



T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI

**NEONATAL
KRİTİK DOĞUMSAL KALP
HASTALIKLARI
TARAMA REHBERİ**



ANKARA- 2021

ISBN: 978-975-590-827-4

Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1211

1. Baskı

Ankara, 2021

Bu yayın T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel M¼d¼rl¼ę¼ Çocuk ve Ergen Sağlığı Daire Başkanlığı tarafından hazırlanmıştır. Her t¼rl¼ yayın hakkı Halk Sağlığı Genel M¼d¼rl¼ę¼'ne aittir. Kaynak g¼sterilmeden kısmen dahi alıntı yapılamaz, çoğaltılamaz ve yayımlanamaz.

Alıntı yapıldığında "Neonatal Kritik Doğumsal Kalp Hastalıkları Tarama Rehberi, T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel M¼d¼rl¼ę¼, yayın no, basıldığı il ve yayımlandığı tarih" belirtilmelidir.

¼cretsizdir, parayla satılamaz.

Halk Sağlığı Genel M¼d¼rl¼ę¼ Yayın Komisyonu:

Doç. Dr. Hasan IRMAK

Doç. Dr. Nazan YARDIM

Dr. Kanuni KEKLİK

Uzm. Dr. Fehminaz TEMEL



T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
HALK SAĞLIĞI
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

**NEONATAL
KRİTİK DOĞUMSAL KALP
HASTALIKLARI
TARAMA REHBERİ**

ANKARA- 2021

HAZIRLAYANLAR

Prof. Dr. Dilek DİLLİ
Prof. Dr. Birgül VARAN
Prof. Dr. İrfan TAŞOĞLU
Doç. Dr. Şerife Suna Oğuz
Uzm. Dr. Nilgün ÇAYLAN
Dr. Başak TEZEL

YAYIN KOORDİNATÖRLERİ

Doç. Dr. Fatih KARA
Uzm. Dr. Bekir KESKİNKILIÇ

DOĞUMSAL KALP HASTALIKLARI BİLİM KOMİSYONU

Prof. Dr. Ayşe KORKMAZ TOYGAR
Prof. Dr. Banu ÇAKIR
Prof. Dr. Birgül VARAN
Prof. Dr. Dilek DİLLİ
Prof. Dr. Ebru AYPAR
Prof. Dr. Esin KOÇ
Prof. Dr. Hakan CEYRAN
Prof. Dr. İrfan TAŞOĞLU
Prof. Dr. Metin DEMİRCİN
Prof. Dr. Nazan ÖZBARLAS
Prof. Dr. Nilgün KÜLTÜRSAY
Prof. Dr. Rukiye EKER ÖMEROĞLU
Prof. Dr. Selmin KARADEMİR
Prof. Dr. Semra ATALAY
Prof. Dr. Serdar KULA
Prof. Dr. Rahmi ÖRS
Prof. Dr. S. Songül YALÇIN
Prof. Dr. Zeynep İNCE
Doç. Dr. Aslı MEMİŞOĞLU
Doç. Dr. Nahide ALTUĞ
Doç. Dr. Özge ALTUN KÖROĞLU
Doç. Dr. Ş. Suna OĞUZ
Uzm. Dr. Elif ÖZALKAYA

ÖNSÖZ

Bilindiği gibi doğumsal kalp hastalıkları en sık görülen doğumsal anomalilerdir. Bu anomalilerin tanısı prenatal veya postnatal dönemde konulabilir. Kritik doğumsal kalp hastalıklarının doğum servisinden taburculuk öncesinde tanı alamaması ise kardiyojenik şok veya ölüm gibi istenmeyen sonuçlara yol açabilmektedir. Erken tanının etkilenen bebeklerde hastalık ve ölüm oranlarını azalttığı gösterilmiştir. Güncel veriler tüm bebeklerin taburculuk öncesinde nabız oksimetre ile kritik doğumsal kalp hastalıkları açısından taranmasının yararlı olduğuna işaret etmektedir.

Bu rehber, ikinci ve üçüncü basamak sağlık kuruluşlarında doğumdan sonra anne yanında izlenen bebeklerin “neonatal kritik doğumsal kalp hastalıkları” için nabız oksimetre testi ile taranması amacıyla alanında uzman akademisyenlerin katkılarıyla Genel Müdürlüğümüzce hazırlanmıştır. Rehberde neonatal kritik doğumsal kalp hastalıkları hakkında temel bilgiler, nabız oksimetre taramasının nasıl yapılacağı, tarama süreci, tarama ile ilgili sağlık çalışanlarının ve ailelerin nasıl eğitileceği gibi konulara yer verilmiştir. Kaynak niteliğindeki bu rehber hazırlanırken güncel literatür önerileri dikkate alınmıştır.

Ülkemizdeki kritik doğumsal kalp hastalığı ile doğan tüm bebeklerin erken tanı ve tedaviye kavuşmalarını hedefleyen bu programda sizlerle birlikte çalışmaktan mutluluk duyuyoruz.

Doç. Dr. Fatih KARA
Halk Sağlığı Genel Müdürü

İÇİNDEKİLER	Sayfa
Bölüm 1- GENEL BAKIŞ	1
Neonatal Kritik Doğumsal Kalp Hastalıkları	1
Tanı araçları: Prenatal / Postnatal	2
Tedavi yöntemleri ve uzun dönem izlem	5
Neonatal Kritik DKH Nabız Oksimetre Taraması Ne? Kime? Kim tarafından? Ne Zaman? Nerede? Nasıl?	7
Tarama Akış Şeması	10
Tarama Gereçleri	
Nabız oksimetre cihazları ve özellikleri	11
Problar ve özellikleri	12
Bölüm 2- TARAMA İLE İLGİLİ SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ	14
Yanlış pozitiflik	14
Yanlış negatiflik	14
Diğer sorunlar	15
Bölüm 3- SAĞLIK KURULUŞLARI İÇİN TARAMA ÖNERİLERİ	16
Sağlık kuruluşunda tarama programının planlanması	16
Eğitim Programı	17
Uygulayıcı sağlık çalışanlarının eğitimi	17
Anne-baba eğitimi	18
Tarama formu	18
Bölüm 4- TARAMA SONRASI YAKLAŞIM	21
Taramadan kalan bebekler için yapılması gerekenler	21
Taramadan kalan bebeklerin sevk edileceği referans merkezin özellikleri	21

İÇİNDEKİLER	Sayfa
Bölüm 5- TARAMA İLE İLGİLİ KLİNİK DENEYİMLER	23
Ulusal ve uluslararası tarama sonuçları	23
Olgu örnekleri	25
Bölüm 6- SIK SORULAN SORULAR ve YANITLARI	28
Sağlık çalışanları için	28
Aileler için	29
Bölüm 7- ÖLÇME DEĞERLENDİRME	30
Sorular	30
Yanıtlar	32
Bölüm 8-KAYNAKLAR	33

