

Yrd.Doç.Dr.Resul BUĞDAYCI-Yrd.Doç.Dr.Tayyar ŞAŞMAZ-Arş.Gör.Dr.Ahmet Öner KURT



1965 Kayseri doğumlu. 1988 yılında Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde Lisans eğitimini tamamladı. 1992 yılında aynı üniversitede Halk Sağlığı ihtisasını tamamlayarak, bu alanda Uzman Doktor ünvanını aldı. 1999 yılından beri Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalında öğretim üyesi olarak çalışmaktadır. Evli ve iki çocuk babasıdır.



1971 Amasya doğumlu. 1994 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesinde Lisans eğitimini tamamladı. 2000 yılında Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalında ihtisasını tamamlayarak, bu alanda Uzman Doktor ünvanını aldı. 2001 yılından beri Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalında öğretim üyesi olarak çalışmaktadır. Evli ve bir çocuk babasıdır.



1967 Malatya doğumlu. 1990 yılında Anadolu Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde Lisans eğitimini tamamladı. 2000 yılından beri Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalında Arş Gör Dr olarak çalışmaktadır. Evli ve bir çocuk babasıdır.

Resul BUĞDAYCI*, Ahmet Öner KURT**, Tayyar ŞAŞMAZ*

SOĞUK ZİNCİR DONANIM ve YÖNETİMİ

ÖZET

Genişletilmiş bağışıklama çalışmalarıyla, her yıl milyonlarca insanın ölmesine neden olan aşıyla korunabilen hastalıklara karşı önemli başarılar kazanılmıştır. Bu başarının sürekliliği aşuların üretiminden tüketimine kadar uygun bir sıcaklık aralığında (2-8oC) korunmasına bağlıdır. Bu süreçte görev alan kişi ve kullanılan araç gereçlerin tamamına "soğuk zincir" denilmektedir. Dünya Sağlık

Örgütü, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde önemli soğuk zincir ihlallerinin yapıldığını ve bunda bağışıklama hizmetlerini olumsuz yönde etkilediğini bildirmektedir. Soğuk zincirin sağlanmasında teknolojik gelişmenin yanı sıra insanların bilgi tutum ve davranışları da son derece önemlidir. Soğuk zincir yönetiminin doğru ve amaca uygun olarak yönetilmesi ve bu konudaki uygulamaların standardize edilmesi, toplum için birçok yönden katma değer sağlayacaktır.

I-GENEL BİLGİLER

Dünyada ortalama yaşam süresini artıran ve sağlığının gelişmesine en büyük katkıyı sağlayan olaylardan birisi, bağışıklama çalışmalarıdır. Bulaşıcı hastalıklara karşı aşılamanın yapılmadığı dönemlerde, dünyada her yıl milyonlarca insan bu hastalıklardan ölmekteydi. Günümüzde aşı ile önlenbilir hastalıklardan; çiçek eradike edilmiş, çocuk felci eradike edilmek üzere, kızamık, difteri, neonatal tetanos ve boğmaca da kontrol altına alınmıştır. (1) Türkiye’de sadece karma aşı ile bu hastalıklardan yılda 2 milyon vaka ve 20 binden fazla ölümün önlenildiği hesaplanmaktadır. (2)

Aşılar hastalığa neden olan mikroorganizmaların antijenlerini içermektedirler. Üretim tekniği açısından bazı aşılar mikroorganizmanın zayıflatılmış canlı hali, bazılarında ölü hali, bazılarında ise antijen görevi yapan bir parçası ya da salgıladığı bir toksin kullanılmaktadır. Zayıflatılmış canlı mikroorganizmaları içeren aşılar ısı ve ışığa karşı duyarlıdır. Ölü mikroorganizma antijen veya toksinini içeren aşılar da donmaya karşı çok duyarlıdır. Bu nedenle aşıların üretildiği yerden tüketiciye ulaşıncaya kadar; ısı, don ve ışıktan korunması gerekmektedir. Bu süreçte görev alan kişi ve kullanılan araç-gereçlerin (üretim merkezleri, soğuk hava depoları, ulaştırma için kullanılan motorlu ve motorsuz vasıtalar, buzdolabı, aşı saklama ve taşıma kabı, buz aküsü, termometre, sıcaklık izlem kartları) tümüne birden “Soğuk Zincir” adı verilir. (3,4)

Aşıların uzun süre saklandığı merkez ve bölge depolarında canlı aşılar -15°C ile -25°C ’de, diğer aşılar 0°C ile 8°C arasında saklanır. Aşının tüketiciye ulaştırıldığı uç birimlerde ise canlı veya ölü aşı ayrımı yapılmaksızın bütün aşılar 2°C ile 8°C arasında saklanması gerekmektedir. Depolama süreleri merkez depolarda altı ay, bölge depolarında üç ay ve aşı yapılan birimlerde ise bir ay olarak önerilmektedir 5,6 (Tablo 1).

