



Birinci basamak sağlık uygulamalarında aşılar da soğuk zincir

Cold chain for vaccines in primary health care practices

Doğa Ağrı¹

Serap Öksüz²

Kurtuluş Öngel³

¹ IKCU Atatürk Eđit. Arařt. Hast. Aile Hekimliđi Kliniđi, Ass. Dr., İzmir / {ORCID:0009-0002-1634-3051}

² IKCU Atatürk Eđit. Arařt. Hast. Aile Hekimliđi Kliniđi, Dr. Öğr. Üyesi, İzmir / {ORCID:0000-0002-6754-2109}

³ IKCU Atatürk Eđit. Arařt. Hast. Aile Hekimliđi Kliniđi, Prof. Dr., İzmir / {ORCID:0000-0002-8846-2810}

İletişim adresi:

Prof. Dr. Kurtuluş Öngel

E-mail: kurtulusongel@gmail.com

Geliş tarihi: 26/08/2025

Kabul tarihi: 28/11/2025

Yayın tarihi: 29/12/2025

Bu makale, Açık Erişim ile çevrimiçi olarak yayınlanmakta ve Creative Commons Attribution Non-Commercial License 4.0 (CC BY-NC 4.0) koşulları altında dağıtılmaktadır.

Alıntı kodu: Ağrı D. ve ark. Birinci basamak sağlık uygulamalarında aşılar da soğuk zincir Jour Turk Fam Phy 2025;16 (4):256-267 Doi: 10.15511/tjtfp.25.00456

Özet

Aşılama; kolay uygulanabilen, milyonlarca hayat kurtaran ve en etkili halk sağlığı yöntemlerinden biridir. Doğru ve güvenli aşılama için aşılarda taşınması ve saklanması sürecinde soğuk zincir uygulamaları kritik öneme sahiptir. Toplum sağlığı merkezleri ve İlçe Sağlık Müdürlükleri, aşılarda aile hekimlerine ulaşımını sağlar; aile hekimleri de aile sağlığı merkezlerinde soğuk zincir kırılmasının önüne geçmek için gerekli önlemleri alarak aşılama faaliyetlerini yürütür. Bu derlemede güncel aşı programları ve soğuk zincir uygulamalarında dikkat edilecek noktalar vurgulanmıştır. Birinci basamak sağlık hizmetlerinde soğuk zincir bilgisinin yeterli olması, aşının etkinliğini koruyarak hem toplum sağlığı hem de ülke ekonomisine katkı sağlar.

Anahtar kelimeler: Aşı, bağışıklama, aşı duyarlılığı, soğuk zincir .

Summary

Vaccination is one of the most effective public health methods, easily implemented, saving millions of lives. Cold chain practices are crucial for accurate and safe vaccination, particularly during vaccine transportation and storage. Community health centers and District Health Directorates, ensure the delivery of vaccines to family physicians, who then take precautions to prevent cold chain disruptions and carry out vaccination activities at family health centers. This review highlights current vaccine programs and key points to consider regarding vaccine cold chain practices. Emphasizing primary health care, adequate knowledge of cold chain management prevents vaccine efficacy loss and contributes to both community health and the national economy.

Keywords: Vaccine, immunization, vaccine sensitivity, cold chain

Giriş

Aşılama ve bağışıklama nedir?

Aşılar, kişide bağışıklık cevabı oluşturmak için kullanılan antijenik hazırlıklardır. Bulaşıcı bir hastalığa neden olan bir patojene karşı kalıcı ve etkili bir koruma sağlamak aşının temel amacıdır. Kişide oluşan bu bağışıklık yanıtı, hastalığın klinik belirtilerini hafifletebilir ya da hastalığın oluşmasını önleyebilir.⁽¹⁾

İmmünizasyon (bağışıklama) terimi “korunmuş” anlamına gelir. Aktif veya pasif bağışıklama şeklinde olabilir. Aktif bağışıklama; hastalık etkenlerine (antijenlere) maruziyet sonrası vücudun kendi bağışıklık yanıtını geliştirmesiyle oluşan; pasif bağışıklama ise vücuda dışarıdan hazır antikorların verilmesi ile oluşan bir bağışıklık türüdür.⁽²⁾

Bağışıklık sisteminin bir antijeni tanıma ve hafızaya alması ile bu antijenle diğer karşılaşmada daha etkili yanıt verme yeteneğine dayanan sisteme bireysel koruma denir. Bu bireysel koruma toplumun yeterli bir kısmı aşılandığında toplumsal bir korumaya dönüşerek aşılama başarısının temelini oluşturur.⁽¹⁾

Ülkemizde temel hedefi aşısız çocuk bırakmamak olarak belirlenmiş Genişletilmiş Bağışıklama Programı (GBP) kapsamında ulusal aşılama takvimi uygulanmaktadır.⁽³⁾ Tablo 1 ve 2’de Türkiye’de 2025 yılında çocukluk döneminde ve erişkin dönemde uygulanan ulusal aşılama takvimi gösterilmiştir.⁽⁴⁾ Ek olarak ulusal aşı takviminde yer almayan, Dünya Sağlık Örgütü tarafından uygulanması önerilen toplumda görülme sıklığı yüksek olan bazı enfeksiyon hastalıkları için de aşılar vardır.⁽⁵⁾