KISALTMALAR

AAP	Amerikan Pediatri Akademisi (<i>American Academy of Pediatrics</i>)
ACC	Amerikan Kardiyoloji Koleji (<i>American College of Cardiology</i>)
AHA	Amerikan Kalp Birliği (<i>American Heart Association</i>)
DKH	Doğumsal kalp hastalığı
EKO	Ekokardiyografi
İV	İntravenöz
PaO ₂	Parsiyel arteriyel oksijen basıncı
PDA	Patent duktus arteriozus
PGE1	Prostaglandin E1
SACHDNC	Yenidoğanlarda ve Çocuklarda Kalıtımsal Bozukluklarla İlgili Danışma Komitesi (<i>The Secretary's Advisory Committee on Heritable Disorders in Newborns and Children</i>)
SpO ₂	Nabız oksimetre oksijen saturasyonu
USG	Ultrasonografi
VSD	Ventriküler septal defekt

Tablo Listesi

Sayfa

Tablo 1.1: Nabız oksimetre testi ile saptanabilen kritik doğumsal kalp hastalıkları ve ICD-10 Tanı Kodları

4

Şekil Listesi

Şekil 1.1: Normal kalp anatomisi ve neonatal kritik doğumsal kalp hastalığı örnekleri

1

Şekil 1.2: Büyük arter transpozisyonu nedeniyle ameliyat edilen bir bebek; a) Ameliyat sonrası yoğun bakım izlemi b) Taburculuk öncesi

6

Şekil 1.3: Nabız oksimetre problemlerinin bağlanma yerleri; a) *Sağ el (preduktal)* b) *Ayak (postduktal)*

9

Şekil 1.4: Neonatal kritik doğumsal kalp hastalığı tarama şeması

10

Şekil 1.5: a) Konsol tipi nabız oksimetre cihazları

11

Şekil 1.5: b) El tipi nabız oksimetre cihazları

12

Şekil 1.6: a) Disposable (tek kullanımlık) b) Reusable (çok kullanımlık) nabız oksimetre problemleri

13

Şekil 3.1: Neonatal kritik DKH Tarama Formu (örnek) (Neonatal kritik DKH Tarama Akış Şemasına göre)

20

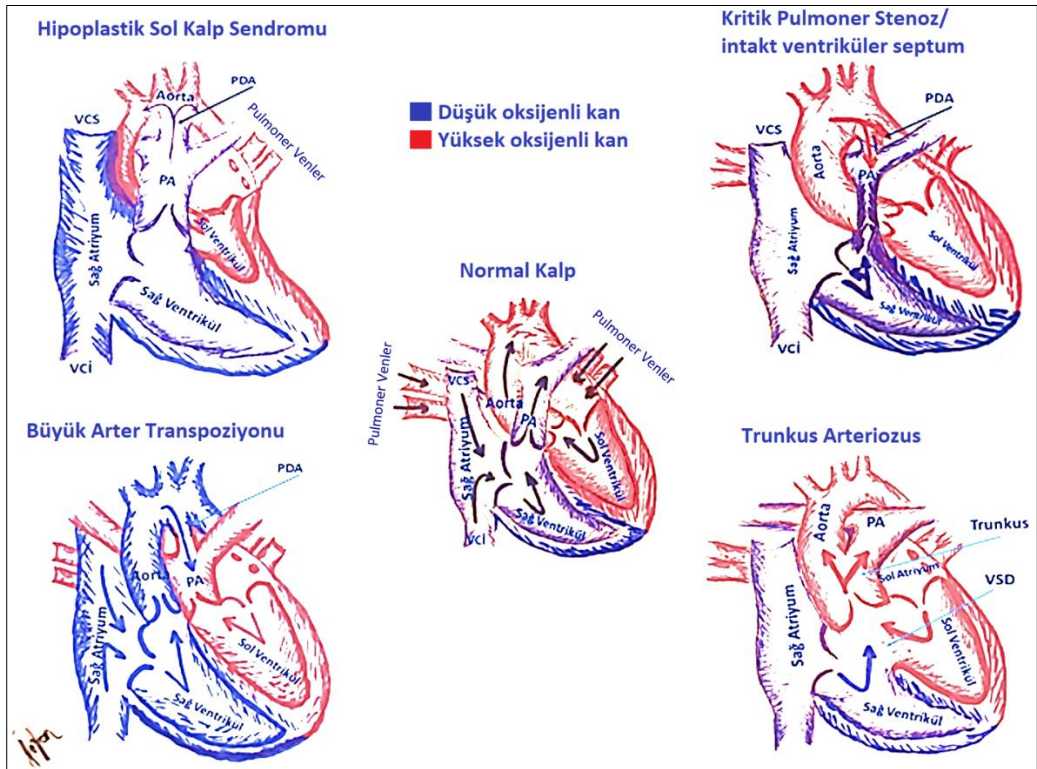
Şekil 5.1: Küresel kritik doğumsal kalp hastalığı taraması aktivitesi haritası (Ağustos 2020 güncellemesi)

24

BÖLÜM 1: GENEL BAKIŞ

Neonatal Kritik Doğumsal Kalp Hastalıkları

- ♥ Doğumsal kalp hastalıkları (DKH) en sık görülen doğumsal anomalilerdir; Her bin canlı doğumda 8-12 DKH görülür.
- ♥ Neonatal kritik DKH ise yaşamın erken dönemlerinde girişim/cerrahi gerektiren kalp lezyonlarıdır. Şekil 1.1'de normal kalp anatomisi ve kritik DKH örnekleri görülmektedir.
- ♥ Kritik DKH'lerin doğumdan sonra erken dönemde tanınmaması kardiyojenik şok veya ölümlü sonuçlanabilir. Hayatta kalan bebeklerde ise nörolojik sekel ve gelişme geriliği riski yüksektir.
- ♥ DKH'lerin yaklaşık 3'te 1'ini kritik DKH'ler oluşturmaktadır. Kritik DKH'ler neonatal ölümlerin %20'sinden, bebek ölümlerinin de %3'ünden sorumludur. Türkiye'de DKH bebek ölüm nedenleri arasında 4. sıradadır. Ülkemizde her yıl ortalama 11.000-17.000 arası DKH'li bebek doğmakta, yaklaşık 5000-6000 vaka kritik DKH nedeniyle girişim/cerrahi gerektirmektedir.



Şekil 1.1: Normal kalp anatomisi ve neonatal kritik doğumsal kalp hastalığı örnekleri (Prof. Dr. İrfan Taşoğlu'nun arşivinden, izniyle alınmıştır.)

Neonatal kritik DKH tanı araçları: Prenatal / Postnatal

Neonatal kritik DKH'ler üç aşamada tanı alabilir:

1. Prenatal ultrasonografi (USG)
2. Postnatal fizik muayene
3. Postnatal nabız oksimetre ile kritik DKH taraması

1. Prenatal ultrasonografi

İntrauterin 16-24. haftalarda yapılan fetal ekokardiyografi (EKO), DKH'li fetüste kardiyak yapı ve hemodinamik değişiklikleri görmemizi sağlar. Gebelik süresince EKO ile aralıklı izlem, hastalığın fetal ve neonatal dolaşıma geçiş dönemlerindeki seyri hakkında bilgi verir. Bu sayede hastalık özgün doğum yönetimi yapılabilir.

