

Aşılarla İlgili Genel Kurallar

Sadık AKŞİT

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Sosyal Pediatri Bilim Dalı, İzmir

Aşılama, insan sağlığının iyileştirilmesi açısından insanlık tarihinin en önemli koruyucu tıbbi uygulamalarından biri olmuştur. 1974 yılında Dünya Sağlık Örgütü'nün uygulamaya koyduğu Genişletilmiş Bağışıklama Programı (GBP) ile birlikte çocuklardaki mortalite önemli ölçüde azalmıştır.¹ Bununla birlikte, mevcut aşıların daha iyi kullanımı ile çocuk ölümlerinin daha da azaltılması mümkündür.² Çiçek hastalığının 1977 yılında dünyadan eradike edilmesinden sonra diğer hastalıkların eradikasyonu için de bir umut doğmuştur.³ Dünya Sağlık Örgütü 2005 yılında dünyada polio sertifikasyonunun gerçekleşmesi için bir eylem planı hazırlamıştır.^{4,5} Polio eradikasyonu arkasından, dünyada kızamık eradikasyonuna ağırlık verilecektir.

Tarihte çiçek aşısı ile başlayan serüven bugün pek çok hastalığa karşı aşılanma ile devam etmekte, diğer taraftan sadece enfeksiyon hastalıklarına karşı değil, aynı zamanda hiperkolesterolemi, diabetes mellitus, alerjiler ve hatta nikotin ve kokain bağımlılığına karşı da aşı üretme çalışmaları son hızla devam etmektedir. Ayrıca, uygulanması son derece kolay ve ağrısız aşı geliştirme çalışmaları da sürmektedir. Örneğin, antijenleri kodlayan genler bitkilere uygulanarak bitkilerin bu antijenleri üretmesi sağlanmıştır.

İmmunite (bağışıklık) denilince, enfeksiyon hastalıklarından korunma anlaşılır.⁶ Bağışıklık, aktif ve pasif olmak üzere iki yolla kazanılabilir. Aktif bağışıklık ya hastalık geçirilmesi ya da aşılarla sağlanır. Bu tür kazanılan bağışıklık genellikle uzun sürelidir. Pasif bağışıklık ise diğer insanlar ya da hayvanlardan antikorların (immun globulinler) transferi ile sağlanır. Bu yolla sağlanan bağışıklık kısa süreli olup verilen immun globulin miktarına bağlı olarak birkaç hafta ile birkaç ay arasında değişir. Anneden bebeğe plasenta yolu ile antikorların geçmesi, kan ve kan ürünlerinin verilmesi (tam kan, plazma, eritrosit ve trombosit süspansiyonları, immun globulin preparatları gibi) pasif bağışıklık sağlayan durumlardır.

Aşı Tipleri

Aşılar başlıca canlı-atenüe ve inaktive aşılar olmak üzere 2 şekilde sınıflandırılabilir. Canlı atenüe aşılar, bir virüs ya da bakterinin hastalık yapma özelliğinin ortadan kal-

dırılması, ancak vücutta çoğalma ve bağışıklık oluşturma yeteneğinin korunmasına dayanır (kızamık, kızamıkçık, kabakulak, OPV, suçiçeği, BCG aşıları...). İnaktive aşılar ise virus ya da bakterinin tamamı (boğmaca, influenza, hepatit A, inaktif polio virus (IPV) gibi) veya bir kısmı (hepatit B, influenza, aselüler boğmaca, difteri, tetanoz gibi) kullanılarak hazırlanırlar.^{7,8} Fraksiyone aşılar ya protein ya da polisakkarid temele dayanırlar. Örneğin, toksoid aşılar (difteri, tetanoz gibi) protein temeline dayalı fraksiyone aşılardır. Çoğu polisakkarid aşılarında saf olarak ayrılmış hücre duvarı (pnömokok, meningokok) bulunur. Aşıların içinde antijenler dışında süspansiyon sıvıları, stabilize edici ve koruyucu maddeler ve immunojeniteyi artıran adjuvanlar da bulunur (Tablo 1).

Protein yapısındaki aşılarda her tekrarlanan aşı dozundan (rapel) sonra antikor düzeyleri daha da yükselir.⁷ Buna karşın, polisakkarid aşılarda aşı dozları tekrarlanırsa bile antikor titreleri artış göstermez. Bu aşılar karşı immün yanıt yeterli olmadığından 2 yaşından önce uygulanmaz. Konjuge polisakkarid aşılarında (Hib, PCV) ise polisakkaride protein bağlanmış, böylece polisakkaridlere karşı daha güçlü immün yanıt elde edilmiştir. Bu nedenle, konjuge polisakkarid aşılar 2 aylıktan itibaren çocuklara uygulanabilir.

Aşıların Uygulanma Yolu, Uygulanma Zamanı ve Doz Aralıkları

Uygulanacak aşı antijenine karşı kanda antikorların olması o aşıya karşı immün yanıt gelişmesini etkileyebilir. Bu etkilenmenin derecesi uygulanacak aşının tipi ve kanda dolaşan antikorların miktarına bağlıdır. İnaktive antijenlere karşı oluşan immün yanıt kanda dolaşan antikorlardan etkilenmediği için, bu aşılar immün globulin

Tablo 1: Aşıların içinde bulunan maddeler

Antijenler (polisakkarid, toksoid, virus, bakteri..)

Süspansiyon sıvıları (steril su, serum fizyolojik...)

Koruyucu maddeler, stabilizatörler, antibiyotikler (Tiomersal, neomisin, albumin, glisin...)

Adjuvanlar (alüminyum tuzları..)

uygulanmasından önce, aynı anda, ya da daha sonra yapılabilir.⁹ Bu nedenle, örneğin tetanoz, hepatit B ve kuduz profilaksisi için aynı anda aşı ve immün globulin uygulanabilir. Tablo 2'de değişik aşuların uygulanma yolları gösterilmiştir.