Aşılama ve Bağışıklamanın Halk Sağlığı Açısından Önemi

Dünyadaki en önemli halk sağlığı başarılarından biri olarak aşılama programları kabul edilir. Aşılar, iki yüzyıldan daha fazla zamandır insanlık tarihinde mevcuttur ve enfeksiyonlara karşı savunmada en etkili mekanizmalardandır.⁽⁶⁾ Aşılama programlarının yaygınlaştırılması sayesinde, aşı ile önleneyen hastalıklara bağlı ölümlerde belirgin bir düşüş yaşanmıştır.⁽⁷⁾ Buna rağmen, dünyada halen aşı ile önleneyen enfeksiyon hastalıkları sebebiyle her yıl 1,5 milyondan fazla çocuk yaşamını kaybetmektedir.⁽²⁾

Aşı araştırmaları sadece enfeksiyon hastalıklarıyla sınırlı kalmamakta; aynı zamanda kronik ve bulaşıcı olmayan hastalıklar için geliştirilen terapötik aşılar üzerine de yoğunlaşmaktadır.⁽⁶⁾ Örneğin; hepatit B ve human papilloma virüs aşıları kanserlerin önlenmesinde kullanılmakta; zona aşısı ise zona hastalığı ve postherpetik nevralji gibi hastalıkların önlenmesini sağlamaktadır.⁽⁸⁾ Kronik obstrüktif akciğer hastalığı olgularında da pnömokok ve influenza aşılamalarının önemi tartışmasızdır.⁽⁹⁾

Enfeksiyonları önlemenin maliyet açısından en uygun yollarından biri aşılamadır.⁽¹⁰⁾ Tüm yaş gruplarında aşılama; muayene, tanı testi, tedavi giderleri ve hastaneye yatışın azalmasına katkı sağlamaktadır.

Toplumda yüksek aşılama oranlarına ulaşıldığında sürü bağışıklığı oluşur ve patojenin toplum içi bulaşı engellenebilir.⁽⁶⁾

Tablo 1. Türkiye Ulusal Çocukluk Dönemi Aşılamaya Takvimi 2025 (güncellenmiş, 6'lı karma eklendi)

Aşı	Doğum	2. Ay Sonu	4. Ay Sonu	6. Ay Sonu	9. Ay Sonu	12. Ay Sonu	18. Ay Sonu	24. Ay Sonu	48. Ay	13 Yaş
Hep-B	I		II							
BCG		I								
KPA		I	II			RAPEL				
DaBT – İPA-Hib - HepB		I	II	III			RAPEL			
OPA				I			II			
Suçiçeği						I				
KKK					EK DOZ	I			II	
Hep-A							I	II		
DaBT-IPA									RAPEL	
Td										RAPEL

(OPA: oral polio virüs, KKK: kızamık, kızamıkçık, kabakulak aşısı, BCG: verem aşısı, DaBT: difteri boğmaca tetanoz aşısı, İPA: inaktif poliovirüs aşısı, Hib: Hemofilus İnfluenza tip b aşısı, KPA: konjuge pnömokok aşısı, Hep B: Hepatit B aşısı, Td: Erişkin

tetanoz difteri aşısı, DT: Pediatrik difteri tetanoz aşısı, Hep A: Hepatit A aşısı)

Tablo 2. Türkiye’de uygulanan erişkin dönemi aşı uygulamaları (Tdeb eklenmiş)

Sağlıklı erişkinlere önerilen aşılar	Risk grubunda yer alan erişkinlere önerilen aşılar
Td: Erişkin Tetanos difteri	Hepatit B
Gebeler: -Tdeb: Erişkin Tetanos, difteri, asellüler boğmaca -Td: Erişkin Tetanos difteri -Grip	Hepatit A
65 yaş ve üzeri: - Pnömonokok - Grip	Pnömonokok
	Grip
	Meningokok
	Suçiçeği
	KKK: Kızamık, Kızamıkçık, Kabakulak

Dünyadaki en önemli halk sağlığı başarılarından biri olarak aşılamaya programları kabul edilir. Aşılar, iki yüzyıldan daha fazla zamandır insanlık tarihinde mevcuttur ve enfeksiyonlara karşı savunmada en etkili mekanizmalardandır.⁽⁶⁾ Aşılamaya programlarının yaygınlaştırılması sayesinde, aşı ile önlenabilen hastalıklara bağlı ölümlerde belirgin bir düşüş yaşanmıştır.⁽⁷⁾ Buna rağmen, dünyada halen aşı ile önlenemez enfeksiyon hastalıkları sebebiyle her yıl 1,5 milyondan fazla çocuk yaşamını kaybetmektedir.⁽²⁾

Aşı araştırmaları sadece enfeksiyon hastalıklarıyla sınırlı kalmamakta; aynı zamanda kronik ve bulaşıcı olmayan hastalıklar için geliştirilen terapötik aşılar üzerine de yoğunlaşmaktadır.⁽⁶⁾ Örneğin; hepatit B ve human papilloma virüs aşıları kanserlerin önlenmesinde kullanılmakta; zona aşısı ise zona hastalığı ve postherpetik nevralji gibi hastalıkların önlenmesini sağlamaktadır.⁽⁸⁾ Kronik obstrüktif akciğer hastalığı olgularında da pnömokok ve influenza aşılamalarının önemi tartışmasızdır.⁽⁹⁾

Enfeksiyonları önlemenin maliyet açısından en uygun yollarından biri aşılama'dır.⁽¹⁰⁾ Tüm yaş gruplarında aşılama; muayene, tanı testi, tedavi giderleri ve hastaneye yatışın azalmasına katkı sağlamaktadır. Toplumda yüksek aşılama oranlarına ulaşıldığında sürü bağışıklığı oluşur ve patojenin toplum içi bulaşı engellenebilir.⁽⁶⁾