Fetal EKO ile DKH saptanma oranı %50'nin altındadır. Tanı oranı lezyonun tipine, cihazın görüntü kalitesine, bebeğin pozisyonuna ve uzmanın deneyimine bağlıdır. *İdeal koşullar sağlansa dahi, bu yöntemle kritik DKH 'lerin %10'u saptanamayabilir.*

Ülkemizde yapılan çalışmalara göre kritik DKH vakaları arasında prenatal tanı oranı %20- 30 arasındadır.

Fetal EKO ile tanı konulabilen DKH'ler:

- ♥ Sistemik dolaşım duktus bağımlı lezyonlar (hipoplastik sol kalp sendromu, kritik aort stenozu, kesintili aortik ark)
- ♥ Duktus bağımlı siyanotik lezyonlar (pulmoner atrezi, büyük arter transpozisyonu)
- ♥ Ritim bozuklukları (konjenital kalp bloğu, fetal supraventriküler taşikardi; SVT)
- ♥ Duktus bağımlı olmayan lezyonlar (Fallot tetralojisi, ventriküler septal defekt; VSD ve atriyoventriküler septal defekt)
- ♥ Tek ventrikül fizyolojisi kalp anomalileri

2. Postnatal fizik muayene

- ♥ Doğumdan sonra fizik muayene veya ilk 24 saatte ortaya çıkan bulgularla kritik DKH'li bebeklerin yaklaşık %50'si tanı alabilir. Tanı oranı muayene zamanı ve hekimin deneyimine göre değişir.
- ♥ Semptomatik DKH'ler genellikle erken dönemde 3 klinik bulgudan biri ile karşımıza çıkar: Siyanoz, dolaşım bozukluğu ve solunum sıkıntısı.
- ♥ Bazı kritik DKH'li yenidoğanlarda yaşamın ilk günlerinde bulgu olmayabilir; semptomlar duktus arteriozusun kapanması sonrası ortaya çıkar. Ayrıca var olan semptomlar ve vital bulgulardaki bozulmalar hastalığın ağırlığı ile her zaman orantılı değildir. Duktus arteriozus doğumdan önce aort (oksijenize kan) ile pulmoner arter (deoksijenize kan) arasında bulunan bir damardır.

Postnatal ilk haftalarda bu damar kendiliğinden kapanır. Bu süreçte kapanmaması durumuna patent duktus arteriosus (PDA) denir (Şekil 1.1).

- ♥ Siyanotik kritik DKH'lerde yaşamın ilk günlerinde duktus arteriosus kapanmamış olduğu, bu sayede akciğerlere ve sisteme yeterli kan akışı devam ettiği için siyanoz belirgin değildir. Santral siyanozun (morarma) fark edilmesi için kanda oksijensiz hemoglobin (deoksijenize Hb) miktarı 4-5 g/dl'ye ulaşmalıdır.
- ♥ Kritik DKH'lerin çoğu hafif desatüredir (nabız oksimetre oksijen saturasyonu; SpO₂: %80- 85). Kardiyak üfürüm varlığı kritik DKH'yi destekler; üfürüm duyulmaması ise dışlamaz.
- ♥ Aort koarktasyonlu bebeklerde duktus açık ise femoral nabızlar palpe edilebilir.
- ♥ Nabız oksimetre taraması, yaşamın ilk günlerindeki bu "asemptomatik pencere dönemi"nde hemodinamik bozulma olmadan önce kritik DKH'lerin tanı alabilmelerine olanak sağlar.
- ♥ En gelişmiş merkezlerde bile kritik DKH'lerin doğum servislerinden tanısız taburcu edilme oranı %30 civarındadır. Bu nedenle, sağlıklı görünen ve eve gönderilmesi düşünülen tüm bebeklerin fizik muayene ve temel yenidoğan bakım uygulamalarına ek olarak, taburculuk öncesi nabız oksimetre ile taranması önerilmektedir.
- ♥ Postnatal dönemde tüm bebeklere EKO yapılmasının rutin uygulamada yeri yoktur. Kritik DKH'lerin kesin tanısında EKO'nun güvenilirliği ve geçerliliği yüksek olmakla birlikte tarama amaçlı kullanılmamaktadır. EKO uygulaması için eğitilmiş ve deneyimli bir uzmana, donanımlı üniteye ve uzun zamana gereksinim vardır.

3. Nabız oksimetre ile kritik DKH taraması

- ♥ İdeal bir tarama aracı hastayı semptomatik olmadan önce tanımalı, güvenilir, maliyeti kabul edilebilir ve taranacak popülasyonda erişilebilir olmalıdır.
- ♥ Neonatal kritik DKH nabız oksimetre taraması, özgünlüğü yüksek, duyarlılığı kabul edilebilir ve erişimi kolay bir tanı aracıdır. Kritik DKH'li bebeklerin erken tanı ve tedavisine imkân sağlaması sayesinde de potansiyel olarak hayat kurtarıcıdır.
- ♥ Nabız oksimetre testi ile saptanabilen kritik DKH'ler Tablo 1.1'de görülmektedir.

Tablo 1.1: Nabız oksimetre testi ile saptanabilen kritik doğumsal kalp hastalıkları ve ICD-10 Tanı Kodları*

Birincil Hedef Hastalıklar		ICD-10 kodu
1	Hipoplastik Sol Kalp Sendromu	Q23.4
2	Pulmoner Kapak Atrezisi-İntakt Ventriküler Septum	Q22.0
3	Fallot Tetralojisi	Q21.3
4	Total Anormal Pulmoner Venöz Bağlantı	Q26.2
5	Diskordan ventriküloarteryel bağlantı	Q20.3
6	Triküspid Stenozu, Triküspid Atrezisi	Q22.4
7	Trunkus Arteriozus	Q20.0
İkincil Hedef Hastalıklar		
1	Aort Atrezisi	Q25.2; Q25.4
2	Kesintili Aortik Ark	Q25.21
3	Aort Koarktasyonu	Q25.1
5	Ebstein Anomalisi	Q22.5
6	Pulmoner Kapak Stenozu	Q22.1
7	Atrioventriküler Septal Defekt	Q21.2
8	Ventriküler Septal Defekt	Q21.0
9	Tek Ventrikül Fizyolojisi Kalp Hastalıkları	
	Çift Çıkışlı Sağ Ventrikül; Çift Çıkışlı Sol Ventrikül	Q20.1; Q20.2
	Çift Girişli Sol Ventrikül; Hipoplastik Sağ Kalp Sendromu	Q20.4; Q22.6

*ICD (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems), hastalıkların ve sağlık sorunlarının uluslararası sınıflama sistemidir.



<https://icd.codes/icd10cm/chapter17/Q20-Q28>

<https://www.scribd.com/document/370809319/Cchd-Screening-Moh>

Neonatal kritik DKH tedavi yöntemleri ve uzun dönem izlem

Tedavi yöntemleri:

Başlangıç tedavisi:

- ♥ Oksijen ve solunum desteği: Duktus bağımlı kritik DKH şüphesi varsa oksijen dikkatli uygulanmalıdır; duktus arteriozusun kapanmasına neden olabilir.
- ♥ İntravenöz (İV) sıvı-elektrolit yönetimi, diüretik ve inotrop gereksinimi: Hastaya göre ayarlanmalıdır.