Canlı aşulara karşı immün yanıt oluşabilmesi için aşıyla verilen mikroorganizmaların vücutta çoğalmaları gereklidir. Bu nedenle kızamık ve suçiçeği gibi canlı aşular yapıldıktan sonra, virusların vücutta çoğalabilmeleri için (inkübasyon dönemi) en az 2 hafta süreyle immün globulin preparatları uygulanmamalıdır.¹⁰ Eğer aşıdan sonra 2 hafta geçmeden bu preparatlar uygulanmışsa, o aşı dozu yapılmamış gibi kabul edilmeli ve daha sonra aşı tekrar edilmelidir. Eski bilgilerimize göre, immün globulin uygulandıktan en az 6 hafta (tercihen 3 ay) sonra canlı aşuların uygulanması önerilmekte idi. Ancak, son zamanlarda yapılan çalışmalar bu sürenin aşı ve antikorlar arasındaki interferansı önlemede yeterince uzun olmadığını göstermiştir. Tablo 3'de kan ve kan ürünleri uygulanmasından sonra aşılama için önerilen süreler verilmiştir. Oral poliovirus aşısına karşı oluşan immün yanıt immün globulin ya da kan ürünleri uygulamasından etkilenmediği için (polio virusu gastrointestinal sistemde çoğalır ve kanda dolaşan antikorlardan kısmen korunur) kan ürünlerinin verilmesiyle aynı anda ya da herhangi bir zamanda uygulanabilir.^{8,9}

Değişik Aşuların Birlikte ya da Farklı Zamanlarda Uygulanması

Ülkemizde bulunan canlı ya da inaktive aşuların birlikte uygulanması antikor yanıtında azalmaya neden olmadığı gibi yan etkilerde de herhangi bir artış söz konusu değildir. Bu nedenle, daha önce aşuları eksik yapılmış ya da hiç yapılmamış bir çocuğa aynı anda bir kaç aşı birlikte farklı bölgelere uygulanabilir.^{10,11} Böylece, bir an önce çocuğun aşularını tamamlanmış olur.

Kızamık (veya kızamık-kabakulak-kızamıkçık, MMR) ve suçiçeği gibi parenteral yolla uygulanan canlı aşular aynı anda birlikte uygulanabilir. Eğer bu aşular aynı anda uygulanmayacak ise, aşının biri uygulandıktan en az 4 hafta sonra diğer aşı uygulanmalıdır. Birinci aşıdan sonra 4 hafta geçmeden ikinci aşı uygulanmışsa, bu iki aşı arasında oluşabilecek interferans nedeniyle ikinci aşıya karşı immün yanıt yetersiz olabilir. Bu nedenle, ikinci aşının en az 4 hafta sonra tekrarlanması önerilmektedir.⁹ Kızamık ve suçiçeği gibi parenteral yolla uygulanan aşularla OPV aşısının herhangi bir etkileşimi yoktur.

İki inaktive aşı arasında ya da biri inaktive diğeri canlı iki aşı arasında 1 aylık süre olmasına gerek yoktur. Pratikte sık yapılan hatalardan biri, o anda normal sağlık kontrolüne getirilmiş olan bir çocuğun aşularının gözden

Tablo 2: Ülkemizde bulunan aşuların uygulanma yolları

İM	SC	İM veya SC	İD	Oral
TT	Kızamık	DBT, DBaT	BCG	OPV
HBV	MMR	DT		
Hib	Suçiçeği	Td		
Pnömomokok (PCV)	Meningokok (MPSV)	Pnömomokok (PPV)		
İnfluenza				

Tablo 3: Antikor içeren ürünler ile kızamık ve suçiçeği içeren aşular arasında olması gereken süre

Ürün	Doz	Aşıdan önce önerilen süre (ay)
Tetanoz IG	250 Ü (10 mg/kg IgG) IM	3
Hepatit A (profilaksi)	0,02 ml/kg IM	3
Hepatit B IG	0,06 ml/kg IM	3
Kuduz IG	20 IU/kg IM	4
Suçiçeği IG	125 U/10kg IM	5
Kızamık profilaksi	0,25 ml/kg IgG IM	5
Tam kan	10 ml/kg	6
Plazma / trombosit	10 ml/kg	7
Eritrosit suspansiyonu	10 ml/kg	6
IVIG		
ITP	400 mg/kg	8
Kawasaki	2gm/kg	11

Tablo 4: Aşilar için önerilen minimum yaş ve doz aralıkları

Aşı	En erken başlangıç	1. ve 2. doz arasındaki en kısa süre	2. ve 3. doz arasındaki en kısa süre	3. ve 4. doz arasındaki en kısa süre
DBaT	6. hafta	4 hafta	4 hafta	6 ay
Tdap	7 yaş			
Td	7 yaş	5 yıl		
OPV, IPV	6. hafta	4 hafta	4 hafta	
Hib, PCV	6. hafta	4 hafta	4 hafta	
Rotavirus	6. hafta	4 hafta	4 hafta	
MMR	12. ay	4 hafta		
Suçiçeği	12. ay	12 hafta		
HPV	9 yaş	4 hafta	12 hafta	
PPSV, MPSV4	2 yaş	5 yıl		

geçirilerek tamamlanmaması ya da aşısı eksik saptandığı halde, örneğin, çocuğun 15 gün sonra aşı için sağlık kuruluşuna tekrar getirilmesinin aileye söylenmesidir. Örnek olarak, 1 hafta önce DBT aşısı yapılmış olan çocuğun hepatit B aşısı eksik ise o anda hepatit B aşısı rahatlıkla yapılabilir. Ya da, örneğin, 10 gün önce BCG aşısı yapılmış olan bir çocuğa, o anda zamanı gelmişse DBT aşısının beklemeksizin yapılması gerekir.