DSÖ, aşılama için yaşamsal öneme sahip olan soğuk zincir konusuna yeterli önemin verilmediğini bildirmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde öncelikle buzdolaplarının sayıca yetersiz olması ve elektriğin sık kesilmesi gibi temel nedenlerle soğuk zincir kırılmaktadır. Gelişmiş ülkelerde de beklenenin aksine aşılama, depolanması ve naklinde sıcaklığa ve donmaya maruz kaldığı ve sıcaklık takiplerinin yeterince yapılmadığı rapor edilmektedir. (7)

Yurt dışında soğuk zincir uygulamalarıyla ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu konuda Wawryk ve ark (8), metropolitan bir bölgede aşı yapılan 40 merkezin 21’inde aşıların, 0°C ’in altında soğuma, 4’ünde de 8°C ’in üzerinde sıcaklığa maruz kaldığını, Woodyard ve ark (9), çalışmaya aldıkları merkezlerin %93’ünde aşıların uygun sıcaklık aralığında saklanmadığını ve %66’sında buzdolabında termometrenin olmadığını, Yuan ve ark (10), buzdolaplarının %90’ında termometre olmadığını %89’unda yiyecek ve içecek bulunduğunu, Hanjeet ve ark (11), aşıların %86’sının sıcaklığa maruz kaldığını ve buralardan alınan aşı örneklerinin %42’sinin etkisini kaybettiğini, Thakker ve ark da (12), buzdolaplarının sadece %2.5’inde sıcaklık takibinin yapıldığını rapor etmektedir.

Ülkemizde soğuk zincir uygulamaları ve sorunlarıyla ilgili araştırmalar sınırlı ve soğuk zincir konusundaki bilgi yönetimi yeterli değildir. Özyaydın (13) tarafından Ankara’daki eczaneleri kapsayan geniş bir çalışmada, eczanedeki buzdolaplarının sadece %1.9’unda termometre olduğu ve sadece %19’unda iç sıcaklığın $2-8^{\circ}\text{C}$ arasında olduğu bildirilmektedir. Yine aynı çalışmada dolapların %93.4’ünde yiyecek-içecek maddesi bulunduğu ve eritme işlemi sırasında aşıların başka bir dolaba ya da aşı nakil kaplarına alınmadığı bildirilmiştir. Eskioçak ve ark’nın (14) Edirne’de sağlık ocaklarında yaptıkları bir çalışmada, dolapların %45.8’inde yiyecek ve içe-

Tablo 1: Ülkemizde Sıklıkla Kullanılan Aşıların Tipi ve Çevresel Faktörlere Duyarlılıkları (5,7)

Aşı	Tipi	Duyarlılık
BCG	Canlı bakteri	Isıya ve Işığa
Kızamık	Canlı virüs	Isıya ve Işığa
Kızamıkçık	Canlı virüs	Isıya ve Işığa
Kabakulak	Canlı virüs	Isıya ve Işığa
MMR	Canlı virüs	Isıya ve Işığa
Varicella (Suçiçeği)	Canlı virüs	Isıya ve Işığa
Oral Polio	Canlı virüs	Isıya ve Işığa
İnak Polio (IPV)	İnak tüm bakteri	Donmaya
Boğmaca	İnak tüm bakteri	Donmaya
Difteri	Toksoid	Donmaya
Tetanoz	Toksoid	Donmaya
DBT	Toksoid + İnak tüm bakteri	Donmaya
DaBT	Toksoid + İnak bakteriyel yapı	Donmaya
Hib	İnak bakteriyel yapı	Donmaya
Pnömonokok	İnak bakteriyel yapı	Donmaya
Hepatit B	İnak viral komponent	Donmaya
Hepatit A	İnak virüs	Donmaya
İnfluenzae (Grip)	İnak viral komponent	Donmaya
Kuduz	İnak virüs	Donmaya

cek maddesinin olduğu, Sezgin ve ark'nın (15) Ankara'da yaptığı bir çalışmada ise sağlık ocağı dolaplarının sadece %10.5'inin soğuk zincir açısından iyi şartlarda olduğu bildirilmiştir.

Buğdaycı ve ark'nın (16, 17) Mersin ilini temsil eden, 147 eczanede yaptığı çalışmalarda; eczacıların hangi ilaçların soğuk zincirde saklanacağı konusunda güçlük çektikleri görüldü. Eczacıların %36.7'si aşı ve ilaçların saklanacağı sıcaklığı (+2 ile +8°C arası) bilmiyordu. Yine %55.8'i elektrik kesilince ne yapması gerektiğini ve %77.6'sı aşıların buzdolabında bir aydan fazla

saklanmaması gerektiğini bilmiyordu. Yine bu çalışma; soğuk zincir donanımına ilişkin olarak saptanan eksiklikler şunlardı; buzdolaplarının hiçbirisinin kapağında sıcaklık izlem çizelgesi, %98.0'inde termometre, %59.9'unda buzlukta buz aküsü yoktu, %29.9'unun iç aydınlatması bulunmuyordu. Ayrıca buzdolaplarının %83.0'ünün duvar ile arasındaki boşluk yetersizdi, %42.2'sinde buzluk kapağı iyi kapanmıyordu, %97.3'ünde gıda maddesi vardı, %78.2'sinde kapak raflarında aşı/ilaç bulunuyordu, %68.7'sinde buzdolapları uygun sıcaklıkta değildi ve eczanelerin %47.6'sında aşı nakil kabı veya termosu bulunmadığı da saptandı.