Prostaglandin E1 (PGE1):

- ♥ PGE1, postnatal dönemde sistemik veya pulmoner dolaşımın devamlılığı için fetal dönemde olduğu gibi duktus arteriozusun açık kalmasını gerektiren (duktus bağımlı) DKH'lerde, girişim/cerrahi yapılmıncaya kadar İV infüzyonla uygulanan bir ilaçtır.
- ♥ Siyanotik bir yenidoğanda üfürüm olması PGE1 yanıtı DKH'yi düşündürür.
- ♥ PGE1 başlanan yenidoğanlar ateş, apne (solunum durması) ve hipotansiyon açısından yakın izlenmelidir.
- ♥ PGE1 yanıtı hastalarda kritik DKH'lerden "obstrüktif tip total anormal pulmoner venöz dönüş, restriktif atriyal geçişli veya intakt (sağlam) ventriküler septumlu büyük arter transpozisyonu" akla gelmelidir.

Kardiyak kateterizasyon:

- ♥ Balon atriyal septostomi (atriyumlar arası geçişi artırmak için): İntakt ventriküler septumlu büyük arter transpozisyonu, hipoplastik sol kalp sendromu, vb.
- ♥ Pulmoner balon valvüloplasti: Pulmoner stenoz, pulmoner atrezi
- ♥ Aort balon valvüloplasti: Aort stenozu
- ♥ Aort balon anjiyoplasti: Aort koarktasyonu
- ♥ Duktal stent (duktus arteriozusa stent yerleştirilmesi): Kritik pulmoner stenoz, pulmoner atrezi vb.

Cerrahi-Zamanlaması:

- ♥ Genellikle kritik DKH'li yenidoğanlar PGE1 infüzyonu ve diğer destekleyici tedavilerle stabilize edilirler. Bu da ameliyat öncesi tam bir inceleme için zaman kazandırır.
- ♥ Total anormal pulmoner venöz dönüş/obstrüktif tip: Tanı sonrası acil opere edilmelidir.
- ♥ Sol kalp lezyonları (Aort koarktasyonu, kesintili aortik ark, hipoplastik sol kalp sendromu); PGE1 infüzyonu başladıktan sonra incelemeler tamamlanana kadar ameliyat ertelenebilir. Organ yetmezliği gelişmeden önce müdahale

edilmelidir.

- ♥ Trunkus arteriozus ve büyük arter transpozisyonu: Pulmoner vasküler direncin düşmesi için postnatal ilk 3-5 gün beklenmesi tercih edilir.
- ♥ Büyük arter transpozisyonu: Sol ventrikül fonksiyonları bozulmadan önce, tercihen postnatal ilk 2 haftada ameliyat edilmesi önerilir.

Uzun dönem izlem:

- ♥ Günümüzde erken tanı konulan kritik DKH'lerin birçoğu yenidoğan döneminde ameliyat edilmekte ve başarılı sonuçlara ulaşılmaktadır (Şekil 1.2).
- ♥ Erken müdahale edilmeyen kritik DKH'lerde yenidoğan döneminden itibaren nörogelişimsel sorunlar ortaya çıkabilir. Büyük arter transpozisyonu ve hipoplastik sol kalp sendromu vakalarında siktir.
- ♥ Nörogelişimsel sorunların en sık nedenleri beyin kan akımındaki değişiklikler, beyin hasarı, anormal beyin gelişimi ve kritik DKH'ye eşlik eden genetik hastalıklardır.
- ♥ Kritik DKH vakalarının genellikle hayat boyu takip ve rehabilitasyona gereksinimleri vardır. Bu durumun çocukların ve ailelerinin yaşam kalitesini olumsuz etkileyecek olması erken tanı ve tedavinin önemini göstermektedir.



Şekil 1.2: Büyük arter transpozisyonu nedeniyle ameliyat edilen bir bebek;
a) Ameliyat sonrası yoğun bakım izlemi b) Taburculuk öncesi
(Fotoğraflar için aileden izin alınmıştır)

Neonatal kritik DKH nabız oksimetre taraması

1. Ne? Kime? Kim tarafından? Ne Zaman? Nerede? Nasıl?

Neonatal kritik DKH taraması nedir?

- ♥ Neonatal kritik DKH'ler, nabız oksimetre taraması aracılığıyla saptanabilen ve hayatı tehdit eden bir grup kalp defektleridir (Şekil 1.1, Tablo 1.1). Bu defektler kalbin yapısal sorunları ya da kan akışıyla ilgili olabilir. Kritik DKH varlığında kalbin akciğerlere ve vücudun geri kalanına kan ve oksijen taşıma kapasitesi bozulabilmektedir.
- ♥ Kritik DKH'lere prenatal dönemde USG ile tanı konulabilir. Doğumdan sonra fizik muayeneye ek olarak "neonatal kritik DKH nabız oksimetre taraması" yapılması erken tanı oranını artırmaktadır.
- ♥ Nabız oksimetre, bebeğin saturasyonunu (SpO_2), yani kan oksijen düzeyini ölçen non-invaziv bir test aracıdır ve temel vital bulgu olarak kabul edilmektedir.
- ♥ Nabız oksimetre ile elde edilen SpO_2 değeri, arteryel kan gazı analiziyle elde edilen değere (PaO_2) oldukça yakındır. Sağlıklı bebeklerde SpO_2 düzeyi %95-100 arasındadır.
- ♥ SpO_2 'nin düşük olması kritik DKH işareti olabilir. Böylece bebekte henüz hastalık belirtileri ortaya çıkmadan tanı konulabilir. Nabız oksimetre testinin kritik DKH'lerin tüm tiplerinde tanıya yardımcı olmadığı unutulmamalıdır.

Neonatal kritik DKH taraması kime yapılmalıdır?

- ♥ Doğumdan sonra tüm bebeklere yapılmalıdır. Prematürelde, gözlem odasında veya yoğun bakım ünitesinde izlenen hasta bebeklerde stabil olunca yapılması uygundur.

Neonatal kritik DKH taraması kim tarafından yapılmalıdır?

- ♥ Neonatal kritik DKH taraması konusunda eğitim almış, bebeğin bakımından sorumlu veya bu iş için görevlendirilmiş bir doktor, hemşire, ebe ya da sağlık memuru tarafından yapılabilir.
- ♥ Sağlık kuruluşlarında taramanın mümkünse en az ardışık birkaç gün süreyle aynı sağlık çalışanı tarafından yapılması sağlanmalıdır.

Neonatal kritik DKH taraması ne zaman yapılmalıdır?

- ♥ Tarama, bebek postnatal 24. ve 48.saatler arasında iken, taburculuk öncesinde; erken taburculuk düşünülüyorsa 24. saate en yakın zamanda yapılmalıdır.
- ♥ **Yaşamın ilk 24 saati fetal dolaşımdan neonatal dolaşıma geçiş dönemidir. Fetal şantların devam etmesi nedeniyle taramanın postnatal 24. saatten önce yapılması yanlış pozitiflik ve negatiflik oranını artırır.**

- ♥ Kritik DKH taraması, bebeğin en az 24 saatlik olmasını gerektiren metabolik veya işitme taraması gibi diğer standart neonatal tarama testleri ile eş zamanlı yapılabilir.

Neonatal kritik DKH taraması nerede yapılmalıdır?