Aynı Aşının Farklı Dozları Arasındaki Süre

Aşı uygulamasından en fazla yararı elde etmek için aşilar mümkün olduğunca önceden belirlenmiş şemaya göre uygulanmalıdır. Her ülkenin kendi koşullarına uygun bir aşı şeması vardır. Bu şema, ülkenin epidemiyolojik verilerine göre düzenlenir. Bazı durumlarda, o vizitte zamanı geldiği halde çocuğun aşılınması mümkün olmayabilir. Bu durumda, çocuğun bir sonraki gelişinde aşısı tamamlanmalıdır. Eğer, bir çocuğun herhangi bir aşısı yarım kalmışsa, aşı şemasının tekrar baştan uygulanmasına gerek yoktur; kaldığı yerden devam edilebilir.

Eğer bir çocuğun belirli bir aşısı (ya da aşiları) hiç yapılmamışsa ya da yarım kalmışsa aşiları mümkün olduğunca çabuk tamamlamak için hızlandırılmış şema uygulanabilir. Ancak, aşiları tamamlarken dikkat edilmesi gereken nokta, iki aşı dozu arasındaki minimum süreye uyulmasıdır (Tablo 4). Çünkü aynı aşının 2 dozu arasındaki süre önerilerden daha kısa olursa aşının etkinliği azalabilir.

Doz Sayısı

Parenteral yolla uygulanan canlı aşilar genellikle tek dozdan sonra koruyuculuk sağlarlar.^{12,13} Daha sonraki dozlar serokonversiyondan emin olmak için uygulanır. Canlı aşilardan sonra kazanılan bağışıklık ömür boyu sürer; bu nedenle rapel dozlar gerekmez. İnaktif aşilar ise genellikle ilk dozdan sonra koruyuculuk sağlamazlar.

Koruyucu immun yanıt ancak 2. ya da 3. dozdan sonra gelişir. Tetanoz ve difteri gibi inaktif aşilar uygulandıktan birkaç yıl sonra antikor titreleri koruyucu düzeylerin altına düşer. Bu nedenle, antikor titrelerini yükseltmek için bu aşiların rapellerinin belirli aralıklarla uygulanması gerekir.

Bütün inaktif aşilar için yaşam boyu belirli aralıklarla rapel uygulanması gerekmez. Örneğin, H. influenzae tip b (Hib) enfeksiyonu 5 yaşından büyüklerde nadir görüldüğü için rapel doz gerekmez. Antikor düzeyleri düşse bile immunolojik bellek uzun süre devam ettiğinden hepatit B aşısından sonra da rapellerin yapılmasına gerek yoktur. Tablo 5'de zamanında Hib aşısı başlanmayan çocuklarda uygulanabilecek Hib aşı şeması verilmiştir.⁶

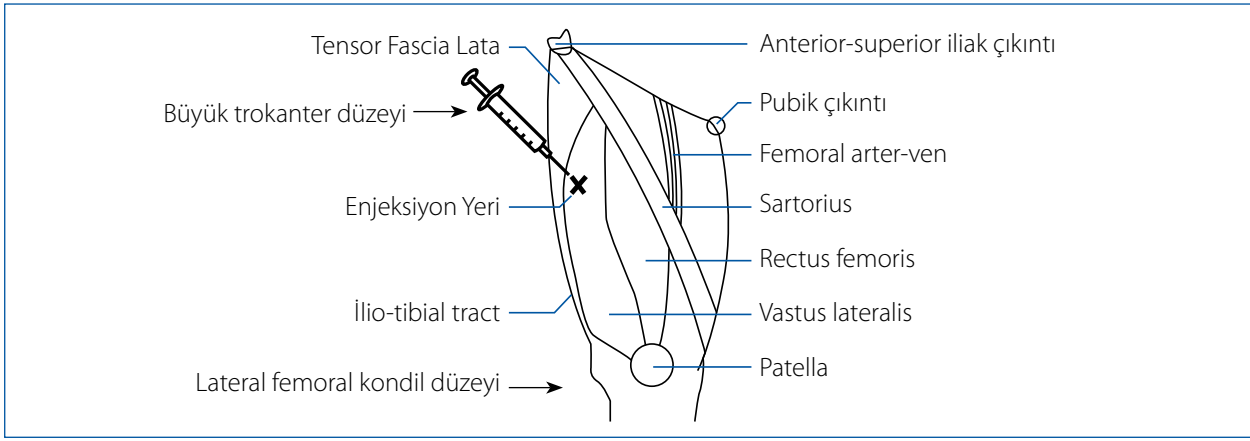
Konjuge pnömokok aşısı (PCV) geç başlanmışsa Hib şemasında olduğu gibi uygulanır. Ondaki farklı olarak, 12-23 ay arasındaki bebeklerde 2 ay arayla 2 doz olarak uygulanır. İki ile 5 yaş arasında tek doz uygulanır. Bununla birlikte, 2-5 yaş arasında olup da risk grubundaki çocuklarda (immun yetmezlik, HIV, aspleni, orak hücreli anemi, kronik hastalık) PCV uygulandıktan sonra ayrıca PPV uygulanması önerilmektedir.

Aşı Uygulama Tekniği

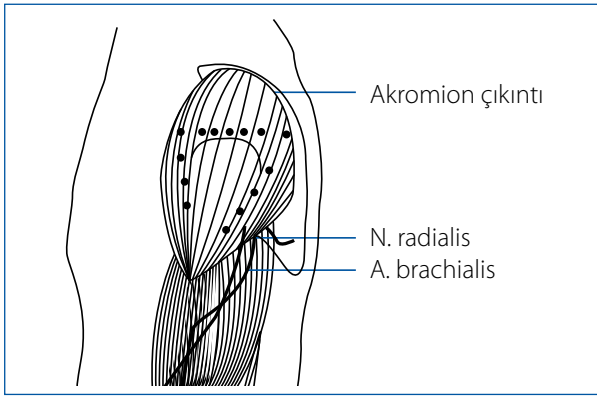
Aşiların beklenen etkinliği gösterebilmesi için, uygun koşullarda saklanması kadar uygun bir teknikte yapılması da son derece önemlidir. Aşiların hazırlanması ve uygulanması ile ilgili bazı temel kurallar şöyle özetlenebilir:

Tablo 5: Aşılama geç başlanan çocuklarda Hib aşı şeması

Yaş	Doz sayısı
7-11 ay	3 (2+1)
12-14 ay	2 (1+1)
15-59 ay	1



Şekil 1: Bebelerde uylukta aşı yapılabilecek bölge.