II-SOĞUK ZİNCİR DONANIMI

1) PERSONEL

Soğuk zincirin iki temel belirleyici ve birbirini tamamlayıcı unsuru vardır. Birincisi aşılardan sorumlu olan kişiler, ikincisi de bu süreçte kullanılan araç ve gereçlerdir. Bunlardan biri olmadığında diğeri bir anlam ifade etmez. (4)

Aşı saklanan veya uygulanan her yerde soğuk zincirden sorumlu ve ismen görevlendirilmiş en az bir kişi olmalı ve bu kişilerin konu ile ilgili bilgi ve beceri donanımları sürekli güncellenmelidir. Bu personel soğuk zincir araç ve gereçlerinin çalışıp çalışmadığını, nasıl kullanıldığını, kontrolünü bilmeli ve olası basit problemleri belirleyebilmelidirler. Bu kişilerin iş disiplini önemlidir. Sistematik olarak (4);

* Günde en az iki defa (sabah, akşam) dolap iç sıcaklığını takip etmeli,

* Buzlanma ve elektrik kesintilerinde aşılardan soğuk zincir kırılmadan koruyabilmeli,

* Aşı saklanan dolaplarda kesinlikle yiyecek ve içecek bulundurmamalı,

* Dolabın gereksiz yere açılmasını önlemeli, mümkünse dolapları kilitlemeli,

* Aşıların dolap raflarında ve doğru yerde bulunmasını sağlamalı,

* Önce kullanılacak aşılardan ve donan aşılardan belirlemeli,

* Her zaman aşı taşıma kabı, buz aküsü ve diğer lojistik hazırlıkları yapmış olmalıdır.

2) EKİPMAN

a) Buzdolabı

i) Fiziksel Durum

Her aşılama merkezinde sadece aşılardan saklandığı bir buzdolabı olmalıdır. Bu dolap aşı merkezinin bir aylık aşı ihtiyacını karşılayacak kadar büyük olmalıdır. Bu büyüklüğün belirlenmesinde; aylık maksimum aşı stoku, kullanılan buz aküsü ve dolap iç sıcaklık dalgalanmalarını önlemesi için dolapta bulundurulması gereken su şişelerinin sayısı göz önüne alınmalıdır. Dolap içinde bulundurulacak aşı ve diğer araç gereçlerin miktarı, yeterli soğuk hava sirkülasyonunun olabilmesi için, dolapta kullanılan alanın yarısından daha fazla olmamalıdır. (4,18)

Buzdolabı, iç sıcaklığını 2-8oC arasında muhafaza edebilecek nitelikte olmalı. Bunun için termostatu iyi çalışmalı, dolap kapağı ve lastiği sağlam olup tam kapanmalı, iç aydınlatması yeterli olmalıdır. Özellikle dolap kapı lastiğinin düzenli olarak kontrol edilmesi gerekir çünkü, lastiğin yırtık olması dolap içindeki soğuk havanın dışarı, sıcak havanın içeri girmesine neden olacaktır.

Buzdolabı, oda içinde güneş ışığından uzak ve hava sirkülasyonunun iyi olduğu bir yere yerleştirilmelidir. Dolap arkasındaki sıcaklığın dağılıp, dolabın daha iyi soğutabilmesi için duvar ile arasındaki mesafe en az 20 cm olmalıdır. Dolabın kapağının daha iyi kapanabilmesi için zemin üzerinde dengede olması gerekir. Bunun içinde bir su terazisi ile mutlaka kontrol edilmelidir.

ii) Buzdolabında Bulundurulması Gereken Materyaller

1- Termometre ve Soğuk Zincir İzleme Monitörleri

Termometreler, dolap iç sıcaklığının takip edilebilmesi için gerekli olan araçlardır. Aşı saklanan bir dolapta termometre yoksa, orada saklanan aşılarda güvende değildir. (4,18) Bell ve arkadaşları (21) tarafından yapılan bir çalışmada, termometre olmayan buzdolaplarında diğer dolaplara oranla uygun olmayan sıcaklığın 3 kat daha fazla olduğu rapor edilmiştir.

Her buzdolabı veya derin dondurucunun içerisinde devamlı duran en az bir tane termometre olmalıdır. Termometre, dolabın orta rafının ortasına asılmalı ve kesinlikle yan duvarlarla temas etmemelidir. Her gün en az iki defa (sabah ve akşam) ölçümleri okunmalı ve ölçümler dolabın dış kapağında bulundurulmuş sıcaklık izleme çizelgesine kaydedilmelidir. (18)

Dolap iç sıcaklıklarının izlenmesi için değişik termometre ve kartlar bulunmaktadır. Bunlar (4,6);


1. Alkollü düz termometre: Okuma anındaki sıcaklığı gösterir.

2. Buhar basınçlı maximum/minimum göstergeli termometre: Bu termometreler okuma anında son okumadan sonra dolap iç sıcaklığının ulaştığı en düşük ve en yüksek sıcaklığı gösterir.


3. Yedi günlük portatif kaydedici: Bu termometreler yedi gün boyunca buzdolabının iç sıcaklığını düzenli aralıklarla ölçerek kaydeder.