- ♥ Tarama işlemi ağrısızdır. Sessiz bir ortamda, yatak başında veya anne-yanı izlem servisinde yapılabilir.

Neonatal kritik DKH taraması nasıl yapılmaktadır?

- ♥ Bebek uyanık ve sakin (ebeveyn desteği alınabilir) yapılmalıdır. Oksijen saturasyonu etkileneceğinden, ölçümlerin bebek derin uykuda iken, hareketli, ağlıyor veya üşümüştken yapılması uygun değildir. Beslenirken solunumun hızlanmasına bağlı yanlış pozitif sonuçlar elde edilebilir. Testin emzirme sırasında yapılması önerilmez.
- ♥ Tarama nabız oksimetre cihazı kullanılarak bebeğin kanındaki oksijen saturasyon düzeyinin (SpO₂) ölçülmesi aracılığıyla yapılmaktadır. Test, genellikle birkaç dakika içinde tamamlanır.
- ♥ Taramada “bebeğin hareketli olmasından etkilenmeyen” bir cihaz tercih edilmelidir. Nabız oksimetrelerde kullanılan ve ölçme işlemi yerine getiren algılayıcılara “nabız oksimetre probu” (sensör) denir. Tek (disposable) veya çok kullanımlık (reusable) neonatal problar kullanılabilir. Tek kullanımlık probun temiz ve yeni olmasına özen gösterilmeli, çok kullanımlık problar uygun bir dezenfektanla, her bebek için temizlenmelidir. Kirli problar ölçümün doğruluğunu azaltabilir ve enfeksiyon geçişine neden olabilir. Tarama esnasında cihazın probu eş zamanlı veya ardışık olarak bebeğin sağ eline (preduktal) ve ayağına (sağ veya sol) (postduktal) takılır (Şekil 1.3 a ve b).
- ♥ Probu takıldığı alanlar temiz ve kuru olmalıdır. Probu ışık yayıcı kısmı elin veya ayağın üstüne yerleştirilir. Fotodetektör, ışık yayıcının tam karşısına, alt tarafına yerleştirilir. Probu genellikle kendinden yapışkanlıdır. Üretici tarafından önerilen yapışkan veya köpük bant kullanılarak prob sabitlenebilir. Sensör yoğun dış ışık kaynaklarına karşı (fototerapi, cerrahi lamba vb.) bir örtü ile korunmalıdır. Cihazın güvenlik göstergeleri dikkate alınarak ölçümlerin doğruluğundan emin olunmalıdır.
- ♥ Ölçüm sırasında bebeğin kalp tepe atımının 90 ila 160 arasında olması ve sinyal kalitesinin iyi olması ölçümün güvenilirliğini artırır. Bebekten ölçülen en yüksek ve stabil değer kaydedilmelidir. Kullanılan cihazda perfüzyon indeksi (Pİ) sayısal veya grafiksel olarak görüntülenebiliyorsa not edilmelidir. Pİ uygulanan bölgedeki dokunun anlık ve belirli bir zaman aralığına ait sürekli kanlanma (perfüzyon) durumunu gösterir. Pİ'nin düşük olması (<0.7) özellikle sol ventrikül çıkış obstruksiyonları ve aortik ark anomalileri tanısında değerlidir.
- ♥ Sonuçların yorumlanmasında “Tarama Akış Şeması” (Şekil 1.4) izlenmelidir.



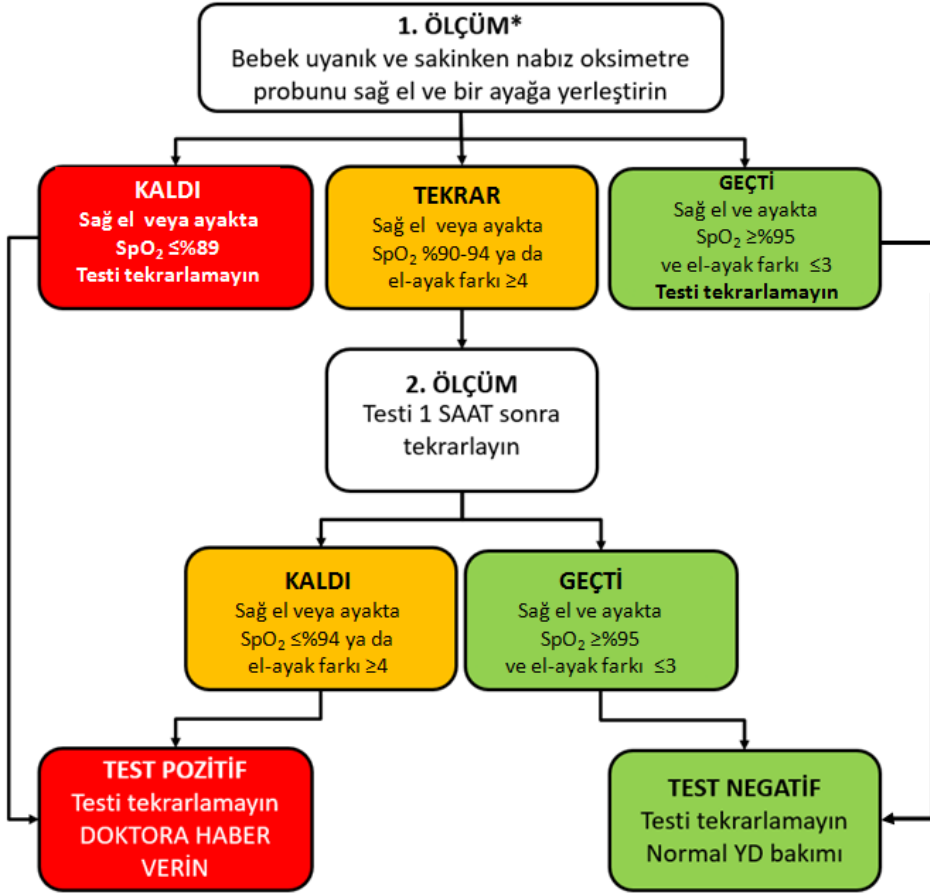
a) Sağ el (preduktal)

b) Ayak (postduktal)

**Şekil 1.3: Nabız oksimetre problemlerinin bağlanma yerleri;
a) Sağ el (preduktal) b) Ayak (postduktal)**

2. Neonatal kritik DKH Taraması Akış Şeması

- ♥ SpO₂ el ve ayakta ≥ 95 ve el-ayak arasındaki fark ≤ 3 ise tarama testi sonucu “negatif, geçti” olarak yorumlanır. Test negatif, DKH'ye özgün ek belirti ve bulgular yoksa ileri inceleme önerilmez. Prenatal tanı, klinik bulgular, dismorfik özellikler veya diğer nedenlerle endikasyon varsa kardiyolojik inceleme yapılmalıdır. **Tarama, klinik değerlendirmenin yerini almamalıdır.**
- ♥ SpO₂ el veya ayakta ≤ 89 ya da 1 saat arayla yapılan 2 testte el veya ayakta ≤ 94 ya da el-ayak arasındaki fark ≥ 4 ise tarama testi sonucu “pozitif, kaldı” olarak yorumlanır; bebeğin sorumlu doktoruna haber verilmelidir.
- ♥ Hipoksemiye neden olan kritik DKH dışı diğer durumlar da tarama sırasında saptanabilir; özellikle enfeksiyöz ve pulmoner nedenler dışlanmalıdır.
- ♥ Hipoksemi nedeni saptanamamış ve bebek semptomatikse acil olarak, asemptomatikse elektif koşullarda pediatrik kardiyoloji konsültasyonu ve EKO planlanmalıdır.
- ♥ Bebek eve gönderilmeden önce kritik DKH olup olmadığı (aynı hastanede veya sevk edildiği merkezde) kesin olarak belirlenmelidir.
- ♥ Tarama sonuçları tarama formuna ve epikrize kaydedilmelidir. Sonuçlar ve izlem planı hakkında aile bilgilendirilmelidir.