Aşı Soğuk Zinciri

Aşılar üretimden kişiye uygulanana kadar belirli bir sıcaklık aralığında tutulmalıdır. Bu koordinasyona soğuk zincir denir ve aşı tedarik zinciri ya da bağışıklama tedarik zinciri olarak da adlandırılır.⁽¹¹⁾

Ülkemizde, aşı ve anti serumların lojistiği ile soğuk zincir uygulamasını yürüten T.C. Sağlık Bakanlığı; soğuk zinciri, anti serumları ve aşıları üretimden uygulama yapılncaya kadar muhafaza eden, gereksinime göre etkinliğini kaybetmemiş aşıların uygun miktarlarda gönderimini sağlayan ve aşıların uygun sıcaklık, yer ve koşullarda depolanarak dağıtımının gerçekleştirildiği materyal ve insandan oluşan bir sistem olarak tanımlamıştır.⁽¹²⁾

Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF) ve Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından etkili aşı yönetimi konusunda, dokuz başlıkta (aşı gelişi, depolama kapasitesi, sıcaklık kontrolü, bina ve altyapı bakım sistemleri, dağıtım, stok yönetimi, aşı yönetimi, bilgi sistemleri ve yönetimi) standartlar belirlenmiş ve tedarik zincirinin çalışmasını değerlendirme imkânı sağlanmıştır.⁽¹³⁾ Ülkemizde de genişletilmiş bağışıklama programı kapsamında düzenli aralıklarla gerekli aşı ile malzemelerin dağıtımı yapılmaktadır. Tablo 3'de bu dönemler belirtilmiştir.⁽¹⁴⁾

Tablo 3. Türkiye'de uygulanan sevk dönemleri ⁽¹⁴⁾

Aşının depolandığı yer	Sevk dönemleri
Bölge deposu ve il deposu	Üç ayda bir
İlçe deposu / Toplum Sağlığı Merkezi	Ayda bir
Aile Sağlığı Merkezi	Ayda bir
Sağlık Evleri	Haftada bir

(OPA: oral polio virüs, KKK: kızamık, kızamıkçık, kabakulak aşısı, BCG: verem aşısı, Hib: Hemifilus İnfluenza tip b aşısı, KPA: konjuge pnömokok aşısı, Hep B: Hepatit B aşısı, Td: Erişkin tetanoz difteri aşısı, DT: Pediatrik difteri tetanoz aşısı, Hep B: Hepatit B aşısı)

Soğuk Zincir Genel Kuralları

2008 ve 2009 yıllarında T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü soğuk zincir kurallarının da belirtildiği bir genelge yayınlamıştır.^(3,15) Buna göre; +2 °C ile +8 °C aşı soğuk zincirinin optimum sıcaklık aralığıdır. En az bir tane göstergelerine güvenilir bir termometre aşı dolaplarında bulunmalıdır.⁽¹⁶⁾ Buzdolabı sıcaklığının +4 °C olmasına özen gösterilmelidir.⁽³⁾ Termometreler sıcaklığı kesintisiz kaydetmeli, sıcaklığın belirlenen aralığın dışında olması durumunda uyarı veren modeller olmalıdır. Ülkemizde Sağlık Bakanlığı'na temin edilen 24 saat boyunca sıcaklığı takip edebilen cihazlar, ücretsiz olarak aşı uygulayan tüm merkezlerimizde mevcuttur.⁽¹⁶⁾ Buzluk bölümü ayrı olan karlanma yapmayan özellikteki çift kapılı buzdolapları aşı dolabı olarak tercih edilmelidir. Aşı dolabının yeri seçilirken aşırı soğuk veya sıcak olmayacak bir oda tercih edilmeli; ısıtıcılardan uzakta ve gölgede olmasına dikkat edilmelidir.^(3,15)

Isı izlem çizelgesi buzdolabının kapağına yapıştırılmalı, mesai başında ve bitiminde dolabın

sıcaklığı çizelgeye işlenmeli ve kapak her açıldığında buzdolabının sıcaklığı kontrol edilmelidir. Bu çizelgenin altında soğuk zincir sorumlusu ile yedeğinin kim olduğu belirtilmelidir.^(3,15) Daha önce yapılan aşılamlar için açılmış aşı flakonlarının diğer flakonlar ile karışmasını engellemek ve öncelikli kullanımını sağlamak amacı ile buzdolabında işaretlenmiş ayrı bir kutu bulundurulmalı ve buzdolabının orta rafına yerleştirilmelidir. Bu kutuya “ilk kullanılacak kutusu” denilmektedir. Buzdolabının kapağındaki bölmelere aşı yerleştirilmemelidir. Kullanılmayacak durumdaki aşı veya sulandırıcılar buzdolabında kalmamalıdır.^(3,15)

İllerden aylık yapılan sevklerde aşı gönderilecek kurum 4 saatten kısa bir mesafede ise askılı tip aşı nakil kabı tercih edilirken 4 saatten uzun mesafeler için uzun ömürlü aşı nakil kabı kullanılmalıdır. Ayrıca Ankara merkez depodan sevk gerektiye kurye ile yine uzun ömürlü aşı nakil kabı ile yapılmalıdır.^(3,15)

Aşıların son kullanma tarihleri dikkate alınarak miadı önce dolacak olan aşılar kullanımda ve dağıtımda öncelikli olarak tercih edilmeli, kullanım süresi dolan aşılar imha edilmelidir.^(3,15)

Isıya karşı hassasiyeti yüksek olan aşılar koruma sağlaması için koyu renkli şişelerde tedarik edilse bile depolama ve nakliye esnasında ışıktan koruma amaçlı ikinci ambalajlarında tutulmalıdır.⁽¹¹⁾