4. Kablolu elektronik dijital termometre: Buzdolabı iç sıcaklığını hızlıca ölçmek için kullanılır.

5. Soğuk zincir izleme kartı (Cold chain monitor card): Bir termometre gibi sıcaklık ölçümü yapmayan bu kartlar, geçen süre içinde maruz kaldıkları toplam ısı miktarını gösterirler. Bu kartlar aşının üretildiği yerden merkez depolara ya da bölge depolarına büyük miktarlarda (her 3000 doz aşılık için bir kart) sevkiyat yapıldığı zaman kullanılır (Şekil 1).


Vaccine Cold Chain Monitor

Date in	Index	Location	Date out	Index


INDEX/INDEXE/مؤشر 10°C 34°C

	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	These vaccines may be used			
TT & DT & Hepatitis B	Use within 3 months			

Name: SERUM INSTITUTE OF INDIA LTD.

Nom: 26 / 11 / 98

Date of despatch: 26 / 11 / 98

Date d'expédition: 26 / 11 / 98

Vaccine: DTP VACCINE

Vaccin: DTP VACCINE

SUPPLIER

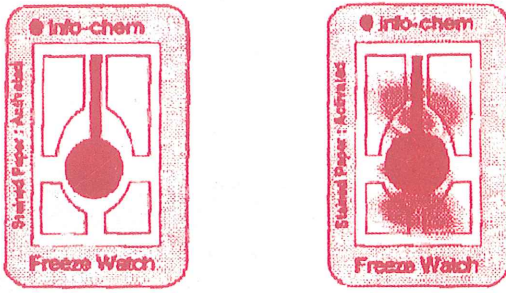
FOURNISSEUR

Şekil 1: Soğuk zincir izleme kartı

Soğuk zincir izleme kartı üzerinde A, B, C, D harfleriyle simgelenen dört beyaz renkli alan vardır. Kartlar, buldukları ortamda 10°C ve üzerinde sıcaklığa maruz kaldıklarında, beyaz alanlarının rengi maviye doğru değişir. Eğer A, B, C, D bölümlerinin hepsi beyazsa aşılarda sıcaklığa maruz kalmamıştır ve aşılarda son kullanma tarihlerine kadar kullanılabilir. Yalnız A penceresi maviye dönmüşse kart 10°C üzerindeki sıcaklığa 3 gün, A ve B maviye dönmüşse 8 gün ve A, B, C maviye dönmüşse 14 gün boyunca maruz kalmış demektir. Eğer D bölümü de mavi ise, 2 saatlik bir periyot içerisinde 34°C'den daha yüksek bir

sıcaklığa maruz kalmış demektir. Bu renk dönüşümlerine bakılarak; yalnız A penceresi maviyse depoda bulunan polio aşıları 3 ay içinde, A ve B penceresi maviyse kızamık aşısı 3 ay içinde, A, B ve C maviyse DBT, BCG 3 ay içinde, TT ve DT son kullanma tarihine kadar kullanılabilir. D penceresi de maviye dönmüşse aşılardan potens testi yapılmadan kullanılmasına izin verilmemelidir. Monitör üzerindeki renklerin tamamı beyaz olsa da, son kullanma tarihi geçen aşılardan kullanılmamalı. (4,6)

6. Donma izleme göstergesi (Freeze Watch Indicator): Aşının donma sıcaklığına maruz kalıp kalmadığını gösterir (Şekil 2).






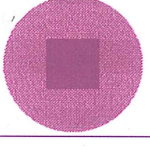
Şekil 2: Donma izleme göstergesi (Freeze Watch indicator). Soldaki ampül donmamış, sağdaki ampül donmuş ve zemini boyamış bir indikatör. (6)

Beyaz bir zemin üzerinde kırmızı renkli alkol içeren küçük bir ampuldür. Sıcaklık -0.5°C altına düştüğü zaman bu ampul donarak kırılır ve zemindeki beyazlığı kırmızıya boyar. Böyle bir donma durumunda, donmaya karşı duyarlı olan aşılardan (DBT, DT, TT, Hepatit-B) imha edilmesi gerekir (6)

7. STOP!WATCH indicator: Bu kart, aşı uygulanan merkezlerde buzdolaplarında kullanılmak üzere hazırlanmıştır (Şekil 3). Soğuk zincir izleme kartı üzerine, bir donma izleme göstergesi eklenmiştir. Bu kart kullanılarak hem dolap içindeki toplam sıcaklığa maruz kalma hem de donma durumu aynı anda izlenebilmektedir. Bu monitör buzdolabında termometre ile birlikte bulunmalıdır. Soğuk zincirden sorumlu eleman düzenli olarak termometre ölçümlerini kaydederken, bu kartı da gözlemelidir. Böylece, önceki gözlemden sonra geçen sürede dolapta donma ya da sıcaklık artışının olup olmadığı değerlendirilir. (4,6) STOPWATCH buzdolabı indikatörü bulunmadığı zaman, aşılardan donmaya maruz kalıp kalmadıkları basit bir düzenle gözlenebilir. Bunun için, içi su dolu ve ağzı plastik tıpayla kapalı bir cam tüp ya da bir distile su ampulu aşılardan bulunduğu rafa konulur. Süreç içinde tüp ya da ampul donar ve kırılırsa, buzdolabı iç sıcaklığının 0°C 'nin altına düştüğü düşünülerek, donmaya karşı duyarlı olan aşılardan imha edilir. (18)



