیره سرما در مراکز بهداشتی درمانی و خانه های بهداشت است.
- جهت نگهداری واکسن و حلالها استفاده می شود.

- دارای انواع برقی ، نفتی و گازی می باشد.

یخچال برقی معمولا کم خرج و نگهداری آن آسان است ولی باید از یک یخچال استاندارد استفاده شود.

- نگهداری یخچال گازی نسبت به نفتی آسانتر و کنترل دمای آن نیز ساده تر است

(نکات مهم در مورد نگهداری واکسن در یخچال)

- واکسنها باید بطوری در یخچال قرار داده شوند که واکسن هایی که قبلا تحویل گرفته شده اند جلوتر قرار داده شوند و زودتر مصرف شوند.
- واکسنها باید بر حسب نام آنها در داخل سبدهای کوچکی به صورت مجزا از یکدیگر قرار داده شوند.
- استفاده از سبدها باعث خواهد شد که جریان هوا داخل یخچال بطور یکسان به تمامی ویال های واکسن برسد.

● برای جلوگیری از یخ زده گی واکسنها (بخصوص ثلاث ، توام ، هپاتیت) باید دقت کرد که بادیواره داخلی یخچال در تماس نباشد.

● درجه حرارت یخچال را روزی در بار (در ابتدا و پایان ساعت کار) بوسیله دماسنجی که داخل آن گذارده شده کنترل نموده و در فرم نمودار درجه حرارت یخچال ثبت نمائید.

● از گذاردن هر نوع غذا و نوشیدنی در یخچال حاوی واکسن خوداری شود، زیرا این مواد باعث کاهش درجه حرارت یخچال شده و به خرابی واکسنها منجر خواهد شد. و از طرفی این مواد موجب میشود که به دفعات درب یخچال باز و بسته شده و در نتیجه حرارت داخل یخچال دائما تغییر کند.

● از باز و بسته کردن درب یخچال جز در مواردی که نیاز به خارج کردن واکسن میباشد خودداری نموده و همچنین دقت نمائید که درب یخچال کاملاً بسته شده باشد. (بهرتر است که درب یخچال قفل داشته باشد).

● یخچال را به طور مرتب برفک زدایی نمائید.
www.pishrans.com
طریقه چیدن آیس بگ و واکسن ها در داخل یخچال:

● در قسمت فریزر یخچال آیس بگ ها باید به طور ایستاده قراردادده شوند و در صورتیکه امکان ایستاده قراردادن آیس بگ ها وجود نداشته باشد ، ترجیحا باید به حالت خوابیده به پهلوی قراردادده شوند.

● در طبقه فوقانی یخچال واکسنهای پولیو، ب ث ژ، MMR قراردادده شوند.

● در طبقه میانی واکسن های ثلاث ، توام ، هپاتیت و محلول توبرکولین قراردادده شوند.

● در طبقه تحتانی ظروف حاوی آب نمک (حدوداً 4-6 لیتر) گذاشته شوند

نحوه نگهداری واکسن در سطوح مختلف:

واکسن	محل نگهداری	مدت نگهداری	درجه حرارت نگهداری
OPV	مرکز کشور	تا پایان تاریخ انقضاء	25- تا 15-
	استان	تاسه ماه	25- تا 15-
	شهرستان	تایک ماه	8 تا 2
MMR و BCG	مرکز کشور	تا پایان تاریخ انقضاء	25- تا 15- 8 تا 2
	استان	تاسه ماه	25- تا 15- 8 تا 2
	شهرستان	تایک ماه	8 تا 2
سایر	مرکز کشور	تا پایان تاریخ انقضاء	8 تا 2
	استان	تاسه ماه	8 تا 2
	شهرستان	تایک ماه	8 تا 2

برفک زدایی یخچال:

● برفک زدایی یعنی خارج کردن توده های یخی که در اطراف قسمت فریزر یخچال جمع شده است این کار را زمانی انجام دهید که قطر یخ بیش از نیم سانتی متر باشد.

