



**چگونگی کنترل زنجیره سرما  
در مراکز واکسیناسیون**

## تعریف زنجیره سرما :

به نظامی مرکب از افراد و تجهیزاتی که باعث میشود واکسن از محل تولید تا مصرف با کیفیت مناسب و موثر به واجدین شرایط برسد.

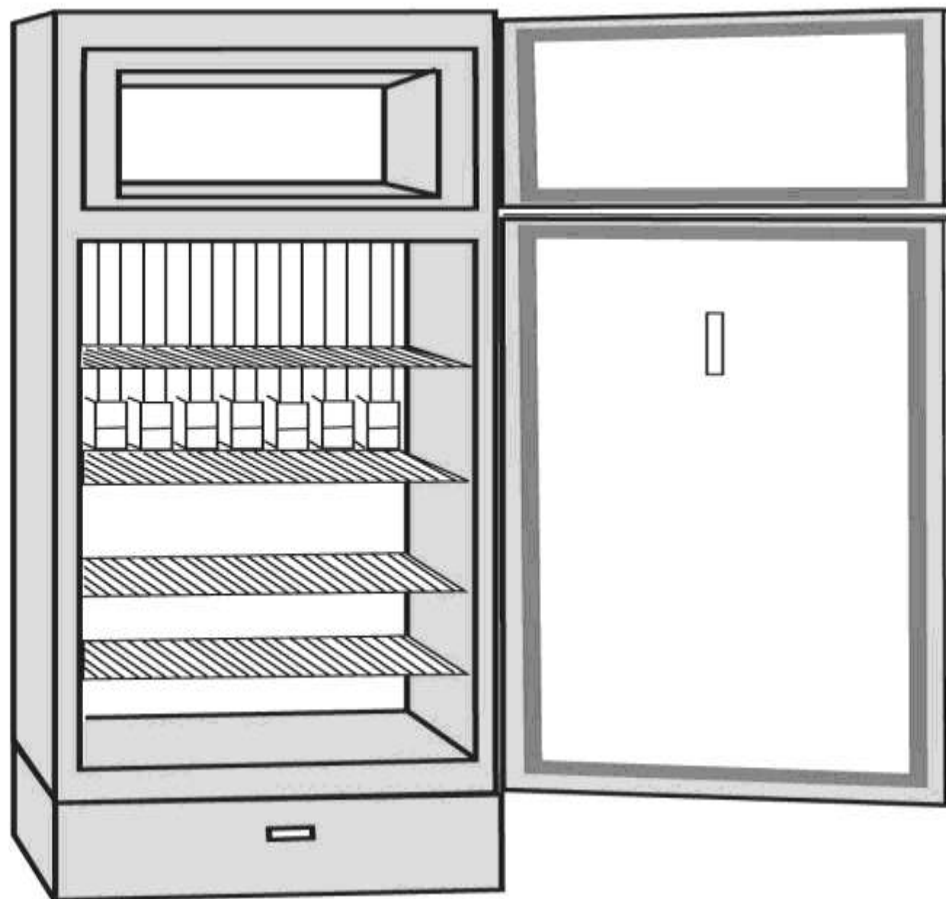
## وسایل مورد استفاده زنجیره سرما در مراکز واکسیناسیون

۱- یخچال ( ایستاده و ترجیحا دارای فریزر جداگانه)

۲- کلد باکس

۳- واکسن کاریر ( ترجیحا دارای ۴ آیس بگ )

# یخچال نگهداری واکسن



## 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 سه گانه، پنتاوالان، دو گانه و هپاتیت) باید دقت کرد که با دیواره داخلی یخچال در تماس نباشند.

## نکات مهم در مورد نگهداری واکسن در یخچال :

- درجه حرارت داخل یخچال را روزی دوبار (در ابتدا و پایان ساعت کار) به وسیله 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 خودداری شود، زیرا این مواد باعث کاهش درجه حرارت یخچال شده و به خرابی واکسنها منجر خواهد شد.
- 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 (Ice Pack) 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.



## در یخچالهای نگهداری واکسن اجرای نکات زیر ضروریست :

❖ یخچال نگهداری واکسن باید فاقد هرگونه نقص فنی باشد.