Şekil 3: STOP!WATCH buzdolabı indikatörü. (6)

	✓ Son kullanma tarihi geçmemişse bu aşı kullanılabilir.
	✓ Son kullanma tarihi geçmemişse bu aşı öncelikle kullanılmalı.
	X Bu aşı kullanılmamalı
	X Bu aşı kullanılmamalı

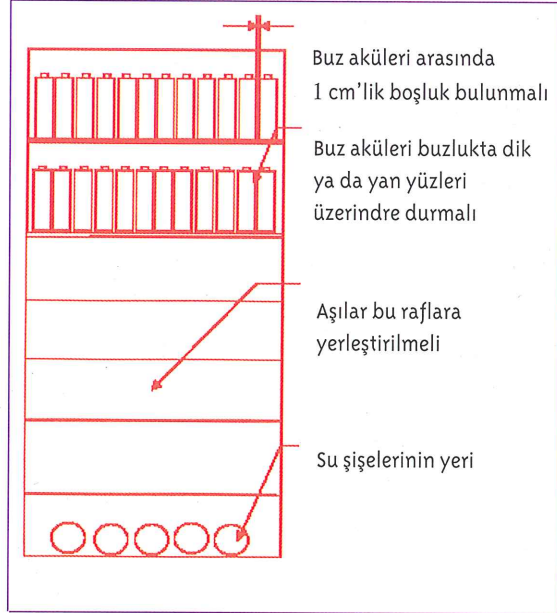
Şekil 4: Aşı kutusu sıcaklık monitörünün sıcak karşısındaki değişimi. (6)

8. Aşı kutusu sıcaklık monitörü (Vaccine Vial Monitor): Bu monitör, buzdolabı sıcaklığını izlemek için ayrıca buzdolabında bulundurulması gereken bir araç değildir. İlk kez 1996 yılında OPV aşı kutuları üzerine üretici firma tarafından eklenen bu monitörler, aşımın geçen sürede içinde maruz kaldığı kümülatif (birikimli toplam) sıcaklığı gösterir. Monitör; koyu yuvarlak bir zemin içinde beyaz bir pencereden oluşmaktadır (Şekil 4). Aşı sığağa maruz kaldıkça, beyaz pencere alanı siyaha doğru renk değiştirir. Beyaz pencerenin rengi, çevresindeki koyu renkten daha açıksa ve aşımın son kullanma tarihi de geçmemişse, o aşı kullanılabilir. Buna karşın, pencerenin rengi çevresindeki koyu renkle aynı, ya da daha koyu ise, o aşı kullanılmamalıdır. (7)

2-Buz Aküsü

Buz aküleri plastik kutulardır ve içine su konularak buzlukta dondurulur. Buz aküleri iki amaçla kullanılır; birincisi elektrik kesildiği zaman buzdolabı raflarına konularak dolap iç sıcaklığının uygun aralıkta kalmasını sağlamak, ikincisi ise aşıların nakli sırasında uygun sıcaklıkta kalmasını sağlamaktır. (4,18)

Buz akülerinin delik olup olmadığı kontrol edildikten sonra, suyla doldurularak buzluga yerleştirilmeli. Buzluğa konmadan önce aküler ön soğutma işleminden geçirilmeli. Aküler buzlukta yan yüzleri üzerine dik ve aralıklı olarak yerleştirilir. Bu şekilde akülerin arasında hava geçişi sağlanarak hem birbirleriyle yapışması, hem de daha iyi donmaları sağlanır. (4,18) (Şekil 7).



Şekil 7: Buzdolabında buz aküsü ve şişeleri, yerleştirme şekli. (6)

Her an elektrik kesilebileceği düşünülerek, buzlukta her zaman yeterince buz aküsü bulundurulmalıdır. Bu şekilde buzlukta bulundurulmuş buz aküleri dolabın iç sıcaklığındaki dalgalanmaların da azalmasına katkı sağlayacaktır. Aşı

merkezinin aşılama programı göz önünde bulundurulurken, fazladan ihtiyaç duyulacak buz aküleri, bir gün önceden buzluğa yerleştirilerek, donması sağlanmalıdır. Buz aküleri aşı nakil kaplarına konulmadan önce dışarıda terleme oluncaya kadar bekletilmelidir. (4)

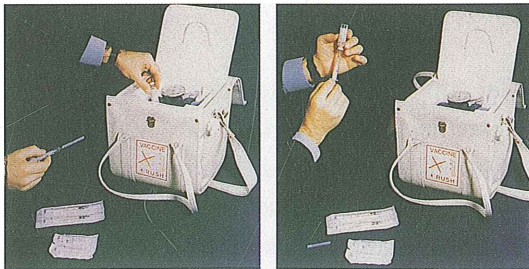


Şekil 5: Aşı saklama kutusu

3-Uzun Süreli Aşı Saklama Kutuları ve Askılı Aşı Nakil Kapları (Şekil 5,6):