Şekil 2: Deltoid kasın yandan görünümü. Noktalar arasındaki bölge aşı yapılacak yeri göstermektedir.

- Aşılama öncesinde kontrendikasyon olup olmadığı araştırılmalı
- Aileye yan etkiler hakkında bilgi verilmeli
- Aşının son kullanım tarihine bakılmalı
- İçinde partiküller olan veya rengi değişmiş aşılar kullanılmamalı
- İki ayrı aşı aynı enjektörde karıştırılmamalı
- 1 ml.den az uygulanacak aşılar için 1 ml.lik enjektör kullanılmalı (enjektör içinde kalan aşı miktarını azaltmak için)
- Sulandırma sıvısı aşının içine yavaşça verilmeli (hızlı verilirse kabarcıklar olur)
- Aşının çözünmesi için flakon iki el arasında döndürülmeli (sallanmamalı)

Aşı uygulanacak bölgenin temiz olması (eğer aşı uygulanacak yer temizse derinin silinmesine gerek yoktur).

Kas içine yapılacak aşılar için, genellikle bir yaşından küçük çocuklarda uyluk anterolateral kısmı, bir yaşından büyük çocuklarda ise deltoid kas bölgesi seçilir (Şekil 1 ve 2). Büyüklük olarak 23-25G genişliğinde ve 25 mm uzunluğunda olan mavi veya turuncu iğne uçları tercih edilmelidir. Malnutrisyonu olan çocuklarda, bir yaşından büyük olsa bile kas kitlesi daha fazla olduğu için uyluk içine aşı yapılması tercih edilmelidir. Enjeksiyon yaparken deriye 90° açıyla girmeli, iğnenin damarda olup olmadığı kontrol edilmeli ve enjeksiyondan sonra iğne yavaşça çekilmelidir. Enjekte edilecek aşının avuç

içinde bir süre bekletilerek vücut ısısına getirilmesi çocuğun ağrı duymasını azaltacaktır.

Özel aşılardan kutularından kendi iğneleri de çıkmaktadır. Bununla birlikte, aşıyla uğraşan hekimlere kolaylık sağlamak açısından ülkemizde bulunan iğne uçlarının rengine göre numaraları aşağıda verilmiştir:

Sarı:	20G x 38mm
Yeşil:	21G x 38mm
Siyah:	22G x 32mm
Mavi:	23G x 25mm
Turuncu:	25G x 25mm, 16mm
Kahverengi:	26G x 10-13mm
Beyaz:	27G x 20mm

Çocuklarda deri altına uygulanacak aşılar, bir yaş altında uyluğa, bir yaş üzerinde ise triseps kası üst-dış kısmına uygulanır. Bu işlem için genellikle 23-25G, 16 veya 25 mm.lik turuncu veya mavi uçlu iğneler tercih edilir. Enjeksiyondan önce deri ve derialtı baş parmak ve işaret parmağı ile kaldırılmalı, iğne ucu deriye 45° açı ile girmeli ve yavaş enjeksiyon yapılmalıdır. Aşı sonrasında deri ovulmamalıdır. Adjuvan içeren aşılarda kas içine yapılması tercih edilir, eğer deri altına yapılırsa reaksiyon daha fazla olur.

Ülkemizde deri içine yapılan tek aşı BCG aşısıdır. Deri içine aşı uygulaması teknik bir deneyim gerektirdiğinden bu konuda sertifikası olan sağlık personeli tarafından uygulanmalıdır. BCG aşısı sol deltoid bölgeye, PPD ise ön kol iç yüzüne yapılır. Deri parmaklar arasında gerilir, iğne ucu deriye paralel olarak açıklığı yukarı bakacak şekilde 2 mm ilerletilir ve enjeksiyon ile deride mercimek kadar bir kabarcık oluşturulur.

Aşı Sonrası Yan Etkiler

Aşı sonrası görülen yan etkiler lokal (yerel), sistemik ya da alerjik olabilir. Lokal reaksiyonlar genellikle sık görülen buna karşın ağır olmayan reaksiyonlardır. Ciddi alerjik reaksiyonlar ise en az görülen ancak en ağır olan reaksiyonlardır. Lokal reaksiyonlar daha çok ağrı, şişlik ve kızarıklık şeklindedir. Aşının tipine bağlı olarak %50 vakada görülebilir. Lokal reaksiyonlar daha çok inaktive aşılarından sonra, en sık olarak da adjuvan içeren DBT aşısından

sonra ortaya çıkar. Genellikle aşı uygulamasından birkaç saat sonra görülür ve kendiliğinden geçer. Bazı durumlarda lokal yan etkiler çok şiddetli olabilir. Hipersensitivite reaksiyonu ya da Arthus reaksiyonu olarak da bilinen bu durum (allerjik değil) daha çok tetanoz ve difteri aşılardan sonra ortaya çıkar. Bu durum genellikle fazla dozlarla toksoid uygulanmasından sonra oluşan yüksek antikor titrelerine (antijen-antikor kompleksi) bağlı oluşur.

Aşı sonrası görülen sistemik yan etkiler arasında ateş, kırgınlık, kas ağrısı, baş ağrısı ve iştahsızlık gibi semptomlar sayılabilir. Sistemik yan etkiler, canlı atenüe virus aşılardan sonra inaktive aşılar göre daha sık görülür. Canlı atenüe aşıların immun yanıt oluşturabilmesi için uygulandıktan sonra vücutta çoğalmaları gerekir. Virüsler vücutta çoğaldıktan sonra (kuluçka süresi) ateş ve döküntü yapabilirler; ancak bunlar genellikle hafif olarak geçer. Bu yan etkilerin görülmesi hastalığın kuluçka zamanına bağlı olarak genellikle 1 ile 2 hafta arasında değişir. Örneğin, kızamık aşısından sonra 5. ve 12. günler arasında ateş ve döküntü ortaya çıkabilir.