*Doğumun ardından 24 saat sonra ya da taburculuk öncesinde

Şekil 1.4: Neonatal kritik doğumsal kalp hastalığı tarama şeması

Kaynak: Martin GR, et al. Updated Strategies for Pulse Oximetry Screening for Critical Congenital Heart Disease. Pediatrics. 2020;146(1):e20191650

Tarama ekibi için hatırlatıcı basamaklar

NKDKHTP: Neonatal Kritik Doğumsal Kalp Hastalığı Tarama Programı

N: Neonatal kritik doğumsal kalp hastalığı tarama şemasını uygula

K: Kalp hastalığı bulgularını değerlendir

D: Doğumdan sonra >24. saatte

K: Kaydet

H: Hipoksemi nedenlerini dışla

T: Test pozitifse ileri inceleme düşün

P: Plan yap

Tarama gereçleri

1. Nabız oksimetre cihazları ve özellikleri

- ♥ Nabız (pulse) oksimetreler; kalp atım hızını ve arteryel kandaki oksijen saturasyonunu (SpO₂) non-invaziv yöntemle ölçen, göreceli olarak ucuz, kolay uygulanan ve gerektiğinde veri kaydı yapabilen cihazlardır.
- ♥ Monitörde görülen değerler anlık değil, son birkaç saniyedeki ölçümlerin ortalamasını yansıtır.
- ♥ Nabız oksimetre cihazı oksijenlenmiş ve indirgenmiş hemoglobinlerin, kızılötesi (infrared) ışığı farklı derecelerde absorbe etmeleri esasına göre çalışır.
- ♥ Cihazların üzerinde ışık kaynağı ve algılayıcıdan oluşan sensörler (prob) bulunur. Sensör aparatının arasına el, ayak ve parmak gibi organlar yerleştirilerek ölçüm sağlanır.
- ♥ Tüm nabız oksimetreler benzer metotlarla ölçüm yaparlar. Cihazlar arasında sensör kalitesi, batarya ve alarm özellikleri farklılık gösterebilir.
- ♥ Cihaz ve sensörün kalitesi, bebeğin ağlaması, hareketli olması, kardiyak değişimler, cilt üzerinde pigment varlığı (ör.; boya, kurumuş kan), cihazın bulunduğu ortamın ısı, bebeğin üşümüş veya ateşli olması ölçümü etkiler. Bebekte sarılık olması veya ten rengi ölçümü etkilemez.
- ♥ Tansiyon manşonu takılı olan ekstremiteden saturasyon ölçümü yapılmamalıdır.
- ♥ Parmak tipi nabız oksimetreler pille çalışmaktadır. El tipi, bilek tipi ve konsol tipi olanlar genellikle bataryalıdır. Yenidoğanlarda el tipi veya konsol tipi cihazlar tercih edilmektedir (Şekil 1.5 a ve b).
- ♥ El tipi nabız oksimetreler avuç içinde tutulabilecek ölçülerdedir. Konsol tipi nabız oksimetrelerin diğer modellere göre ekranı ve bataryası daha büyüktür. Elektrik kesintilerinde daha uzun süre kullanılabilirler.



Şekil 1.5: a) Konsol tipi nabız oksimetre cihazları

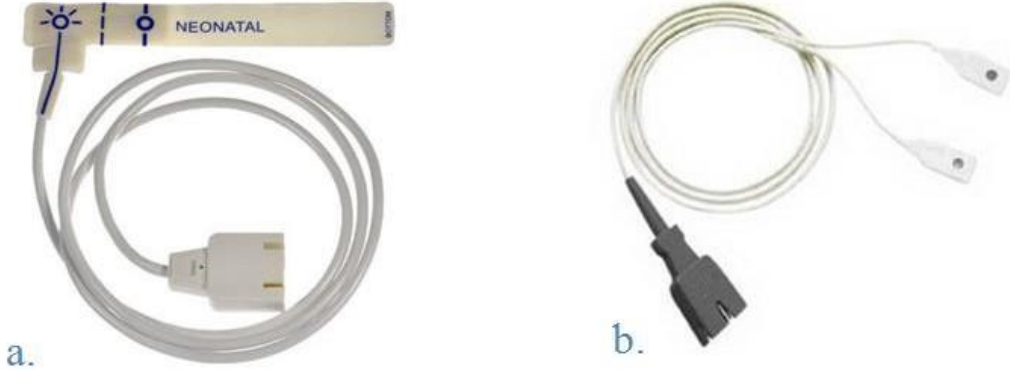


Şekil 1.5: b) El tipi nabız oksimetre cihazları

2. Problar ve özellikleri

- ♥ Nabız oksimetrelerde ölçme işlemini yerine getiren algılayıcılar (sensör) “nabız oksimetre probu” olarak adlandırılır. Bunlar el tipi, bilek tipi ve konsol tipi cihazlara haricen bağlanarak kullanılır. Parmak tipi cihazlarda ise ayrıca bir sensöre ihtiyaç yoktur; sensör cihazın üzerinde bütünleşik olarak yer alır.
- ♥ Hatalı okumayı önlemek için nabız oksimetre monitöründeki sinyaller sürekli izlenmeli, sinyallerin nabız dalgası ile aynı anda olmasına dikkat edilmelidir.
- ♥ Sinyal olmadığında probun yeri ve bağlantıları kontrol edilmeli, sinyali engelleyici durumlar giderilmelidir. Hatalı sinyal söz konusu olduğunda, probun yeri değiştirilmeli, probun hareketi en aza indirilmelidir.
- ♥ Uzun süreli monitörizasyon yapılacaksa probun yeri iritasyon ve yanık açısından izlenmelidir.
- ♥ Nabız oksimetre problemlerinin disposable (tek kullanımlık) veya reusable (çok kullanımlık) modelleri vardır (Şekil 1.6 a ve b). Reusable olanlar silikondan üretilmiştir; otoklav ile steril edilebilir. Disposable olanlar ise tek kullanımlıktır ve steril edilip tekrar kullanılamaz. Reusable problemler genellikle 6 ay ile 1 yıl arasında kullanılabilir.
- ♥ Doğru ölçüm için yenidoğana uygun “neonatal” problemler seçilmelidir. Genellikle bebeklerde disposable problemler kullanılır. Bunlar yapışkanlı olduğu için bebek hareketli olsa dahi sensör sabit durur ve cihaz sorunsuz şekilde ölçüm yapmaya devam eder.