Elektrik kesildiği durumlarda veya tatil günlerinde il ve birim düzeyinde soğuk zincir sorumluları dolap sıcaklığını kontrol ederek gerektiğinde müdahale etmelidir.⁽¹⁵⁾

Buzdolabı ve Aşıların Yerleştirilmesi

Buzdolabının büyüklüğü, aşı ve sulandırıcıların en az bir veya iki haftalık yedek stokları ile en az bir aylık aşı ve sulandırıcı tedarikini karşılayabilecek şekilde olmalıdır. Ayrıca dondurucu bölümünde en az 4 su aküsü koyulabilecek alan olmalıdır.⁽¹⁷⁾

Sadece üstten soğutmalı değil alt kısımdan veya yan duvardan soğutmalı buzdolaplarının da olduğu bilinmeli, buzdolabı kullanım kılavuzuna göre soğutma bölümü öğrenilmeli, hangi rafların soğuk hangi rafların sıcak olduğu belirlenerek aşı yerleşimi bu bilgilere göre yapılmalıdır.⁽³⁾ Donma hassasiyeti yüksek olan aşılar buzdolabının soğutucu kısmından uzak yere konumlandırılmalı ve aşılar buzdolabının duvarı ile temas halinde olmamalıdır. Aşılar orijinal kutularından çıkarılmamalı ambalajları ile saklanmalıdır.⁽³⁾ Aşılar buzluğa yerleştirilmemelidir, buzluk kısmına aralıklı olarak düzenlenmiş buz aküleri yerleştirilmelidir. Buzlukta 0.5 cm kalınlığı geçecek bir buzlanma olmamasına önem verilmelidir.⁽³⁾ Buzdolabının kapak bölümüne hiçbir şey yerleştirilmemelidir; sebze gibi buzdolabının sıcaklığının sabit tutulmasına yardımcı olmak için su şişeleri konulmalıdır.⁽³⁾ Elektrik kesintisinin uzun sürdüğü zamanlarda sıcaklık düzenli kontrol edilmeli, gereklilik halinde buz aküleri kapağa koyulmalı ve buzdolabı kapağını sık açmamaya özen gösterilmelidir. Daha uzun süren elektrik kesintilerinde acil durum planı devreye sokulmalıdır.⁽³⁾ Buzdolabı temizliği yapılacağı zaman aşılar nakil kabına aktarılmalı, buzdolabı çalıştırılıp yeniden uygun sıcaklığı geldiği zaman buzdolabına yerleştirilmelidir.⁽³⁾ Çok dozlu aşılar açıldığında kural olarak açılma tarihi ve saati her aşı flakonunun üzerine

mutlaka not düşülmelidir. Eğer aşı sulandırıldıysa buz aküsü ile direkt temas ettirilmemeli ve donmasının önüne geçilmelidir.⁽³⁾

Üstten soğutmalı bir buzdolabı için buzdolabı yerleşim şeması Tablo 4’de gösterilmiştir.⁽¹⁸⁾ T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu’nun suçiçeği hakkında yayınladığı bir belgede suçiçeği aşısının kurum buzdolaplarında orta rafta saklanması gerektiği bilgisi de mevcuttur.⁽¹⁹⁾

Tablo 4. Üstten soğutmalı buzdolabında aşı yerleşim şeması ⁽¹⁸⁾	
Bölme	Yerleştirilecekler
Buzluk	Buz aküleri
Üst raf	OPA, KKK, BCG, Rotavirüs
Orta raf	Suçiçeği, Kuduz Aşısı
Alt raf	KPA, Hep B, Td, DT, Hepatit A, İnfluenza, Aselüler Boğmaca, Hib, Menenjit aşısı
Sebzelik	Su Şişeleri

(OPA: oral polio virüs, KKK: kızamık, kızamıkçık, kabakulak aşısı, BCG: verem aşısı, Hib: Hemifilus İnfluenza tip b aşısı, KPA: konjuge pnömokok aşısı, Hep B: Hepatit B aşısı, Td: Erişkin tetanoz difteri aşısı, DT: Pediatrik difteri tetanoz aşısı, Hep B: Hepatit B aşısı)

Aşı Nakil Kapları

Aşı nakil kapları, aşı ve seyrelticileri aşılama dönemlerinde gezici hizmet verebilmek amaçlı taşımak, buzdolabı arızasında aşıları geçici süreliğine saklamak, ilçe sağlık kurumlarından sağlık merkezlerine aylık aşı stoğu temini için kullanılırlar.⁽¹⁷⁾

Soğuk ömür süresi 1 saat ve altında ise kısa ömürlü, 3-5 gün ise uzun ömürlü aşı nakil kabı olarak

isimlendirilen kaplar kullanılır. Kullanılacak olan buz aküleri öncelikle buzdolabı dışında bekletilmeli sallandığında çalkalanma sesi duyulmalıdır. Çalkalanınca su sesi gelen buz aküleri kurutulup aşı nakil kaplarına konulmalıdır. Özellikle donmaya hassas olan aşılar ve sulandırıcılar aşı nakil kabının ortasında olacak şekilde yerleştirilmeli, buz aküleri ile teması engellenmelidir. Ayrıca aşı flakonlarının da buz aküleriyle temasını önlemek için araya kalın karton, sünger veya köpük konulmalı, aşılar ambalajları ile saklanmalıdır. Her iki çeşit aşı nakil kabında da aşıların yanına termometre konulmalı, uzun ömürlü aşı nakil kabına donma göstergesi ile üst kısmına da buz aküsü koyulmalıdır. En üst kısma da köpük konularak kapak kapatılmalıdır.⁽³⁾