❖ یخچال باید در محلی مناسب و دور از گرما و نور آفتاب قرار گیرد بطوریکه پشت آن با دیوار ۱۵ تا ۲۰ سانتی متر فاصله داشته باشد.

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

❖ یخچال باید در جای خود تراز شده باشد.

## محل نگهداری واکسنها در طبقات یخچال

الف – طبقه بالا:

Measles, MR, MMR, BCG and OPV on the **top shelf**;

ب – طبقه میانی یا پائین:

DTP, DT, Td, TT, HepB ,(DTP-HepB) ,  
Hib ,(DTP-HepB+Hib), meningococcal,  
vaccines on the **middle shelves**;

diluents next to the vaccine with which they were supplied.

# واکسن کاریر

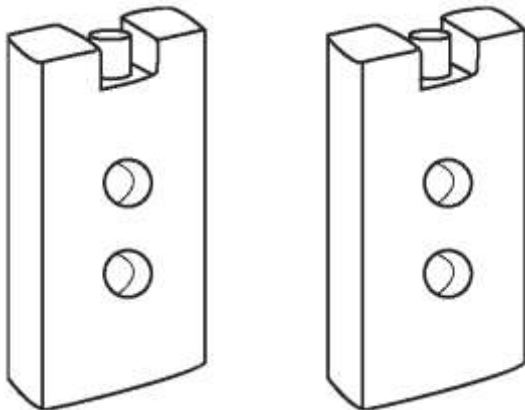


## واکسن‌کاریر :

واکسن‌کاریرها دارای دیواره و درب ضخیم 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.

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.

# Foam pad & Ice pack

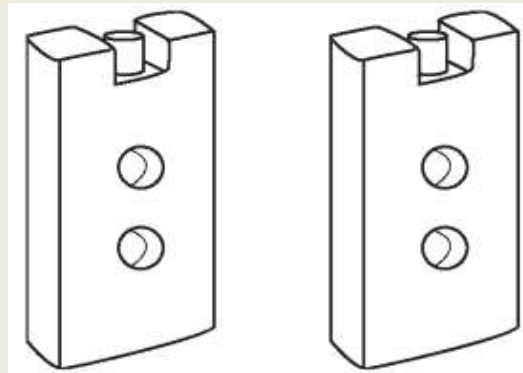


## Foam Pad

این وسیله از یک اسفنج نرم ساخته شده 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 باز شده 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.

# Ice-packs

- Every health facility should have **minimum two sets** of ice-packs for each of their cold boxes and vaccine carriers:
- one in the process of being frozen
- the other in use in a cold box or vaccine carrier.



## آیس بگ (Ice pack):

آیس بگ، محفظه چهارگوش پلاستیکی است که به شکل مکعب مستطیل ساخته شده، فضایی داخل آن پر از آب شده و منجمد می‌گردد. در روی برخی از انواع آیس بگ‌ها حفره‌هایی وجود دارد که می‌توان در هنگام واکسیناسیون ویال واکسن را در داخل آن قرار داد.

از آیس بگ‌ها 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 آیس بگ برای هر کلدباکس و واکسن‌کاریر داشته باشد.

❖ - یک سری جهت منجمد شدن در فریزر.

❖ - سری دیگر برای استفاده از کلدباکس‌ها و واکسن‌کاریرها.



## 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 بگذارید. توجه نمائید در مورد واکسنهای حساس به سرما از تماس مستقیم با یخ بایستی جلوگیری نمود.

## آماده‌سازی واکسن‌کاریرها برای نگهداری و حمل و نقل واکسن :

واکسنها را به شرح زیر در داخل واکسن‌کاریرها قرار دهید:

**مرحله 1 :** در ابتدای روز کاری، همه آیس‌بگهای یخ زده‌ای را که نیاز دارید از فریزر بردارید و درب آن را ببندید.

**مرحله 2 :** 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.

**مرحله 3 :** 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).

## آماده‌سازی واکسن‌کاریرها برای نگهداری و حمل و نقل واکسن :

**مرحله 4 :** واکسنها و حلالها را در وسط کلدباکس یا واکسن کاریر قرار دهید.

**مرحله 5 :** يك شاخص انجماد را در آن قرار دهید.

**مرحله 6 :** در واکسن‌کاریرها يك Foam pad را بالاي آيس‌بگها بگذارید و در کلدباکسها مي‌توانید يك Foam pad را بگذارید و سپس آيس‌بگها را روي آن قرار دهید.