Aşılarından sonra ortaya çıkabilen diğer bir yan etki de ağır allerjik reaksiyon (anafilaksi) dur. Bu reaksiyon, aşı antijen(ler)ine karşı gelişebileceği gibi hücre kültür materyeli, stabilizatör, koruyucular ya da bakteriyel bulaşı önlemek için aşı içine konulan antibiyotiklere karşı da gelişebilir. Anafilaktik reaksiyonlar yaşam açısından çok tehlikeli olmalarına karşın çok nadir (yaklaşık milyonda 2) görülürler.

Aşı Kontrendikasyonları ve Dikkatli Olunması Gereken Durumlar

Kontrendikasyon denilince, aşı yapılacak kişide ciddi yan etki yapma olasılığı olan bir durum anlaşılır. Böyle bir durum söz konusu olduğunda aşı yapılmamalıdır. Örneğin yumurtaya karşı anafilaktik reaksiyon gösteren bir kişiye influenza aşısı yapılırsa anafilaksi ve ölümler sonuçlanabilir.

Tablo 6: DBT / DBaT aşıları için kontrendikasyonlar ve dikkatli olunması gereken durumlar

Kontrendikasyonlar

- Daha önceki aşı dozundan sonra anafilaksi
- Daha önceki aşı dozundan sonra 1 hafta içinde ortaya çıkan ansefalopati

Dikkatli olunması gereken durumlar

- İlerleyici nörolojik hastalık
- Daha önceki aşı sonrasında:
 - 40.5 °C üzerinde ateş (48 saat içinde)
 - Kollaps veya şok benzeri durum (48 saat içinde)
 - Ateşli veya ateşsiz konvulziyon (72 saat içinde)
 - Üç saatten fazla süren durdurulamayan ağlama (48 saat içinde)
 - GBS (6 hafta içinde ortaya çıkan)

Genel olarak, DBT/DBaT aşıları için 2 kesin kontrendikasyon vardır:

- Daha önceki aşı sonrasında görülen ağır allerjik reaksiyon
- 7 gün içinde ortaya çıkan ansefalopati

Bunlardan başka, ilerleyici nörolojik hastalığı olanlara da boğmaca aşısı yapılmamalıdır. DBT aşısı için kontrendikasyon oluşturan durumlar aynı zamanda DBaT (difteri - aselüler boğmaca - tetanoz) aşısı için de kontrendikasyon oluşturur (Tablo 6).

Genel olarak canlı aşılar için de 2 geçici kontrendikasyon vardır: Gebelik ve immunosupresyon. Canlı aşılar için de kontrendikasyonlar şunlardır:

- Önceki aşıya ağır allerjik reaksiyon
- Ağır immun yetmezlik (hematolojik ve solid tümörler, uzun süreli immunosupresif tedavi, semptomatik HIV enfeksiyonu)
- Hücrel immunité baskılanması (suçiçeği, BCG)
- Gebelik (MMR, suçiçeği)
- Ailede immun yetmezlikli birey (OPV)

Ayrıca, orta ve ağır derecedeki hastalıklar sırasında tüm aşılar, son zamanlarda kan ürünleri alan bireylerde ise canlı aşılar yapılmaz.

Aşılama için kontrendikasyon oluşturmayan, ancak kişi kısmen de olsa zarar görebileceği için, aşı yapılırken "dikkatli olunması gereken durumlar" da vardır. Böyle durumlarda, aşılama sonrasında bireyin elde edeceği yarar aşının oluşturabileceği zarardan daha fazla ise aşı yapılmalıdır. Örneğin, daha önceki boğmaca aşısından sonra çocukta uzun süren ve durdurulamayan ağlama ya da 40.5 °C üzerinde ateş olmuşsa, aynı aşı tekrar yapıldığında benzer bir durum ortaya çıkabilir. Ancak, eğer bu toplumda boğmaca insidansı yüksek ise, bu çocuğa boğmaca aşısının yapılması çocuk açısından daha yararlı olacaktır. Böyle durumlarda, eğer mümkünse, bu çocuğa tam hücreli aşı yerine aselüler boğmaca aşısı yapılmalıdır. Bir de hiç bir aşı için kontrendikasyon olarak kabul edilmeyen durumlar vardır. Bu durumlar Tablo 7'de özetlenmiştir. Hiç bir aşının içinde penisilin yoktur. Bu nedenle, penisilin allerjisi olan çocuklarda da tüm aşılar rahatlıkla yapılabilir.

Tablo 7: Tüm aşılar için kontrendikasyon oluşturmeyen durumlar

- Sağlıklı bir çocukta ateşli veya ateşsiz hafif hastalıklar (ÜSYE, ishal...)
- Devam eden antibiyotik tedavisi
- Hastalığın iyileşme dönemi
- Prematürelite
- Anne sütü ile beslenme
- Penisilin allerjisi
- Nonspesifik allerji öyküsü
- Kısa süre önce enfeksiyon ajanı ile temas

Ağır Allerjik Reaksiyonlar

Ağır allerjik reaksiyonlar IgE'nin rol oynadığı reaksiyonlar olup aşı sonrası dakikalar ya da saatler içinde gelişebilir. Şiddetli ürtiker, ağız ve boğazda ödem, dispne, hipotansiyon ve şok tablosu ortaya çıkabilir. Aşı antijenleri dışında aşının içerdiği antibiyotikler, koruyucular, stabilizatörler ve hayvan proteinlerine karşı da allerjik reaksiyonlar gelişebilir. Örneğin influenza aşısında yumurta proteini (viruslar tavuk yumurta embryosunda üretildiği için) bulunabilir. Bu nedenle, influenza aşısı yapılacak olan bireylere yumurta yiyip yemediği sorulmalıdır.¹⁴ Eğer yumurta yiyebiliyorsa bu kişilere rahatlıkla influenza aşısı yapılabilir. Kızamık ve MMR aşılara karşı gelişen ağır allerjik reaksiyonların daha önce sanıldığı gibi yumurta proteinine karşı olmadığı bildirildiğinden hafif yumurta allerjisi olan çocuklara çekinmeden bu aşılar yapılabilir.^{12,15,16}