طریقه برفک زدایی یخچال:

ابتدا بوسیله آیس بگ درجه حرارت یخدان یا واکسن کریر را بین 2+ تا 8+ درجه سانتی گراد تنظیم نموده بعد واکسن ها را به آن انتقال دهید سپس دوشاخه یخچال را از پرز برق خارج نمائید یک ظرف آب گرم را در داخل یخچال قرارداده و با یک تکه پارچه آغشته به آب گرم یخ ها را پاک کنید (این کار باعث میشود یخ ها زودتر آب شوند) وقتی یخ ها کاملاً آب شدند داخل یخچال را تمیز و خشک نمایید. درب یخچال را ببندید. دوشاخه یخچال را به پرز وصل نموده و وقتی درجه حرارت آن بین 2+ تا 8+ درجه سانتی گراد تنظیم شد واکسن ها را درون آن بگذارید.

توجه:

برای جدا کردن یخ ها از جدار قسمت فریزر نباید از زکارد یا وسایل نوک تیز استفاده کرد چون این وسایل ممکن است جدار یخدان یخچال را سوراخ کنند و باعث خرابی آن گردد.

اگر بیش 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 نمی شود و یا اینکه نوار یخچال نیاز به تعویض دارد.

www.pishrans.com **کلد باکس**
کلد باکس ها دارای دیواره و درب ضخیم هستند و از مواد مخصوصی ساخته شده اند که گرما را از خود عبور نمی دهند.

● جهت نگهداری واکسن برای مدت کوتاه (2 تا 7 روز) استفاده می شود.

کلد باکس ها باید دارای خصوصیات زیر باشد.

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

● جنس آن طوری باشد که بتواند 2 تا 7 روز واکسن را در درجه حرارت مطلوب نگهداری نماید.

● فضای مجزا برای کیسه های یخ داشته باشد.

● وزن و حجم آن با توجه به نوع وسیله نقلیه جهت حمل و نقل مانند اتومبیل یا موتور سیکلت مناسب باشد.

واکسن کاربرد:

واکسن کاربرها مانند کلدباکسها از مواد مخصوصی ساخته شده اند که گرما را از خود عبور نمی دهند و دارای فضای مجزا جهت جاسازی آیس بگ ها میباشند و میتوان با آنها واکسن ها و حلال ها را حمل نمود و یا موقتاً نگهداری نمایند

از کلد باکس کوچکتر می باشد و براحتی قابل حمل است ولی نمی تواند بیشتر از 48 ساعت واکسن ها را نگهداری نماید.

واکسن کاربرها برای حمل واکسن ها و حلال ها در مراکز بهداشتی درمانی، خانه های بهداشت و تیم های سیار استفاده می شوند.

: Foam pad

Foam pad از یک اسفنج نرم ساخته میشود که بالای آیس بگ در درب واکسن کار برقراری گیرد دارای شکاف گرد به اندازه ویال واکسن می باشد و واکسنها در هنگام واکسیناسیون در آن شکاف گذاشته می شوند از این وسیله به عنوان نگهداری موقت برای واکسن های باز نشده در داخل واکسن کاربر و همچنین برای نگهداری واکسن های باز شده در صورتیکه در شکاف آن قرار گیرداستفاده می شود (قبلاً از آیس بگ برای این کار استفاده می شده ولی اکنون پیشنهاد می شود که از foam pad استفاده گردد).

آیس بگ (کیسه یخ):

آیس بگ، محفظه چهار گوش پلاستیکی و به شکل مکعب مستطیل است که فضای داخل آن پر از آب شده و منجمد می گردد. دوبرجستگی در دو طرف درب آیس بگها وجود دارد که در هنگام ریختن آب در داخل آیس بگها خالی باقی می ماند، این فضا باعث می شود که در هنگام یخ زدن آب و افزایش حجم آن از ترکیدن آیس بگ جلوگیری کند.

موارد استفاده آیس بگ:

● برای حفظ درجه حرارت مناسب واکسن ها در هنگام واکسیناسیون

● برای حفظ درجه حرارت مناسب در داخل کلدباکس و واکسن کاربرد

توجه:

- - هر مرکز بهداشتی درمانی باید حداقل دوسری کامل آیس بگ برای هرکلد باکس و واکسن کاریرداشته باشد.
- - یک سری جهت منجمد شدن در فریزر
- - یک سری دیگربرای استفاده ازکلد باکس ها واکسن کاریرها

دما سنج:

درواحدهای بهداشتی ازدونوع دما سنج جیوه ای و عقربه ای برای پایش دمای یخچال ، کلد باکس و واکسن کاریراستفاده می نمایند.