**مرحله 7 :** درب کلدباکس یا واکسن‌کاریر را محکم ببندید.

### **توجه:**

مطمئن شوید که آيس‌بگها قبل از گذاشتن در کلدباکس یا واکسن‌کاریري که حاوي واکسنهاي حساس به سرما هستند شروع به آب شدن نموده‌اند.

## استراتژی واکسنهای چند دوزی:

ویالهای واکسنهای چند دوزی - Hep B Hib, DTP, OPV, TT, Td, DPT, و Hep B که یک دوز یا بیشتر از آن در طی یک نوبت واکسیناسیون مصرف شده است می تواند در طی چهار هفته 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 غوطه ور نشده باشد و یا نشکسته باشد و یا تغییر رنگ ظاهری نداده باشد.
- ❖ - در هنگام کشیدن واکسن در سرنگ، تمامی روشهای استریل کارکردن رعایت شده باشد.
- ❖ - اگر دارای VVM است، VVM آن قابلیت مصرف را تأیید کند.

## مراحل پایش درجه حرارت یخچال :

- ❖ - ترموستات یخچال را در سردترین وقت روز بین 2 تا 4 درجه سانتیگراد بالای صفر تنظیم نمایید.
- ❖ - دمایی ترمومتر را در شروع کار در صبح و قبل از ترك محل کار در عصر پایش نمایید. اگر درجه حرارت بین 2 تا 8 درجه سانتیگراد بالای صفر بود به ترموستات دست نزنید.
- ❖ - پایش دمایی یخچال روزی دوبار در تمام ایام هفته (تعطیل و غیرتعطیل) باید انجام شود.
- ❖ - دمایی یخچال را به روز و زمان در فرم نمودار درجه حرارت ثبت و رسم کنید.
- ❖ - وقتی که يك فرم نمودار درجه حرارت تکمیل شد آن را با يك فرم جدید تعویض نمایید و فرمهای تکمیل شده را به مدت 2 سال بایگانی نمایید.

## مراحل نحوه تنظیم درجه حرارت یخچالهای نگهداری واکسن

1. اگر درجه حرارت کمتر از 2 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، به وسیله استفاده از Shake test ببینید آیا واکسنها از سرما صدمه دیده‌اند یا خیر.

## مراحل نحوه تنظیم درجه حرارت یخچالهای نگهداری واکسن

2- اگر درجه حرارت بالاتر از 8 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 برفک‌زدایی کنید.
- ❖ درجه ترموستات را بالا ببرید تا یخچال سردتر شود.
- ❖ اگر نمی‌توانید درجه حرارت را بین 2 تا 8 درجه سانتیگراد بالای صفر نگهدارید، واکسنها را به محل مناسب دیگری انتقال دهید تا یخچال تعمیر شود.

# ابزارهاي نظارتي زنجيره سرما

❖ **VVM** : بهترين ابزار براي كنترل سلامت واكسن است

❖ **CCM (Vaccine Cold Chain Monitor)** : بيشتر براي استفاده حمل واكسن از توليد تا زنجيره سرد مركز استفاده مي شود اما ميتوان از توليد تا سطوح محيطي نيز استفاده نمود

❖ **Freeze Watch** و **Freeze Tag** : اين ابزار شاخص انجماد است

❖ **ترموگراف**

❖ **1- معمولي** : براي پايش خوب است اما تكنولوژي آن قديمي شده و لوازم يدكي آن در بازار موجود نيست

❖ **2- ديجيتالي** : بهترين ابزار براي پايش وضعيت نگهداري واكسن مي باشد

❖ **ترمومتر** : براي استفاده در يخچالهاي نگهداري واكسن مراكز بهداشتي درماني و خانه هاي بهداشت

❖ **نمودار ثبت درجه حرارت يخچال** : ابزار نظارتي است براي روند درجه حرارت يخچال درماههاي سال



# VVM

## TIME – TEMPERATURE – SENSITIVE ❖

➤ تغییرات رنگ آن تدریجی و غیر قابل برگشت است .