Çocuklar aşılandıktan sonra anaflaksi açısından bir süre gözlenmelidir. Aşı yerinin kontrolü, çocuğun giyinmesi, kartların doldurulması sırasında geçen süre bu gözlem için genellikle yeterli olmaktadır. Anaflaksi ve bayılma genellikle aşı sonrasında ilk 10 dakika içinde (çoğunlukla da ilk 2 dakika içinde) görülmektedir. Aslında aşı sonrasında anaflaksi oldukça seyrekdir. İngiltere'de 55 milyon aşı dozunda 87 anaflaksi vakası bildirilmiştir. Ancak bunlardan hiçbiri ölümlü sonuçlanmamıştır. Yine de, her olasılığa karşı aşı yapılan sağlık kuruluşlarında ve muayenehanelerde oksijen tüpü ile adrenalin ve antihistaminik gibi ilaçların bulundurulmasında yarar vardır. Yüzde kızarma ve ödem, ürtiker, kaşıntı, dudaklarda şişlik, solunum güçlüğü, stridor, wheezing ve hipotansiyon anaflaksinin semptom ve bulguları olarak kabul edilmeli ve derhal aşağıdaki tedavi planı uygulanmalıdır:

- Oksijen
- Adrenalin 1:1000 solüsyondan (1 mg/ml)
 - 0,01 mg/kg. İM (max. 0,5 ml)
 - Gerekirse 10-20 dakika aralarla aynı doz adrenalin 3 kez tekrar edilebilir.
- Antihistaminikler (örneğin Diphenhydramine 1–2 mg/kg IM, IV) uygulanır
- Şok tablosu düzelmemişse IV sıvı (20/ml/kg) 30-60 dakika içinde
- Daha sonra kortikosteroidler (prednizon 1,5-2 mg/kg (max doz 60 mg) PO

Gebelik

Gebelikte canlı aşılar uygulanırsa, teorik olarak, fetusun enfekte olabileceği şeklinde endişeler söz konusudur. Bununla birlikte, kızamıkçık aşısı da dahil, canlı aşuların fetusta anomali yaptığına ilişkin veriler yoktur.¹² Yine de, teorik olarak bu olasılık halen mevcut olduğundan gebelere canlı aşılar yapılmamalıdır. İnaktive aşılar uygulandıktan sonra, mikroorganizmaların vücutta çoğalmaya gibi bir durum söz konusu olmadığından endikasyonu varsa bu aşılar gebelere yapılmalıdır.

İmmun Baskılanma

İmmun sistemi baskılanmış bireylerde canlı mikroorganizmalar (OPV ve MMR gibi aşılar sonrasında) hızla çoğalıp ölümcül enfeksiyonlara neden olabilecekleri için canlı aşılar yapılmamalıdır.^{8,9,17,18} Örneğin, konjenital immün yetmezlik, lösemi, lenfoma gibi durumlarda canlı aşılar yapılmamalıdır. Evde bağışıklık sistemi baskılanmış bir birey varsa, evdeki diğer bireylere de OPV yapılmaz; ancak kızamık, MMR ve suçiçeği aşıları yapılabilir. Kemoterapi alan hastaların kemoterapisi kesildikten 3 ay sonra canlı aşılar yapılabilir. İki haftadan fazla süreyle yüksek doz kortikosteroid (20 mg/gün veya $\geq 2\text{mg/kg/gün}$) alan bireylere de canlı aşılar yapılmaz.⁹ Bununla birlikte, inhale ya da düşük doz oral steroid alan ya da kısa süreli (14 günden kısa) kortikosteroid alan bireylere bu aşılar yapılabilir. İnaktive aşılar bağışıklık sistemi baskılanmış bireylerde yapılabilir, bununla birlikte, aşıya karşı immün yanıt yeterli olmayabilir.

Splenektomi yapılacak hastalarda en az 2 hafta önce Hib, pnömokok ve meningokok aşıları yapılmalıdır. Eğer yapılmamış ise ameliyat sonrasında çocuğun durumu düzeler düzelmez aşılanmalıdır. **Kemik iliği nakillerinden** 6 ay sonra İnaktive aşılar, 2 yıl sonra da canlı aşılar yapılmaya başlanabilir.

Orta ve Ağır Derecedeki Akut Hastalıklar

Akut hastalıklar sırasında yapılan aşının etkinliğinin azaldığına ilişkin kanıtlar yoktur. Bununla birlikte, aşıdan sonra ortaya çıkabilecek yan etkiler (ateş gibi) o andaki hastalığın değerlendirilmesi ve izlemine güçlenebileceği için, orta ve ağır derecedeki hastalıklar geçene kadar aşılar yapılmamalıdır. Hafif seyreden üst solunum yolu enfeksiyonları, otitis media ve ishal gibi hastalıklar sırasında aşuların yapılmasında sakınca yoktur.¹⁸ Ancak ishal sırasında OPV uygulandıysa, daha sonra bir doz daha OPV yapılmalıdır.

Evde Gebe ya da Anne Sütü Alan Bir Çocuk Varlığı

Evde gebe bir kadın varsa, evdeki çocuklara canlı aşılar (kızamık, MMR, su çiçeği ve BCG gibi) da dahil olmak üzere tüm aşuların yapılmasında herhangi bir sakınca yoktur.⁸ Kızamık, kızamıkçık, kabakulak ve su çiçeği gibi aşı virüsleri insandan insana bulaşmaz. OPV, ev halkındaki diğer kişilere geçebilirse de bu virusun fetusta anomaliye neden olduğu gösterilememiştir.