Sıcaklık Takip Cihazları

Sıcaklıkların izlenmesi aşı soğuk zincirinin temel noktasıdır.⁽²⁰⁾ Kümülatif sıcaklığı ölçebilen ya da önerilen sıcaklığın aşıldığını gösteren aylık elektronik sıcaklık kaydediciler, elektronik donma göstergeleri ile entegre dijital termometreler gibi çok çeşitli sıcak izlem cihazları mevcuttur.⁽¹⁷⁾

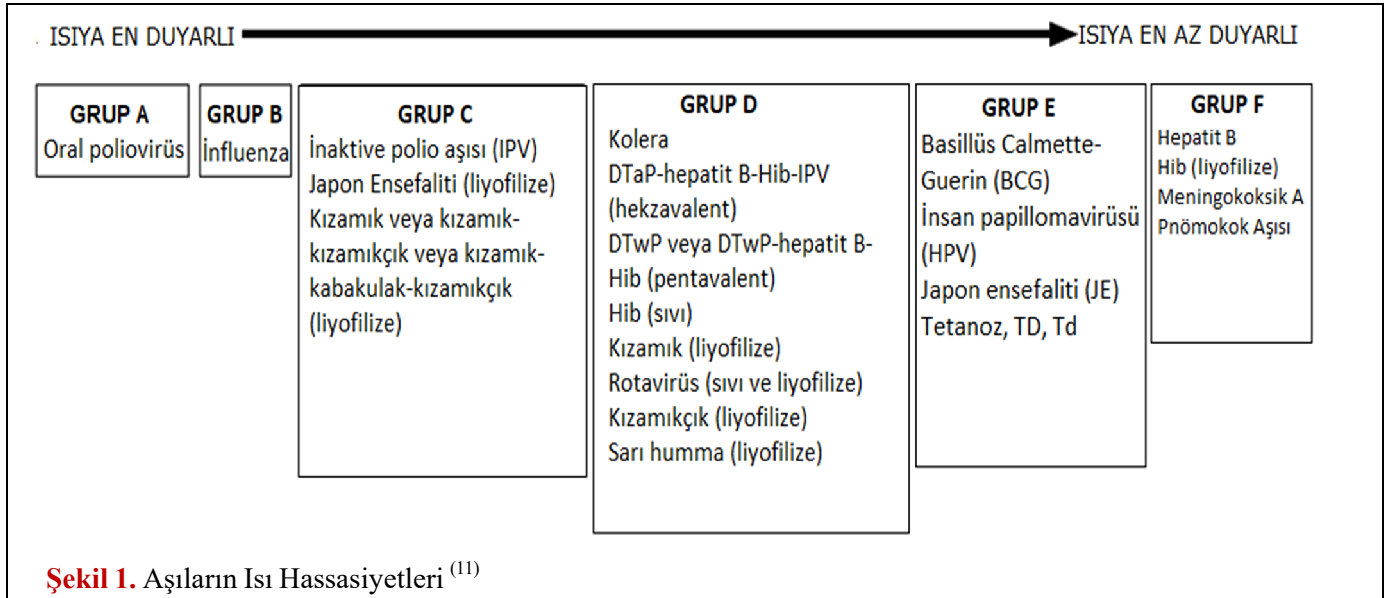
Isıya duyarlı aşıları izlerken DSÖ ve UNICEF gibi kuruluşlar ilk olarak vaccine vial monitor (VVM; aşı flakon göstergesi) göstergesini kullanmışlardır.⁽¹⁷⁾ VVM’ler, kademeli renk değişimi ile birikmiş sıcaklık maruziyetini anlayabileceğimiz; aşı üreticilerinin aşı etiketinin üzerine ya da etiketin dışında bir yere yerleştirdikleri bir kimyasal göstergedir. VVM’ler ampul ve flakonlarda farklı konumlarda yerleştirilebilir.⁽¹¹⁾

VVM eğer aşı flakonu etiketinin üzerine yerleştirilmiş ise aşının liyofilize ya da sıvı formda olmasına bakılmaksızın daha sonraki bağışıklamalar için aşı açıldıktan 28 güne kadar kullanılabilir. Eğer VVM şişe kapağı, ampul kapağı ya da boynu gibi etiket dışı bir yere yerleştirilmiş ise bu aşılar açıldıktan sonra aşı formülasyonuna bakılmaksızın bağışıklamanın veya altı saatin sonunda imha edilmelidir.^(11, 17) VVM’de iç karenin başlangıç rengi mavimsi gri bir tondadır. Aşının bozulmasına neden olacak sıcaklığa maruz kalma düzeyine gelene kadar iç kare dış renkten açık kalır ve bu gösterge rengindeki aşılar kullanılabilir. İç kare renginin dış kare ile aynı olduğu duruma imha noktası denilir. VVM’nin iç kare rengi dış rengi ile aynıysa ya da daha koyu ise artık bu aşılar kullanılmamalıdır. VVM’lerin donmaya maruz kalma durumunu ölçmediği bilinmeli donmaya maruz kalmadan şüphe duyuluyor ise çalkalama testi yapılmalıdır.⁽¹¹⁾

Isıya ve Donmaya Duyarlılık

Bağışıklık cevabını arttırmak için adjuvanlara ihtiyaç duymayan canlı bakteriyel ve viral aşılar yüksek sıcaklık değerlerinde etkinliklerini yitirmeye daha hassaslardır. Adjuvana ihtiyaç duyan inaktive bakteriyel veya viral aşılar ile antijenleri saflaştırılmış çoğalmayan aşılar orta düzey sıcaklıklarda stabil olsalar bile genelde donmaya hassasiyet gösterirler.⁽²¹⁾