➤ چون روی ویال واکسن قرار دارد بهترین ابزار برای کنترل سلامت واکسن است.

➤ این شاخص تا زمان مصرف واکسن در دسترس است.

# شاخص VVM



Inner square lighter than outer circle.  
*If the expiry date has not been passed,  
USE the vaccine.*

---



At a later time, inner square still lighter than  
outer circle. *If the expiry date has not been  
passed, USE the vaccine.*

---



**Discard point:**  
Inner square matches colour of outer circle.  
*DO NOT use the vaccine.  
Inform your supervisor.*

---

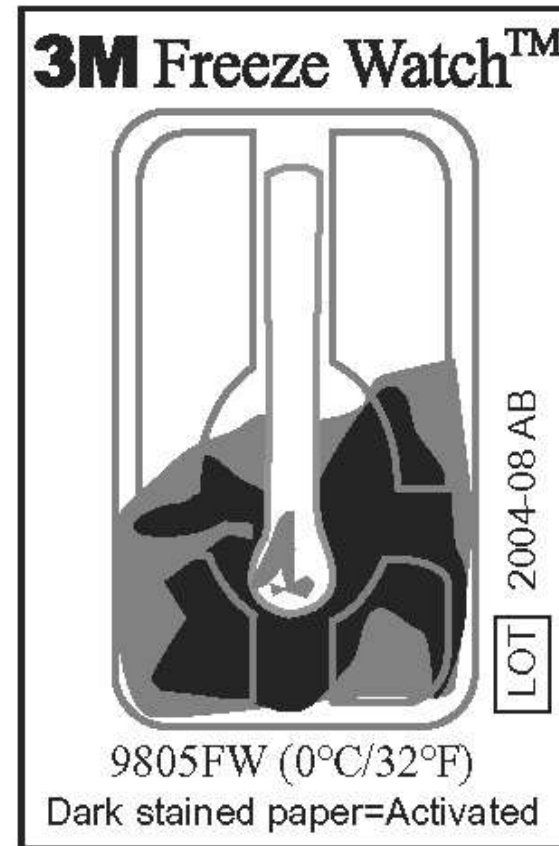
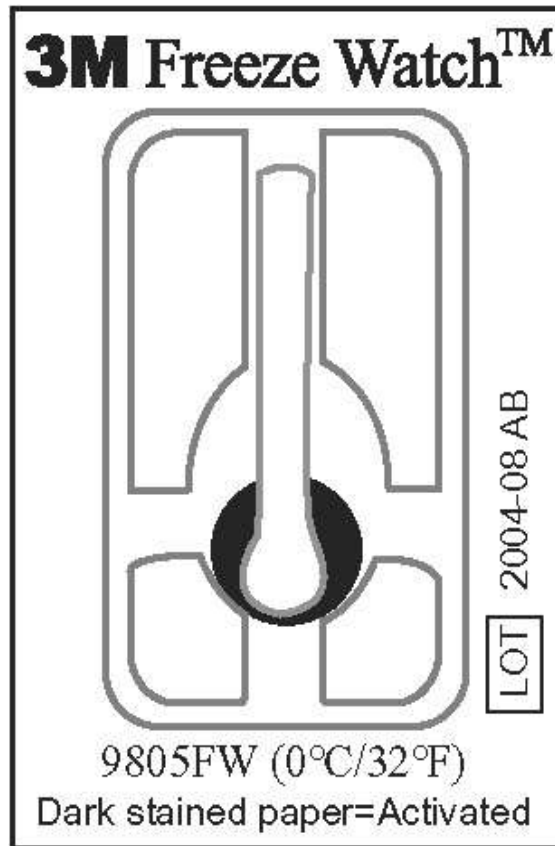


**Beyond the discard point:**  
Inner square darker than outer circle.  
*DO NOT use the vaccine.  
Inform your supervisor.*