Anne sütü ile beslenme, OPV aşısı da dahil, çocukluk çağında uygulanan aşılara karşı immün yanıtta herhangi bir azalmaya neden olmaz.^{8,17}

Prematürel

Zamanında doğan çocuklarda olduğu gibi prematüre çocuklara da tüm aşılar aynı şemaya göre yapılmalıdır. Prematüre bebekler aşılara karşı yeterli immün yanıt gösterirler. Bununla birlikte, hepatit B aşısı, bebek 2 kg

ağırlığa ulaştıktan sonra yapılmalıdır. Ancak, eğer anne hepatit B taşıyıcısı ise, bebeğe 2 kg ağırlığa ulaşması beklenmeden hem aşı hem de HBIG uygulanmalıdır. İster termde isterse preterm doğmuş olsun, hepatit B taşıyıcısı annelerin çocuklarında (0,1,6 ay şemasıyla aşılandıktan sonra) 9-15. aylar arasında HBsAg ve anti-HBs bakılmalıdır. Eğer, HBsAg (-) ve anti-HBs >10 mIU/ml üzerinde saptanırsa, bu çocuklara daha sonra (anti-HBs ölçülemeyecek düzeylere düşse bile) rapel yapmaya gerek yoktur.¹⁹ Hepatit B taşıyıcısı olan annelerin bebeklerine HBIG ve aşı yapıldı ise, bu bebeklerin emzirilmesinde herhangi bir sakınca yoktur.

Nonspesifik Allerjiler

Ördek, tüy ve penisilin gibi maddelere karşı allerjisi olan ya da başka nonspesifik allerjisi olan çocuklarda tüm aşılardan yapılabilir. Aşıdaki bir komponente (neomisin, yumurta proteini gibi) karşı anafilaksi gelişmesi o aşı için kontrendikasyon kabul edilirken, aşının içindeki diğer herhangi bir komponente karşı non-anafilaktik allerjik reaksiyon olması kontrendikasyon kabul edilmemektedir.^{8,18}

Tüberkülin Deri Testi

Tüm aşılardan PPD deri testi ile aynı gün ya da ondan sonraki günlerde yapılabilir. Kızamık aşısı yapılanlarda, tüberküloz enfeksiyonu olsa bile PPD testi (yanlış) negatif çıkabilir.^{7,12} Bu nedenle, kızamık aşısı yapıldıktan en az 4 hafta sonra PPD testi yapılmalıdır. Su çiçeği aşısının PPD testi üzerine etkisi konusunda çalışmalar yoktur. Bu konuda yeterli bilgiler oluşana dek, suçiçeği aşısı yapıldıktan sonra PPD testi yapılması için 4 hafta beklenmesinde yarar vardır.⁸

Aşı Kontrendikasyonlarının Araştırılması

Aşırı uygulayacak olan sağlık personeli birkaç basit soruyla o bireye aşı yapılmasına engel bir durum olup olmadığını saptayabilir. Bu sorular basitçe şu şekilde olabilir.^{8,20}

- Bugün çocuğunuz nasıl? Bu soruyla, o sırada çocuğun aşılanmasına engel akut bir hastalığın olup olmadığını öğrenilebilir. Eğer hekim çocuğu muayene etmişse bu soruya zaten gerek kalmayacaktır.

- Çocuğunuzun yiyecek ya da ilaçlara allerjisi var mı? Eğer çocuğun tıbbi girişimi gerektiren şiddetli bir allerjisi varsa anne-baba bunu hatırlayacaktır.
- Daha önceki aşılarından sonra herhangi bir sorun oldu mu?
- Çocukta ya da ailedeki diğer bireylerde bağışıklık sistemini ilgilendiren bir hastalığı olan var mı? Bu soru özellikle OPV aşısının yapılacağı durumlarda önemlidir. Eğer, anne-babanın eğitim düzeyi düşükse, daha basit sorularla aile öyküsü (sık enfeksiyon, kardeşlerin durumu, kemoterapi ya da steroid kullanımı, vs) alınabilir.
- Çocuğa geçen yıl kan transfüzyonu ya da kan ürünleri uygulandı mı?

Hepatit B Aşısı: Aşılama Öncesinde ve Sonrasında Seroloji Bakılmalı mı, Rapel Gerekli mi?

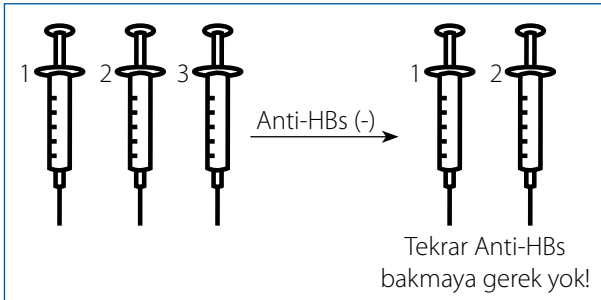
Pratikte karşılaşılan sorunlardan biri de, ebeveynlerin "5 yıl önce bu çocuk aşılandı, eski doktoru 5 yıl sonra anti-HBs baktıralım ve gerekirse tekrar aşılayalım demişti" diye hekimden istekte bulunmalarıdır. Bazen, bu kişileri ikna etmek ve yerleşmiş bir düşünceyi kafalarından söküp atmak oldukça zor olmaktadır.