Uzun süreli aşı saklama kutuları (soğuk ömür kutular) aşıların bölge deposundan taşınması sırasında ya da buzdolabı bozulduğu zaman kullanılır. Buz aküleri kutuya uygun şekilde yerleştirildiği zaman, aşılar 3-7 güne kadar bu kutularda saklanabilir. Askılı aşı nakil kapları ise daha küçüktür. Aşıların uygulama yapılan sahalara taşınması ve merkezdeki aşılama çalışmalarında dolabın sık sık açılıp kapanmasını önlemek için kullanılır. Askılı aşı nakil kabında aşılar 24-36 saate kadar saklanabilir. (18)

Şekil 6: Aşı taşıma kabı



Kutulara aşılar konulmadan önce, buz aküleri kutunun uygun yerlerine konulmalı ve iç sıcaklığın +4°C'e gelmesi beklenmelidir. Aşılar buz aküleriyle temas etmeyecek bir şekilde yerleştirilmeli (özellikle donmaya karşı duyarlı olan aşılar ile buz aküleri arasında karton konulmalı), aşıların akülerle direk teması önlenmelidir. (4)

Kutular sık sık kontrol edilerek kapaklarının iyi kapanıp kapanmadığı, kapak veya kutu duvarlarında hasar olup olmadığı kontrol edilmelidir. Özellikle soğuk kutu veya aşı taşıma kaplarına yerleştirilen buz aküleri beklenenden daha kısa sürede çözülürse, kutuların izolasyonunun yeterli olup olmadığı araştırılmalıdır. Hasar olduğu düşünülen kutu ve kaplar kullanılmamalı ve yenisi temin edilmelidir. (4)

4- Su Şişeleri

Dolap iç sıcaklığındaki dalgalanmaları önlemek için dolabın sebzelik ve kapağına içi su dolu şişeler konulmalıdır. Suyun boyayla renklendirilmesi, bu suyun içme suyu olarak kullanılmasını önleyecektir.

III-AŞILARIN BUZDOLABINA YERLEŞTİRİLMESİ

Buzdolabının kapak, buzluk ve sebzelik kısmına kesinlikle aşı konmamalıdır. Aşıların dolap duvarları ile temas etmesi önlenmelidir.

Aşılar sıcağa olan duyarlılıkları göz önüne alınarak dolaba yerleştirilmelidir (Şekil 7). Buna göre canlı viral aşılar (OPV, Kızamık, Kızamıkçık, Kabakulak) dolabın üst rafına, Hepatit B, BCG ve PPD solüsyonu orta raşa, diğer aşı, serum ve sulandırıcılar alt raşa yerleştirilmelidir. Aynı rafta yeterli hava dolaşımının olabilmesi için, aşı kutularının arasında boşluk bırakılmalıdır. Aşıların imhasını azaltmak için, son kullanma tarihi yaklaşan, diğerlerine göre sıcağa daha fazla maruz kalan aşılar rafın ön sol bölgesine yerleştirilmelidir. (6)

Kurutulmuş toz halindeyken daha dayanıklı olan aşilar (Kızamık, BCG), sulandırıldıkları zaman dayanıklılığını kaybederler. Bu yüzden sulandırıldıktan sonra uzun süre bekletilmesi önerilmez, en geç 6 saat içinde kullanılmalı ve günün sonunda kullanılmayan aşilar imha edilmelidir. (7)

IV-SIK KARŞILAŞILAN SOĞUK ZİNCİR SORUNLARI VE ÇÖZÜMLERİ

1) Buzdolabının iç sıcaklığını +8°C'den daha yüksek olması durumunda;

- * Buzdolabının çalışıp çalışmadığı,
- * Elektrik kesintilerinin olup olmadığı,
- * Termostat derecesinin uygun olup olmadığı
- * Dolap kapağının iyi kapanıp kapanmadığı,
- * Kapak lastiklerinin sağlam olup olmadığı,
- * Su şişesi ve buz akülerinin uygun yerlerde olup olmadığı,
- * Dolabın bulunduğu odada hava sirkülasyonunun yeterli olup olmadığı,
- * Dolabın güneş görüp görmediği,
- * Buzdolabı kapağının gereksiz yere açılıp kapanmadığı kontrol edilmelidir.
- * Bütün bu kontrollere rağmen düzelme sağlanmazsa, dolabın yetkili servisine haber verilmelidir. (4,17,18)

2) Buzdolabının iç sıcaklığını +2°C'den daha düşük olması durumunda;

- * Dolap termostatının çalışıp çalışmadığı,
- * Buzluk kapağının iyi kapanıp kapanmadığı,
- * Su şişesi ve buz akülerinin uygun yerlerde olup olmadığı kontrol edilmelidir.

* Kış mevsiminin çok soğuk geçtiği bölgelerde, buzdolabının bulunduğu odada pencereler kapatılmalı, vantilatör çalıştırılmamalı, gerekirse oda ısıtılmalıdır.