مهم:

دقت دماسنج های عقربه ای درطی زمان کم می شود .اما مطمئنا هنوز هم دما سنج عقربه ای دقیق تر است .

www.pishrans.com نکته:

درهرمرکزبهداشتی یک نفرباید مسئولیت یخچال نگهداری واکسن و دیگر تجهیزات زنجیره سرما رابه عهده داشته باشد ، مسئولیت این شخص شامل:

- ذخیره کردن واکسن ها ، حلالها و آیس بگ ها .
- بازدید وثبت دمای یخچال نگهداری واکسن دو بار درروز درتمام ایام هفته .
- نگهداری تجهیزات زنجیره سرما .
- تمامی کارکنان واحد های بهداشتی باید بدانند که چگونه تجهیزات زنجیره سرما را پایش نمایند ودرمواقعی که دمای یخچال بالا وپایین میرود چه کاری انجام دهند .
- واکسن ها ، حلال ها و آیس بگ ها بایستی در یخچال های نگهداری واکسن گذاشته شوند .هرگز واکسن ها را دردرب یخچال نگذارید چون درناطقی که دما ی محیط گرم است واکسن های چیده شده دردرب یخچال هنگام باز شدن درب در معرض دمای محیط قرار می گیرند وخراب می شوند.

یخچال ها دارای دو قسمت میباشد:

- قسمت اصلی یخچال که واکسن ها و حلال ها را در آن نگهداری میکنند که دمای آن باید بین 2-8 درجه سانتی گراد تنظیم گردد.
- قسمت دوم فریزر می باشد که جهت منجمد کردن آیس بگ ها استفاده می شود چنانچه یخچال خوب کار کند دمای فریزر آن بین 15- تا 5- درجه سانتی گراد خواهد بود.

آماده سازی یخچال های نگهداری واکسن:

- 1- گذاشتن آیس بگ ها در قسمت فریزر یخچال جهت منجمد شدن
- 2- تمام واکسن ها و حلال ها باید در قسمت اصلی یخچال نگهداری شوند اگر فضای کافی برای نگهداری در این قسمت ندارید ، حلال ها را در دمای محیط نگهداری نمایید اما باید توجه داشت که قبل از مصرف دمای حلال ها را در یخچال به دمای واکسن ها برسانید .

3- سبدهای واکسن را در یخچال طوری قرار دهید که هوا در بین آنها در جریان باشد. واکسن های حساس به سرما را دور از قسمت فریزر یخچال و در طبقه میانی نگهداری نمایید تا یخ نزنند.

- 4- ویال های واکسن دارای VVM را که در معرض حرارت قرار گرفته اند (VVM آن کمی رنگی شده) در سبدهایی که برچسب الویت استفاده را دارد نگهداری نمایید و در نوبت بعدی واکسیناسیون این ویال ها را مصرف کنید.

- 5- فقط ویال های واکسن سالم را در یخچال نگهداری کنید و از گذاشتن واکسنهای تاریخ گذشته ، واکسن های بازسازی شده روزهای قبل و واکسن هایی که مربع VVM آن با دایره هم رنگ شده خودداری نمایید.

- 6- ظروف آب نمک را در طبقه پائین یخچال نگهداری نمایید چون این امر باعث می شود که در موقع قطع برق به حفظ سرمای یخچال کمک کند.