## VVM reation rates by category of heat stability

| Category( نوع )                     | Days at +37 | Days at + 25 | Time to + 5 |
|-------------------------------------|-------------|--------------|-------------|
| VVM 03<br>( پایداری ) hig stability | 03          | 391          | > 4 years   |
| VVM 14<br>mediumstability           | 41          | 09           | > 3 years   |
| VVM 7<br>( moderate )               | 7           | 54           | > 2 years   |
| VVM 2<br>( least stability)         | 2           | NA           | 225 days    |

# Freeze Watch



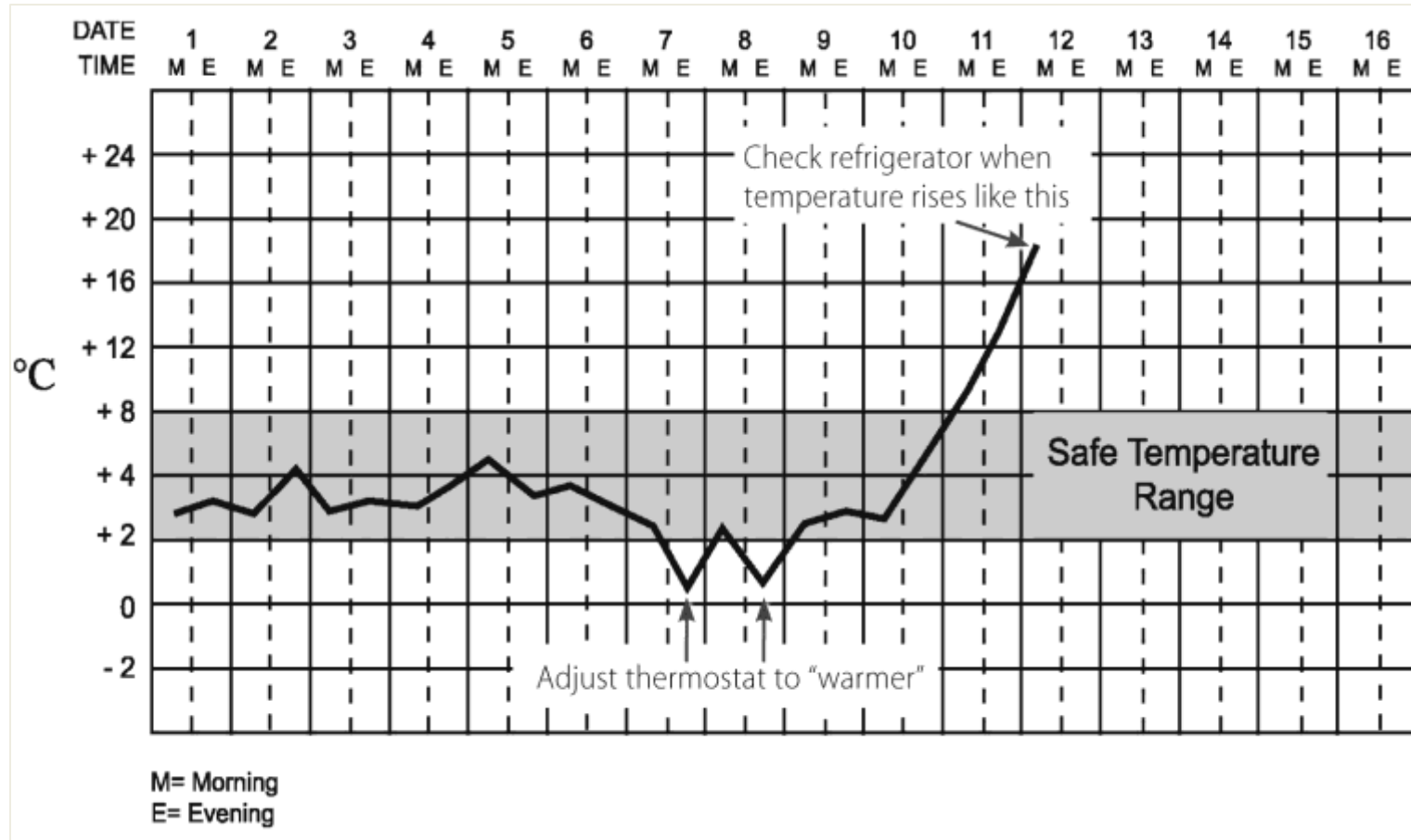
# Freeze-tag



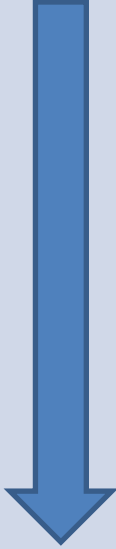
# Thermometer



# نمودار ثبت درجه حرارت یخچال

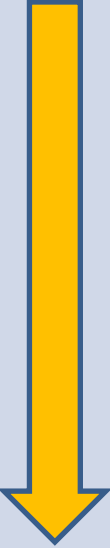


# Sensitivity to heat

| Range   | Vaccines                  |
|---|---------------------------|
| <b>Most sensitive to heat</b><br><br><b>Least sensitive to heat</b> | <b>OPV</b>                |
|   | <b>Measles</b>            |
|   | <b>MR /MMR</b>            |
|   | <b>DTP / yellow fever</b> |
|   | <b>BCG (lyophilized)</b>  |
|   | <b>Hib/DT</b>             |
|   | <b>Td / TT</b>            |
|   | <b>Hepatitis B</b>        |

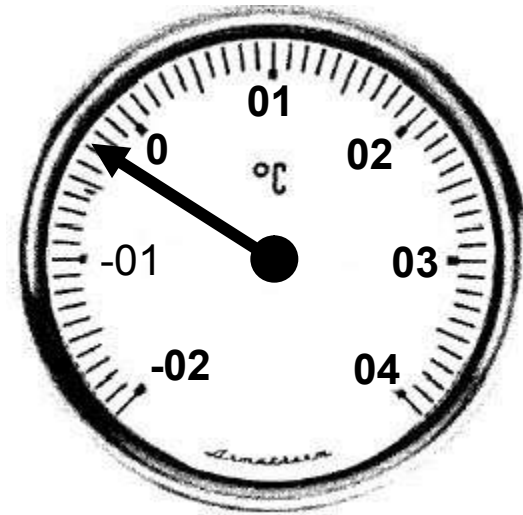


# Sensitivity to Freeze

| Range   | Vaccines                    |
|---|-----------------------------|
| <p><b>Most sensitive to freeze</b></p>  <p><b>Least sensitive</b></p> | <b>Hepatitis B</b>          |