* Bu kontrollere rağmen düzelme sağlanmazsa, dolabın yetkili servisine haber verilmeli. (4, 17, 18)

3) Dolap buzluğunda buzlanma olması;

Buzdolabının etkin çalışabilmesi, buzluğun düzenli aralıklarla eritilmesine bağlıdır. Buzlukta 0.5 cm'yi geçen buzlanma, dolabın soğutma kapasitesini düşürecektir. Bu durumda dolap eritilmelidir. Bu işlem yapılırken şu sıra takip edilmelidir. (4,17);

* Aşı saklama kabına buz aküleri yerleştirilerek iç sıcaklığının +4°C'e gelmesi beklenir,

* Aşıların tamamı uygun şekilde aşı saklama kabının içine konur,

* Buzdolabının fişi çekilerek buzların erimesi beklenir. Bu arada buzluğun buzları sert ve delici cisimlerle kazınmamalıdır,

* Buzlar eridikten sonra dolabın buzluk kısmı ve diğer bölümleri kuru bir bezle silinerek temizlenmeli,

* Dolabın fişi takılmalı ve iç sıcaklık +4°C'e gelince aşilar saklama kabından alınarak buzdolabının raflarına tekrar yerleştirilmelidir.

4) Elektrik kesilmeleri;

Elektrik kesildiği zaman; buzlukta bulunan buz aküleri dolap içindeki her rafa birer veya ikişer tane konularak dolap kapağı kapatılmalıdır. Bu şekilde buzdolabı iç sıcaklığı, mevsimsel sıcaklık değişikliklerine de bağlı olarak, 36 saate kadar +2 ile +8°C arasında tutulabilir. (17,18)

5) Buzdolabının amacı dışında kullanılması;

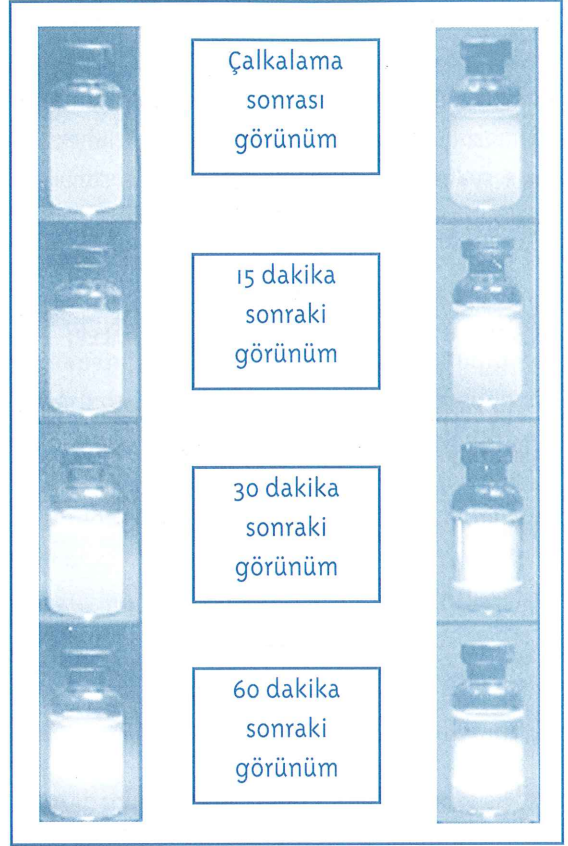
Aşı buzdolaplarında yiyecek ve içecek maddelerinin bulundurulması, en sık karşılaşılan soğuk zincir ihlallerinden birisidir. (10,13) Dolapta bu maddelerin bulunması, dolap kapağının gereksiz yere açılıp kapanmasına neden olacaktır. Kapağın her açılışı içeriye ısı girişine neden olarak, dolap iç sıcaklığını yükseltecektir. Isı aşilar üzerlerine kümülatif bir etki yaptığından, dolap kapağının her açılışı aşiların etkisinin bir miktar azalmasına neden olacaktır. Bu nedenle aşı bulduran dolaplarda kesinlikle aşı dışında bir madde bulundurulmamalıdır.

6) Aşının donması;

Şu an genişletilmiş bağışıklama programında ve piyasada satılan bazı aşilar (Tablo 1) donmaya karşı duyarlıdır. Bu aşilar üretilirken kullanılan bazı katkı maddeleri, aşı donduğu zaman aşının etkisinin kaybolmasına neden olmaktadır. Donduğundan şüphe edilen bu aşiların belirlenmesinde "çalkalama testi" bize yardımcı olabilir. Donmaya karşı duyarlı olmayan aşiların donup donmadığı veya bütün aşiların sicağa maruz kalmayıp kalmadıkları bu test ile anlaşılabilir. (6) Aşiların donması "tek olay" etkisi gösterir. Bir kez donan aşı bir daha kullanılamaz. Bu yüzden daha önemlidir.

Çalkalama testi (Şekil 8): Donduğundan şüphe edilen aşı çalkalanır ve şişe sabit bir yüzeye konularak izlenmeye başlanır. Donmuş aşılarda;

- * 15 dakika sonra şişenin tabanında çökelti oluşmaya başlar,
- * 30 dakika sonra şişenin üst kısmında berrak sıvı, alt kısmında çökelti şeklinde hemen hemen tamamen bir ayrışma olur,
- * Bir saat sonra şişenin tabanında çökelti oluşur ve çökelti çok yoğundur hatta çalkalamayla bile zor hareket ettirilir.



Şekil 8: Çalkalama testi. Sol tarafta donmamış, sağ tarafta donmuş bir aşının görünümü. (6)

* Donmaya maruz kalmamış aşilar çalkalandığı zaman ve bir saat gözleendiğinde kendine has olan bulanık, süspansiyon görünümlerini devam ettirirler.