آماده سازی کلد باکس ها وواکسن کاریرها برای نگهداری و حمل ونقل

واکسن:

1. در ابتدا همه آیس بگ های یخ زده مورد نیاز را از فریزر برداشته و درب آنرا ببندید.
2. آیس بگ هایی را که در شرایط مناسب یخ زده اند در حرارت اتاق قرار دهید تا شروع به آب شدن کند (برای مطمئن شدن از وضعیت مناسب آیس بگ ها از طریق تکان دادن و گوش دادن به صدای آب می توانید آنرا کنترل نمایید) این امر از یخ زدن واکسن های حساس به سرما جلوگیری می کند.
- 3- آیس بگ های یخ زده های که مناسب هستند در هر چهار طرف کلد باکس یا واکسن کاریردر مقابل یکدیگر قرار دهید.
- 4- با یک دما سنج درجه حرارت کلد باکس یا واکسن کاریر را اندازه بگیرید.
- 5- واکسن ها و حلال ها را در وسط کلد باکس و واکسن کاریر قرار دهید.
- 6- یک شاخص انجماد را در آن قرار دهید
- 7- یک foam pad را بالای آیس بگ ها بگذارید.
- 8- در کلد باکس یا واکسن کاریر را محکم ببندید.

چگونگی فریز کردن آیس بگ ها:

- برای فریز کردن آیس بگ ها حد اقل 24 ساعت وقت لازم است زیرا انجماد مناسب برای استفاده از آیس بگ ها جهت نگهداری خوب واکسن ها ضروری میباشد.
- باید مطمئن شد که آیس بگ ها از نظر تعداد و اندازه با کلد باکس ها و واکسن کاریرهای که استفاده می شود هماهنگ و مناسب باشد.
- زیرا اگر آیس بگ ها از نظر تعداد مناسب نباشد دمای مطلوب را در کلد باکس ها و واکسن کاریرهای ایجاد نخواهد کرد. اگر از نظر اندازه مناسب نباشد هم دما و هم فضای مطلوب را ایجاد نخواهد کرد.

مراحل پایش درجه حرارت یخچال:

- ترموستات یخچال را در سردترین وقت روز بین 2-4 درجه سانتی گراد بالای صفر تنظیم نمایید.

- دمای ترمومتر را در شروع در صبح و قبل از ترک محل کار در عصر پایش نمائید. اگر درجه حرارت بین 2-8 درجه سانتی گراد بالای صفر بود به ترموستات دست نزنید.
- پایش دمای یخچال دوبار در روز در تمام ایام هفته (تعطیل و غیر تعطیل) باید انجام شود.
- دمای یخچال به روز در فرم نمودار درجه حرارت ثبت وضبط شود.
- فرم های ثبت دما را در پایان ماه تعویض و بایگانی نمائید.

برای نگهداری درجه حرارت مناسب در کلد باکس ها و واکسن کاریها نکات زیر ضروریست.

- تعداد کافی آیس بگ در شرایط مناسب در کلد باکس یا واکسن کاری قرار دهید.
- واکسن کاری یا کلد باکس را در سایه نگهداری نمائید.
- درب آنرا محکم ببندید.

- از foam pad برای نگهداری ویال ها در موقع واکسیناسیون استفاده نمائید.

www.pishrans.com
وقتی که یک یخچال واکسن خراب می شود چه کاری باید انجام داد:

- در صورتیکه یخچال واکسن از کار بیفتد ، ابتدا واکسن ها را محافظت کنید و سپس یخچال را تعمیر نمائید.

- تازمانیکه یخچال تعمیر شود واکسن ها را به جای دیگری انتقال دهید . اگر تصور می کنید مشکل طی مدت کوتاهی برطرف می شود از کلد باکس یا واکسن کاری که بوسیله آیس بگ درجه حرارت آن به حد مطلوب رسیده استفاده نمائید. اما اگر فکر می کنید برطرف کردن مشکل طولانی تر می شود ، از یخچال دیگری استفاده می شود.

Shake Test

این تست می تواند به ما کمک کند تا یخ زدگی واکسن های (DTp ، DT ، Td، Hep B) را تشخیص دهیم و ببینیم واکسن ها آسیب دیده اند یا خیر.

رنگ واکسن های مذکور بعد از یخ زدن در مدت کوتاهی تیره می شود و بعد از تکان دادن به سرعت رسوبات در ته ویال ته نشین می شود . **ته نشینی رسوبات در ویالی که یخ زده است نسبت به ویال یخ زده از همان کارخانه سریع تر است.**

شیک تست برای همه جعبه هائی که شاخص های انجماد در آن فعال شده است و یا درجه حرارت ترمومتر زیر صفر رانشان داده است بایستی انجام گردد.