|   | <b>Hib</b>                  |
|   | <b>Pentavalant vaccines</b> |
|   | <b>TT</b>                   |
|   | <b>Td</b>                   |
|   | <b>DT</b>                   |
|   | <b>DTP</b>                  |
|   |                             |

- ❖ **BCG and MEASLES/MR/MMR most not be frozen after reconstitution**
- ❖ **Diluents for any vaccine must never be frozen**

# Evidence of exposure to freezing temperatures



**Shake test**

# 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.  
**روش کار:**

**مرحله ۱:** یک نمونه کنترلی یخ‌زده آماده نمایید: 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 کنترلی و آزمایشی را با همدیگر در یک دست بگیرید و برای مدت ۱۰ تا ۱۵ ثانیه تکان دهید.

# Shake Test

**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:**

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

**01: 13am**



تعداد کودکان واکسینه شده

$$\text{میزان مصرفی واکسن} = \frac{\text{تعداد کودکان واکسینه شده}}{\text{موجودی فعلی} - (\text{موجودی اولیه} + \text{مقدار دوز رسیده})} \times 001$$

$$\text{میزان مصرفی واکسن} - 001 = \text{میزان پرت واکسن}$$

$$\text{فاکتور پرت} = \frac{001}{\text{میزان پرت واکسن} - 001}$$

# نحوه برآورد واکسن

**No. of infants x No. Doses x Wastage Factor x Coverage**

تعداد کودکان هدف x تعداد نوبتهای واکسن x فاکتور پرت x میزان پوشش



به امید آنکه بتوانیم واکسن سالم را به  
نیازمندان برسانیم