Sulandırıcılar da dondurulmamalı, eğer aşı sulandırıcısı ile paketlenmişse, ürün +2 °C ile +8 °C arasında muhafaza edilmelidir. Birlikte paketlenmiş liyofilize-sıvı birleşim aşılar da asla dondurulmamalı ve +2 °C ile +8 °C arasında saklanmalıdır.⁽¹¹⁾ Aşıların değişen ısıya karşı duyarlılığı Şekil 1’de gösterilmektedir. Aşılar 6 kategoriye ayrılmış olup; A grubu yani OPA ısıya en hassas aşı iken ısıya en az hassasiyet gösteren aşılardan F grubunda olduğu görülmektedir.⁽¹⁹⁾ Grup içindeki aşı sırası hassasiyete göre değildir.⁽¹¹⁾



İşığa Duyarlılık

Her aşı ısıya hassastır fakat bazı aşılarda güneş ışığı, floresan gibi ultraviyole ışığına hassas oldukları da unutulmamalıdır⁽¹²⁾ Işığa hassasiyeti olan aşılarda ışığa maruz kaldıklarında etkinliklerini kaybederler, bu nedenle güçlü bir yapay ışığa ya da güneş ışığına maruziyet en aza indirilmeli ve ışıktan korunmalıdır.⁽¹¹⁾ BCG, Kızamık, KKK, Kızamıkçık aşılarda ışığa hassas aşılardır.⁽³⁾ Suçiçeği aşısı da ışıktan korunması gereken aşılardandır.⁽²⁰⁾

Açılan Aşı Flakonlarının Soğuk Zincire Uygun Kullanım Süreleri

Çok dozlu liyofilize olmayan OPA, DT, Td ve Hepatit B aşısı soğuk zincir koşullarının sağlanması şartı ile açıldıktan sonra 4 hafta içinde uygulanabilir. Bu aşılarda gezici hizmette götürülüp açıldıysa yine soğuk zincir kurallarına uyulmuş olmak kaidesi ile aynı gün kullanılabilir. Gezici hizmet nedeniyle sahaya götürülüp açılmayan aşılarda yine soğuk zincir kurallarına uygun şekilde buzdolabına geri konulabilir, öncelikli kullanımı planlanır.⁽¹⁵⁾ Çok dozlu liyofilize aşılardan BCG sulandırıldıktan sonra +2 °C ile +8 °C de karanlıkta muhafaza edilmek koşulu ile 6 saat içinde kullanılması gerekir. Kızamık aşısı ve kızamıkçık aşısı ise sulandırıldıktan sonra yine aynı sıcaklıkta ve karanlıkta korunarak 4 saat içinde yapılması gerekir.⁽³⁾

Tek dozlu liyofilize olan aşılar tek dozlu Hib ve KKK aşılarda sulandırıldıktan sonra hemen sonra kullanılmalıdır.⁽³⁾ Tek dozlu kombine aşı olan 5'li karma

aşı aynı ambalajda sıvı formdaki DaBT-İPA ve liyofilize Hib ile bulunmaktadır. Liyofilize Hib, sıvı DaBT-İPA ile aynı enjektörde sulandırıldıktan sonra hemen kullanılmalıdır. Bu aşı dışındaki aşılarda aynı enjektörde karıştırılmaz.⁽¹⁵⁾

Tek dozlu olup liyofilize olmayan KPA aşısı sıvı formda kendi enjektöründe kullanıma hazır şekilde gelir ve bu enjektörle kullanılmalıdır. Yine tek dozlu olan Hepatit B tek kullanımlık enjektöre çekildikten sonra uygulanmalıdır.⁽³⁾

Liyofilize suçiçeği aşı buzdolabında +2 °C ile +8 °C'de saklanabilir, donmaktan etkilenmez. Sulandırıldıktan sonra hemen uygulanmalı, 30 dakika içinde uygulanmaz ise imha edilmelidir.⁽¹⁶⁾

Aşı ve Antiserum Soğuk Zincir ve Stok Takip Sistemi

Aşı takip sistemi (ATS) T.C. Sağlık Bakanlığı'na geliştirilmiş, 2014 yılında kullanılmaya başlanmış olan bir uygulamadır. Her bir doz aşı karekod ile belirlenmiş ve böylelikle her bir dozun stok durumu ve sıcaklık takibi sağlanmıştır. Bu stok ve sıcaklık izlemi, ana depodan aşı uygulanıncaya kadarki tüm süreçte 24 saat boyunca devam etmekte ayrıca tüm depo, araç ve buzdolaplarında canlı olarak izlenebilmektedir. Stok ve sıcaklık takibinin yanında aşılarda uygulama bilgisi ile miad takibinin de kesintisiz olarak yapılabildiği ve eş zamanlı raporlanabildiği bir sistemdir.⁽¹⁶⁾

En az bir tane sıcaklık takip cihazı ve en az bir tane sıcaklık sensöründen oluşan sistem ATS'nin sıcaklık

takip sistemini oluşturmaktadır. Sıcaklık sensörü, sıcaklık takip cihazı ile eşleşerek veri gönderimi yapar. Bu veriler analiz edilerek sıcaklık ile ilgili alarmlar çağrı merkezi aracılığıyla birimlere ya da birimlerin bağlı olduğu üst birimlere iletilmektedir.⁽¹⁴⁾ ATS ile anlık sıcaklık ölçümü, etkinliği azalmış ve imha edilmesi gereken aşılardan belirlenmesi, yeterli çalışmayan soğuk hava depolarının belirlenmesi, buzdolaplarına gereğinde müdahale edilmesi, enerji kesintilerinde acil hareket planı uygulanması sağlanabilir.⁽²²⁾ Aşı Takip Sistemi (ATS) kullanılabilirlik onayı alındıktan sonra aşılardan uygulanmalıdır. Her Aile Sağlığı Merkezinde aşıdan sorumlu hekim ve yedek sağlık personeli belirlenmeli, iletişim bilgileri kaydedilmeli ve olası aşı zayıflığında müteselsilen sorumlu olacakları unutulmamalıdır.