واکسن های یخ زده فقط زمانی برای تست شیک می توانند مورد استفاده قرار گیرند که واکسن ها از یک شماره سریال وازیک کارخانه باشند.

روش کار:

مرحله 1:

www.pishrans.com
یک نمونه کنترلی یخ زده آماده نمایید . برای این کار ابتدا یک ویال واکسن را از همان

سریال و کارخانه که می خواهید آنرا آزمایش کنید بر دارید و محتویات ویال را منجمد کنید (حداقل 10 ساعت در دمای 10 درجه سانتی گراد زیر صفر نگهدارید) و سپس بگذارید تا آب شود این نمونه کنترلی است به روشی ویال را علامت گذاری کنید تا به راحتی قابل شناسایی باشد و اشتباه مورد استفاده قرار نگیرد.

مرحله 2:

یک نمونه آزمایشی را انتخاب کنید برای این کاریک ویال واکسن را از واکسن هایی که مشکوک به یخ زدگی هستند بردارید.

مرحله 3:

نمونه های کنترلی و آزمایشی را با هم در یک دست بگیرید و برای مدت 10 تا 15 ثانیه تکان دهید.

مرحله 4:

هر دو ویال را روی یک میز قرار دهید و تا مدتی از تکان دادن آن خود داری نمائید.

مرحله 5:

مقایسه ویال ها:

هر دو ویال را در مقابل نور مشاهده کنید . در صورتیکه میزان ته نشینی رسوب نمونه آزمایشی خیلی کند تر از نمونه کنترلی است ، نمونه آزمایشی به احتمال زیاد یخ زده و میتواند مورد استفاده قرار گیرد.

اما در صورتی که میزان ته نشینی هر دو ویال مشابه بود ، نمونه آزمایشی به احتمال زیاد در اثر یخ زدگی آسیب دیده و نباید مورد استفاده قرار گیرد.

(مهم)

در صورتیکه روش آزمایش نشان دهد که نمونه آزمایشی در اثر یخ زدگی آسیب دیده بایستی فوراً به مسئول بالاتر گزارش کنید.

کلیه واکنشهایی که ممکن است یخ زده باشند جدا نمائید و اطمینان حاصل کنید که هیچکدام توزیع و مصرف نمی شوند .

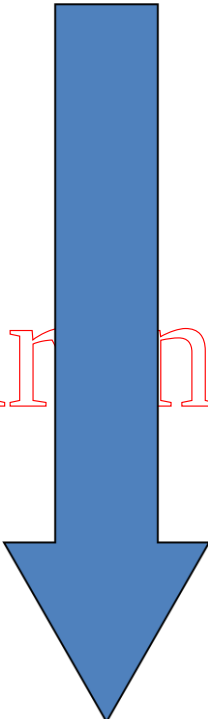
حساسیت متفاوت واکسن ها به سرما و گرما:

حساسیت به گرما

واکسن	دامنه
OPV	بیشترین حساسیت  کمترین حساسیت
MMR	
تپ زرد DTP ،	
BCG	
Hib.DT	
Hep B ، TT.Td	

www.pishran.com

حساسیت به سرما

واکسن	دامنه
Hep B	بیشترین حساسیت 
مايع Hib	
DTP	
DT	
Td	
،TT لئوفيليزه Hib	کمترین حساسیت

www.pishhrns.com

حساسیت به نور:

برخی واکسن ها به نورقوی حساسند و در معرض نور ماوراءبنفش قدرتشان را از دست می دهند. همیشه باید در برابر نورقوی مورد محافظت قرار گیرند، واکسن های BCG , MMR حساسیت یکسانی به نور و گرما دارند . ویا لهای این واکسن ها را از شیشه قهوه ای می سازند چون این شیشه ها تا حدی واکسن را در مقابل نور محافظت میکند، اما باز هم باید واکسنهای مذکور را در مقابل نورقوی محافظت کنیم.

www.pishrans.com

موفق باشید

www.pishrans.com