Tüm topluma hepatit B uygulamasında, sağlıklı bireylerde ne aşıdan önce ne de aşıdan sonra rutin hepatit markurlarına bakmaya gerek yoktur. Zaten böyle bir uygulama aşı maliyetini geçeceğinden mantıklı da değildir. Ancak, risk altındaki bireylerde aşıdan sonra oluşacak bağışıklıktan emin olmak için anti-HBs bakılmasında yarar vardır (Tablo 8). Üç doz aşı sonrasında (son aşıdan 1-2 ay sonra) anti-HBs>10 mIU/ml saptananlarda, immün yetmezlikli ve sürekli diyalize giren bireyler hariç, ileriki izlemlerde tekrar anti-HBs bakmaya gerek yoktur. Ancak, immün yetmezliği olan veya diyaliz tedavisi gören kronik böbrek yetmezlikli bireylerde, yılda bir anti-HBs ölçümü yapılarak, antikor titresi 10 mIU/ml civarına yaklaşanlar aşılanmalıdır.

Üç doz aşıdan sonra sağlıklı bireylerin yaklaşık %95'inde koruyucu (10 mIU/ml) anti-HBs yanıtı oluşmaktadır. Belirli bir zaman sonra anti-HBs düzeyleri saptanamayacak kadar düşse bile immün belleğin devam ettiği ve kişiyi koruyacağı düşünülmektedir. Bu nedenle, sağlıklı bireylerde rapel dozlara gerek yoktur.^{19,21}

Tablo 8: Hepatit B aşılamasından sonra anti-HBs bakılması gereken kişiler

Kan veya vücut sıvıları ile temas olasılığı fazla olan sağlık çalışanları
HBsAg (+) anneden doğan bebekler
İmmün yetmezlikli bireyler (AIDS.), diyaliz hastaları
Cinsel eşi hepatit B taşıyıcısı olanlar



Şekil 3: Anti-HBs yanıtı olmayan sağlık personelinde hepatit B aşılaması.

Üç doz hepatit B aşısından sonra anti-HBs yanıtı olmayan ya da 10 mIU/ml altında olan sağlık personeline bir ya da iki doz daha aşı yapılmalıdır. Bu dozlardan sonra, “acaba anti-HBs yanıtı oluşmuş mu” diye tekrar anti-HBs bakmaya gerek yoktur (Şekil 3).¹⁹

Sonuç ve Öneriler

Çocuk sağlığının iyileştirilmesinde koruyucu sağlık hizmetleri son derece önemli bir yer tutar. Koruyucu sağlık hizmetlerinin en önemli ayaklarından biri de bağışıklamadır. Bir ülke ya da toplumdaki aşılama politikalarının başarısını belirleyen en önemli gösterge aşılama oranlarıdır. Aşılama oranlarının artırılması için yeterli altyapı donanımların sağlanması yanında, birinci basamakta çalışan her sağlık personeline aşılama konusunda temel bazı kuralların (yanlış kontrendikasyonlar ve değişik aşılama arasındaki etkileşim gibi) eksiksiz bir şekilde öğretilmesi gerekir.

Kaynaklar

1. Egemen A, Akşit S (eds.). Bağışıklamanın İmmunolojik Temelleri (çev.). T.C. Sağlık Bakanlığı, Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü ve Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü, Bizim Büro Basımevi, Ankara, 1998.
2. Shann F, Steinhoff MC. Vaccines for children in rich and poor countries. *Lancet* 1999; 354 (suppl II): 7-11
3. Fenner F. Smallpox and its eradication. World Health Organization, Geneva, 1988.
4. Department of Vaccines and Biologicals. The polio eradication initiative: strategic plan of action, 2001--2005. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2000
5. Centers for Disease Control and Prevention. Progress Toward Global Poliomyelitis Eradication 2000. *MMWR Weekly* 2001;50:320-322.
6. Peter G. (ed.) 1997 Red Book: Report of the Committee on Infectious Diseases. 24th ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics, 1997:116-120.
7. CDC. General Recommendations on Immunization. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR* 2011;60:1-59.
8. Centers for Disease Control and Prevention, Public Health Foundation. *Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases (Course Textbook)*, 6th Ed., Maryland: 2001.
9. CDC. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP): Use of vaccines and immune globulins in persons with altered immunocompetence. *MMWR* 1993;42(RR-4):1-18.
10. King GE, Hadler SC. Simultaneous administration of childhood vaccines: an important public health policy that is safe and efficacious. *Pediatr Infect Dis J* 1994;13:394-407.
11. Peter G. Childhood immunizations. *New Engl J Med* 1992; 327(25):1794-1800.
12. Centers for Disease Control and Prevention. Measles, mumps, and rubella – Vaccine use and strategies for elimination of measles, rubella, and congenital rubella syndrome and control of mumps: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR*. 1998;47:5.
13. Cutts FT. Immunological Basis for Immunization. Measles. WHO/EPI/GEN/93.17, World Health Organization, Geneva, 1993.
14. Centers for Disease Control and Prevention. Prevention and control of influenza: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR*. 2001;50 (No. RR-4):14-5.
15. James JM, Burks AW, Roberson RK, Sampson HA. Safe administration of the measles vaccine to children allergic to eggs. *N Engl J Med* 1995;332:1262-1269.
16. Patja A, Kiljunen KM, Davidkin I, et al. Allergic reactions to measles-mumps-rubella vaccination. *Pediatrics* 2001;107:e27.
17. Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) (1996). Update: vaccine side effects, adverse reactions, contraindications and precautions. *MMWR* 1996;45 (No. RR-12):1-32
18. Siegrist CA. Vaccination strategies for children with specific medical conditions: a pediatrician's viewpoint. *Eur J Pediatr* 1997;156:899-904.
19. Banatvala J, Van Damme P, Van Hattum J. Boosters for hepatitis B. European Consensus Group on Hepatitis B Immunity. *Lancet* 2000;356:337-338.
20. Centers for Disease Control and Prevention, Public Health Service. Guide to contraindications to childhood vaccinations, 2000.
21. European Consensus Group on Hepatitis B Immunity. Are booster immunizations needed for lifelong hepatitis B immunity? *Lancet* 2000 12;355:561-565.
22. Akşit S. Çocukluk çağında bağışıklama. *SSK Tepecik Eğitim Hastanesi Dergisi* 2003;13:73-85.