Soğuk zincir kırılması ve önemi

Aşıların güvenli sıcaklık aralığı olan +2 °C ve +8 °C dışındaki sıcaklıklara maruziyeti soğuk zincir kırılması olarak adlandırılır.⁽¹⁶⁾ Donmaya hassasiyeti olan aşıların 0° C'den daha düşük bir sıcaklığa maruz kaldığında etkinliğini kaybedip kaybetmediğini anlamak için uygulanan teste çalkalama testi denir.⁽¹⁷⁾ Çalkalama testi; donma göstergesi aktive olmuş ise ya da kayıtlarda negatif sıcaklık değeri görüldüyse uluslararası nakliyelerde rastgele seçilen aşı flakonu örnekleri üzerinde uygulanmalıdır. Eğer gönderide birden fazla parti var ise her partiden yine rastgele bir aşı seçilmelidir. Donma maruziyeti olduğundan şüphelenilen aşı ile türü, üreticisi ve parti numarası aynı olan aşı flakonu seçilir.

Bu flakon üzerine “frozen (donmuş)” yazılarak dondurulur. Sonrasında çözünmesi beklenir fakat asla ısıtma işlemi uygulanmamalıdır. Donmuş olmasından şüphelenilen partiden de bir aşı flakonu alınır ve bu da “test” flakonudur. Donmuş flakon ile test flakonu aynı elde tutularak 10-15 sn boyunca kuvvetlice çalkalanır ve çökme gözlemlemek amacıyla düz bir zemine bırakılır. Test flakonunda donmuş flakona göre daha yavaş çökme oluyorsa bu aşı hasar görmemiş olarak değerlendirilirken, aynı hızda veya daha hızlı çökme oluyorsa bu aşı hasara uğramış aşı olarak kabul edilmektedir ve kullanılmamalıdır.⁽¹¹⁾

Son 50 yılda 14 hastalığı (difteri, boğmaca, çocuk felci, Hep-B, rotavirüs gibi) hedef alan aşılama ile dünyada bebek ölümlerinin %40 azalması, Afrika’da ise %50’den fazla düşmesi sağlanmıştır.⁽²³⁾ Genişletilmiş Bağışıklama Programı’nın başarısının temelinde soğuk zincir yönetim sistemi vardır. Bu yüzden aşı ile önlenebilecek ölüm oranlarını düşürebilmek için aşı soğuk zincir sistemine dikkat edilmesi hayati bir önem arz eder.⁽²³⁾

Soğuk zincir takibi, aşılama kalitesini, etkinliğini ve güvenliğini sağlamak için gereklidir.^(24,25) Hava koşulları, iklim gibi değişen çevresel faktörler sebebiyle optimum sıcaklığı korumak hiç de kolay değildir.⁽²⁶⁾ Bu yüzden soğuk zincir uygulamalarında özenli olmak gerekir.

Sonuç

Soğuk zincir uygulamaları birinci basamak sağlık hizmetlerinde aşılama başarısının temelini oluşturur. Uygulamadaki küçük aksaklıklar bile aşı etkinliğinin kaybına ve toplum sağlığında ciddi risklere yol açabilir. Bu nedenle aile sağlığı merkezlerinde soğuk zincir takibi, düzenli eğitimler ve izleme mekanizmaları ile desteklenmeli; ulusal programlara tam uyum sağlanmalıdır.

Kaynaklar

1. Canoui E, Launay O. History and principles of vaccination. *Rev Mal Respir* 2019;36(1):74-81.
2. Shukla VV, Shah RC. Vaccinations in primary care. *Indian J Pediatr* 2018;85(12):1118-27.
3. Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı. Genişletilmiş Bağışıklama Programı Genelgesi 2009. <https://www.saglik.gov.tr/TR-11137/genisletilmis-bagisiklama-programi-genelgesi-2009.html> adresinden 05.06.2025 tarihinde erişilmiştir.
4. T.C. Sağlık Bakanlığı. Aşı Takvimindeki Son Güncellemeler: Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, 2025. <https://asi.saglik.gov.tr/bagisiklama-programi-ve-asi-takvimi/asi-takvimindeki-son-guencellemeler.html>.
5. Kurşun Ö, Aşık Z. Ailelerin ulusal aşı takviminde yer almayan çocukluk çağı aşılarına karşı yaklaşımlarının değerlendirilmesi. *Smyrna Tıp Dergisi* 2023;13(2):31-6.
6. Sáfadi MAP. The importance of immunization as a public health instrument. *J Pediatr (Rio J)* 2023;99(Suppl 1):1-3.
7. Blanc DC, Grundy J, Sodha SV, O'Connell TS, von Mühlenbrock HJM, Greendonk J, et al. Immunization programs to support primary health care and achieve universal health coverage. *Vaccine* 2024;42:38-42.
8. Largeron N, Lévy P, Wasem J, Bresse X. Role of vaccination in the sustainability of healthcare systems. *J Mark Access Health Policy* 2015;3:27043.
9. Akoğlu L, Kaçmaz N, Başaran FÇ, Özsöz A, Öngel K. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı olgularında aşılama oranlarını etkileyen faktörler. *Smyrna Tıp Dergisi* 2013;3(3):18-27.
10. Kollmann TR, Marchant A, Way SS. Vaccination strategies to enhance immunity in neonates. *Science* 2020;368(6491):612-5.
11. World Health Organization. Module 2: The vaccine cold chain. *Immunization in Practice: A practical guide for health staff*. Geneva, WHO. 2015: 3-46.
12. T.C. Sağlık Bakanlığı. Aşının Yolculuğu: T.C. Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, 2025. <https://asi.saglik.gov.tr/asinin-yolculugu.html> adresinden 05.06.2025 tarihinde erişilmiştir.
13. World Health Organization and United Nations Children's Fund. WHO and UNICEF Joint Statement on the cEVM Framework and the Vital Role of Immunization Supply Chains 2016. Accessed from [https://history commons.net/artifacts/38166703/who-and-unicef-joint-statement-on-cevm-framework-and-immunization-supply-chains/39065833/](https://history.commons.net/artifacts/38166703/who-and-unicef-joint-statement-on-cevm-framework-and-immunization-supply-chains/39065833/) on 12.03.2025