7) Aşının ısıya maruz kalması;

Bugün için sicağa maruz kalmış aşiların pratik bir testle belirlenmesi mümkün değildir. Fakat aşı kutuları üzerinde bulunan sicağa duyarlı monitörlere bakarak aşının maruz kaldığı sıcaklık belirlenebilir. Buna göre aşının kullanılıp kullanılmayacağına karar verilebilir.

Sonsöz

Aşı ile korunulabilen hastalıklar hala dünyada en çok öldüren hastalıklardandır. Başarılı bir ba-

ğışıklama hizmeti ise iyi bir soğuk zincir yönetimine bağlıdır. Aksi takdirde uzun uğraş ve çabalarla geliştirilen aşilar, çoğu insan faktörüne bağlı basit nedenlerle etkisini kaybedecek ve bu hastalıklardan ölümler önlenemeyecektir.

Soğuk zincir konusuna verilen önem arttıkça yaşam kalitesi ve beklenen yaşam süreleri de artacaktır.

KAYNAKLAR

- 1- www.who.int/vaccines-diseases/history/history.shtml (Erişim tarihi:21.01.2002)
- 2- Sağlık Hizmetleri: Türkiye'de Anne ve Çocukların Durum Analizi. T.C. Hükümeti-UNICEF İşbirliği ProgramıYeni Çağ Matbbası, Ankara-Nisan 1991:174.
- 3- Dirican R. Toplum Hekimliği Dersleri, Hatiboğlu Yayınevi, Ankara, 1990.
- 4- WHO. Training for midlevel managers. Manage the cold chain (Revised 1991). Geneva 1993.
- 5- Özgüven V, Görenek L. Aşilar ve Immünglobülinler. İnfeksiyon Hastalıkları Serisi 2001; 4(2): 87-104.
- 6- Safe vaccine handling, cold chain and immunizations: A manual for the newly independent states. Global programme for vaccines and immunization, expanded programme on immunization. WHO, Geneva 1998.
- 7- Galazka A, Milstien J, Zaffran M. Termostability of Vaccines: Global Programme for Vaccines and Immunization. Geneva, Switzerland: WHO, 1998.
- 8- Wawryk A, Mavromatis C. Electronic monitoring of vaccine cold chain in a metropolitan area. BMJ;315(7107):518.
- 9- Woodyard E, Woodyard L, Alto WA. Vaccine storage in the physician's office: a community study. J Am Board Fam Pract 1995;8(2):91-94.
- 10- Yuan L, Daniels S, Naus M, Brcic B. Vaccine storage and handling; knowledge and practice in primary care physicians' offices. Can Fam Physician 1995; 41:1169-76.
- 11- Hanjeet K, Lye MS, Sinniah M, Schnur A. Evaluation of cold chain monitoring in Kelantan, Malaysia. Bulletin of the World Health Organization 1996;74(4): 391-397.
- 12- Thakker Y, Woods S. Storage of vaccines in the community: weak link in the cold chain?. BMJ 1992; 304:756-58.
- 13- Özaydın N. Ankara İlindeki Eczanelerde Soğuk Zincir Konusundaki Uygulamalar, HÜ. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara, 1997.
- 14- Eskiocak M, Tokuç B, Ekuklu G, Yoleri H, Doğaner E, Saltık A. Sağlık Ocaklarında Aşı Kayıtları ve Soğuk Zincir Denetimi Önsonuçları-Edirne-2000, 1. Ulusal Ana-Çocuk Sağlığı Kongresi 2001, Kongre Kitabı.
- 15- Sezgin B, Mollahaliloğlu S, Evcı D, Tezcan S, Doğan BG. Ankara İli Abidinpaşa ve Gölbaşı Sağlık Grup Başkanlıklarına bağlı sağlık ocaklarında soğuk zincir uygulama durumu ile personelin soğuk zincir bilgi düzeyinin değerlendirilmesi. VI. Ulusal Halk Sağlığı Günleri, Malatya 1999:31.
- 16- Buğdaycı R, Kurt AÖ, Şaşmaz T. Mersin ilinde serbest olarak çalışan eczacıların soğuk zincir konusundaki bilgi tutum ve davranışları. Sağlık ve Toplum, 2003;13(3): 68-71.
- 17- Buğdaycı R, Kurt AÖ, Şaşmaz T. Assessment of cold chain equipment and application of pharmacies: A cross-sectional study in Mersin. Turkish Journal of Public Health, 2003; 1(2): 66-70.
- 18- Soğuk Zincirin Sevk ve İdaresi, Orta Dereceli Yöneticiler İçin Eğitim, DSÖ, T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Projeleri Genel Koordinatörlüğü TSH Genel Müdürlüğü, Aydoğdu Ofset, Ankara, 2. Basım, 1994.
- 19- Ajjan N. Bağışıklama, (Çeviri Türkay F, Pekus M), 3. Baskı, s 109-115.
- 20- Aşı Uygulama Rehberi, T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü ve Sağlık Projeleri Genel Koordinatörlüğü, 3. Baskı, Ocak 1999: 37-44.
- 21- Bell KN, Hogue CJ, Manning C, Kendal A. Risk factors for improper vaccine storage and handling in private provider offices. Pediatrics 2001;107(6):1-5.