- ♥ Piyasada farklı marka cihazlara uygun probler mevcuttur. Nabız oksimetrenin sensör soketinin takılma yerine uygun neonatal prob seçilmelidir. Ek olarak, sensör ve soket uygunluğu olsa bile cihazların farklı olması halinde de hatalı ölçümler elde edilebileceği unutulmamalıdır.



Şekil 1.6: a) Disposable (tek kullanımlık) b) Reusable (çok kullanımlık) nabız oksimetre probları

BÖLÜM 2: TARAMA İLE İLGİLİ SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Neonatal kritik DKH taramasında yanlış pozitif (tarama testinden kalan ama kritik DKH saptanmayan) ve yanlış negatif (tarama testinden geçen ama kritik DKH saptanan) sonuçlar olabilir.

Tarama programı ile saturasyonu <%95 olan hiçbir yenidoğanın nedeni açıklanmadan taburcu olmaması hedeflenmektedir.

Yanlış pozitiflik

- ♥ Tarama testi uygun olarak yapıldı ise bu yanlış pozitiflik oranı <%0,1 gibi oldukça düşüktür, ancak %1'e kadar da çıkabilir.
- ♥ Prenatal tanı oranı yüksek olan merkezlerde yanlış pozitiflik oranının daha yüksek (%22-50) olduğu bildirilmektedir. Bunun nedeni birçok gerçek vakanın prenatal tanı alması ve bu sebeple göreceli olarak yalancı pozitifliğin yükselmesi olabilir.
- ♥ Taramanın yapıldığı postnatal yaş yanlış pozitiflik oranını etkiler. Erken taburculuk nedeniyle postnatal 24. saatten önce tarama yapılan bebeklerde yanlış pozitiflik oranı artmaktadır. En uygun tarama zamanı postnatal 24. saatten sonrasidir.
- ♥ *Apne, intrakraniyal kanama, anemi, polisitemi, erken neonatal sepsis, metabolik bozukluklar, solunumsal hastalıklar ve pulmoner hipertansiyon gibi solunum ve dolaşımı etkileyerek hipoksemiye yol açan hastalıklar nabız oksimetre tarama testinde yanlış pozitifliğe neden olabilir.* Bu sayede kalp dışı hipoksemik durumlar da henüz klinik bulgular ortaya çıkmadan tanı almış olur.
- ♥ Klinik olarak sağlıklı görünen, ancak tarama testinden kalan (pozitif sonuç) bebekler göz ardı edilmemelidir. Güney Amerika ülkeleri gibi teknolojik alt yapının yetersiz olduğu ülkelerde, tarama programı ile 1 kritik DKH vakasına karşılık 3 ila 5 kalp dışı hastalık tanısı konulduğu bildirilmektedir.

Yanlış negatiflik

- ♥ Yanlış negatiflik, tarama testinden geçen (negatif sonuç) ancak saatler ya da günler sonra kritik DKH saptanan vakaları tanımlar.
- ♥ Yanlış negatif sonuçlar, antenatal tanı oranı, kritik DKH tipi ve klinik bulguların geç ortaya çıkışı ile ilişkili olabilir. Testin <24 saat yapılması yanlış pozitiflik oranını artırdığı gibi yanlış negatiflik oranlarını da artırmaktadır.
- ♥ Yanlış negatiflik kritik ve önemli bir sorundur. Testin yapıldığı sırada sağ-sol şant miktarının düşük olması, göreceli olarak yüksek kardiyak debi ve mikst venöz saturasyon yanlış negatiflikle ilişkili olabilir.
- ♥ Tarama programı akış şemasındaki yönergelere tam olarak uyulmaması ve uygun teknoloji kullanılmaması durumlarında veya cihaz kaynaklı yanlış negatif sonuçlar ortaya çıkabilir.

- ♥ Aort koarktasyonu, hipoplastik sol kalp sendromu ve kritik aort darlığı gibi kalbin sol tarafının kan akışını engelleyen lezyonlar, hipoksemi ile değil kalp yetmezliği ve şok tablosu ile kendini gösterir. Sayısal olarak Pİ'nin görüntülenebildiği bir nabız oksimetre cihazı kullanılıyorsa Pİ değerinin düşük olması (<0.7) özellikle sol ventrikül çıkış obstruksiyonları ve aortik ark anomalileri tanısında yardımcı olabilir.
- ♥ Tüm bu nedenlerle anne-babalara, bebekleri tarama testinden geçse bile klinik bulgular hakkında bilgi verilmeli ve gerekli uyarılarda bulunulmalıdır.

Diğer sorunlar

- ♥ Tarama programı sürecinde ilgili sağlık çalışanlarının ve ebeveynlerin eğitimi, maliyet, tarama sonrası tanı ve tedavi merkezlerinin koordinasyonu gibi sorunlarla karşılaşılabilir.
- ♥ Tarama programının hastane yönetimi tarafından desteklenmesi sorunların çözümlenmesi ve sürdürülebilirlik açısından kritik öneme sahiptir.

Tarama programının devamlılığını etkileyen başlıca sorunlar:

- ♥ Uygulanan tarama akış şemasının kurumlar arasında farklılık göstermesi,
- ♥ Taramayı yapacak sağlık çalışanlarının kurum içinde görev tanımının açık olmaması,
- ♥ Sağlık çalışanlarının tarama konusunda standart eğitimlerinin olmaması,
- ♥ Programın, mesai dışında, özellikle uzun tatil dönemlerinde sürdürülebilmesi için gerekli olan eğitimli sağlık çalışanı istihdamının sağlanmaması/planlanmaması,
- ♥ Tarama sonuçlarının raporlanması için gereken asgari verilerin ve sürveyans faaliyetlerinin belirlenmemiş olması,
- ♥ Taramadan kalan bebeklerde sevk zincirinin nasıl olması gerektiğinin ve sevk yapılacak referans merkezlerin özelliklerinin belirsiz olmasıdır.