Aile Sağlığı Merkezlerinde aşı dolaplarının periyodik bakımı, sıcaklık kayıtlarının günlük kontrolü ve elektrik kesintilerinde acil eylem planı uygulanması birinci basamakta rutin uygulamalar arasındadır. Elektrik kesintileri, dolap yetersizliği, personel eğitimi eksiklikleri gibi tipik soğuk zincir sorunları; jeneratör kullanımı, yeterli kapasitede buzdolabı temini ve düzenli eğitim programları ile çözümlenmelidir.

14. T.C. Sağlık Bakanlığı. İzleme ve Değerlendirme Personeli Sertifikalı Eğitim Programı Eğitim Rehberi, 2023. https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/aile-hekimligi-egitimveizlemedb/Dokumanlar/Rehberler/EGITIM%20REHB ERI%20Mayi%202023.pdf?utm_source=chatgpt.com adresinden 05.06.2025 tarihinde erişilmiştir.
15. T.C. Sağlık Bakanlığı. Genişletilmiş Bağışıklama Program 2008 ;<https://www.saglik.gov.tr/TR-11080/genisletilmis-bagisiklama-programi-genelgesi.html> adresinden 05.06.2025 tarihinde erişilmiştir.
16. EKMUD Bağışıklama Çalışma Grubu. Erişkin Bağışıklama Rehberi 2024. Ankara: EKMUD - Türk Klinik Mikrobiyoloji ve Enfeksiyon Hastalıkları Derneği. <https://www.ekmud.org.tr/files/Rehberler/ekmudrehberler/eris kin-bagisiklama-rehberi-2024.pdf> adresinden 05.06.2025 tarihinde erişilmiştir.
17. Küçüktürkmen B, Bozkır A. Özel saklama koşulu gerektiren veya soğuk zincire tabi ilaçlar ve uygulamalar açısından değerlendirmeler. Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi 2018;75(3):305-22.
18. Türk Tabipleri Birliği Yayınları. Birinci Basamak Sağlık Çalışanları İçin Aşı Rehberi Ankara 2019 https://www.ttb.org.tr/kutuphane/asi_rehberi2.pdf adresinden 05.06.2025 tarihinde erişilmiştir.
19. T.C. Sağlık Bakanlığı. Suçiçeği Aşısı Uygulaması. Ankara: Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, 2013. https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/Mevzuat/Genel_Nitelikli_Yazi_ve_Gorusler/Sucicegi_Asisi_Uygulaması.pdf adresinden 11.05.2025 tarihinde erişilmiştir.
20. Kartoglu U, and Ames H. Ensuring quality and integrity of vaccines throughout the cold chain: the role of temperature monitoring. Expert Review of Vaccines 2022;21(6):799-810.
21. Kartoglu U, and Milstien J. Tools and approaches to ensure quality of vaccines throughout the cold chain. Expert Review of Vaccines 2014;13(7):843-54.
22. T.C. Sağlık Bakanlığı. Aşı ve Antiserum Soğuk Zincir ve Takip Sistemi. Ankara, Türkiye Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, 2016. <https://webats.saglik.gov.tr/> adresinden 18.07.2025 tarihinde erişilmiştir.
23. World Health Organization. Global immunization efforts have saved at least 154 million lives over the past 50 years 2024 <https://www.who.int/news/item/24-04-2024-global-immunization-efforts-have-saved-at-least-154-million-lives-over-the-past-50-years> adresinden 05.06.2025 tarihinde erişilmiştir.
24. Geneti L, Shallo SA, Yebasa MA, Daba DB. Health workers' knowledge and practices toward vaccine cold chain management and its associated factors in a resource-limited setting of Sheger, Oromia, Ethiopia: a multicenter cross-sectional study. BMC Pediatr 2024;24(1):786.
25. Ateudjieu J, Kenfack B, Nkontchou BW, Demanou M. Program on immunization and cold chain monitoring: the status in eight health districts in Cameroon. BMC Res Notes 2013;6:101.
26. Yakum MN, Ateudjieu J, Pélagie FR, Walter EA, Watcho P. Factors associated with the exposure of vaccines to adverse temperature conditions: the case of North West region, Cameroon. BMC Res Notes 2015;8:277.

Alıntı kodu: Ağrı D. ve ark. Birinci basamak sağlık uygulamalarında aşılarda soğuk zincir Jour Turk Fam Phy 2025;16 (4):256-267 Doi: 10.15511/tjtfp.25.00456