BÖLÜM 3: SAĞLIK KURULUŞLARI İÇİN TARAMA ÖNERİLERİ

Sağlık kuruluşunda tarama programının planlanması

- ♥ Bu amaçla ilk olarak sağlık kuruluşunda bir program yöneticisi ve koordinatörü belirlenmelidir.
- ♥ Programın plan ve işleyişi sürecinde hastane yönetimi ile iş birliği içerisinde olunmalıdır.
- ♥ Tüm basamaklardaki sağlık kuruluşlarında; gebe izlemi yapılan, doğumun gerçekleştiği ve ana-çocuk sağlığı hizmeti veren birimlerde görev alan sağlık çalışanları ve bu hizmeti alan aileler neonatal kritik DKH tarama programı hakkında bilgilendirilmelidir.
- ♥ Doktorlar, hemşireler, ebeler ve yardımcı sağlık personeli planlama sürecine dahil edilmelidir.
- ♥ Doğum ve sonrası ana-çocuk sağlığı hizmeti veren yataklı sağlık tesislerinde (2.ve 3. Basamak sağlık kuruluşları) sağlık çalışanları tarama programı ve gereçleri konusunda uygun ve standart eğitim almalıdır. Sağlık kuruluşunda tarama programının yürütülmesinden sorumlu olan idari personelin de standart eğitim alması önerilir.
- ♥ Taramada kullanılmak üzere yenidoga uygun cihaz ve problemler temin edilmeli, devamlılığı sağlanmalıdır.
- ♥ Tarama programından elde edilen verilerin kaydedilmesi ve raporlanması için asgari standartlar sağlanmalıdır.
- ♥ Taramayı yapacak sağlık çalışanı eğitim sonu değerlendirme sınavında başarılı olmalı, eğitime katılımı belgelenmeli, rutin uygulama öncesi eğitici gözetiminde pratik yapılmalıdır.
- ♥ Tarama programının kesintiye uğramaması için sağlık kuruluşu, mesai saatleri dışında da bu programın uygun kriterleri taşıyan sağlık çalışanları ile yürütülmesini garanti altına almalıdır.
- ♥ İlgili sağlık çalışanı tarama testi öncesi aileyi kısaca bilgilendirmeli, tarama şemasına göre testi uygulamalı, tarama formunu doldurmalı, verileri kaydetmeli ve raporlamalıdır.
- ♥ Tarama sonrası bebeğin ön tanısı ve sevk ile ilgili evrakları kayıt altına almalıdır.
- ♥ Sağlık kuruluşu yetkililerinin, taramadan kalan bebeğin aynı hastanede tanı ve tedavisi mümkün değilse sevk edilebilecek üst düzey sağlık kuruluşu/kuruluşları ile gerekli hizmet anlaşmalarını yapmaları yararlıdır.
- ♥ Yüksek rakımlı sağlık kuruluşlarında saturasyon düzeylerinin -normal sınırlar arasında olmakla birlikte- daha düşük ölçülebileceğine dikkat edilmelidir. Bu merkezlerde de aynı tarama akış şemasının kullanılması önerilir (Şekil 1.4).
- ♥ Eğitim, iletişim, bilgi alışverişi, sorunların ortaya konulması ve çözümü için

belli aralıklarla durum değerlendirme toplantıları yapılmalıdır.

- ♥ Program sürecinde alınan kararların güncel ve kanıta dayalı verilere uygun olmasına özen gösterilmelidir.

Eğitim Programı

1. Uygulayıcı sağlık çalışanlarının eğitimi

Eğitim materyalleri basılı, sunum ve video olarak hazırlanmalı; kullanılan bilgiler rehber ile uyumlu olmalıdır. (T.C. Sağlık bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Çocuk ve Ergen Sağlığı Dairesi Başkanlığı tarafından hazırlanmış doküman ve videolardan yararlanabilirsiniz).



<https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/cocukergen-anasayfa>

- ♥ Eğitim alan sağlık çalışanlarının bilgilerinin güncellenmesi için “tekrar” eğitimler planlanmalıdır.
- ♥ Kuruluşa yeni katılan ilgili sağlık çalışanları eğitim programına dahil edilmelidir.
- ♥ Sağlık çalışanlarına gerektiğinde ayrıntılı bilgi alabilecekleri kaynaklar ve iletişim adresleri sunulmalıdır.
- ♥ Eğitim programı;
 - Kritik DKH tanımı, sıklığı, klinik bulgu ve belirtilerini,
 - Taramanın önemi ve gerekliliğini,
 - Kullanılacak akış şemasını,
 - Nabız oksimetre cihaz ve problemlerinin özelliklerini,
 - Tarama testinin prensiplerini, testi olumsuz etkileyecek çevresel özellikleri (bebeğin ağlaması, aşırı sıcak veya soğuk ortam, fototerapi gibi yoğun ışık kaynağı varlığı vb.),
 - Probun nereye ve nasıl yerleştirileceğini (teorik ve pratik eğitim/video),
 - Anne-yanı servislerinde izlenen tüm bebeklerin taranabilmesi için gereken planlamayı,
 - Tarama yapılmadan taburcu olan bebeğin geri çağırılma basamaklarını,
 - Özellikli grupların (prematürel, doğum sonrası hemen yoğun bakıma yatırılan hasta term bebekler) tarama programları ile ilgili bilgileri,
 - Anahtar noktaları,
 - Eğitim sonu değerlendirme formlarını,

- Nabız oksimetre tarama testi pratiği yapma olanağını içermelidir.

2. Anne-baba eğitimi

- ♥ Gebelikte, doğum öncesi yataklı sağlık kuruluşuna başvuru sırasında ve doğum sonrasında anne-babaların kritik DKH hakkında bilgilendirilmesi için plan yapılmalıdır:
- ♥ Neonatal kritik DKH hakkında bilgilendirme için hem sözlü hem basılı eğitim olanakları sağlanmalı, bu amaçla broşür, poster ve videolar hazırlanmalıdır. Basılı materyaller kadın hastalıkları ve doğum kliniklerinde, doğum odasında, anne-yanı izlem ve yenidoğan servislerinde erişilebilir olmalıdır. (TC Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü ocuk ve Ergen Sağlığı Dairesi Başkanlığı tarafından hazırlanmış doküman ve videolardan yararlanabilirsiniz).



<https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/cocukergen-anasayfa>

- ♥ Sağlık kuruluşu tarafından anne adaylarına yönelik prenatal eğitimlerin içinde yer verilebilir.
- ♥ Sağlık kuruluşunun resmi internet sayfasında tarama ile ilgili dokümanlara yer verilmesi önerilir.
- ♥ Hasta popülasyonuna göre faklı dilde eğitim seçeneği düşünülebilir.
- ♥ Anne-baba eğitimi için hazırlanan materyallerde bu rehber kaynak olarak kullanılmalıdır. Bilgiler net ve anlaşılır olmalı, ayrıntılı bilgi almak isteyen aileler yardımcı olacak birimin ya da sorumlu sağlık çalışanının iletişim bilgilerine erişebilmelidir.

3. Tarama Formu

Tarama formunda mutlaka bulunması gereken bilgiler (şekil 3.1):

- ♥ Bebeğe ayrı yatış işlemi yapılmışsa bebek bilgileri tercih edilmeli, yoksa anne bilgileri kaydedilmelidir.
- ♥ Kimlik bilgileri; anne-bebek adı soyadı, -varsa- T.C. kimlik numarası
- ♥ Adres bilgileri; İl, ile vb.
- ♥ Barkod alanı
- ♥ Hasta numarası; hastane kayıtlarında kullanılan tanımlayıcı numara (kabul, protokol, arşiv no vb.)
- ♥ Doğum tarihi ve saati
- ♥ Gebelik haftası

- ♥ Tarama tarihi ve saati
- ♥ Tarama anında bebeğin kaçınıcı saatinde olduğu
- ♥ Saturasyon ölçümünün yapıldığı yere ait (sağ el, ayak) sonuçlar
- ♥ Test “tekrar” yapıldı ise saati ve sonuçları
- ♥ Tarama sonucu: Negatif (Geçti) Pozitif (kaldı)
- ♥ Tarama sonucu “pozitif” hasta bilgileri
 - Nedenler: Kalp ile ilgili Kalp dışı
 - Plan: Sevk edilen merkez:
- ♥ Aileye tarama sonucu ile ilgili bilgi verilip verilmediği
- ♥ Taramanın kimin tarafından yapıldığı (imza/paraf/kaşe)

Tarama formunda bulunması zorunlu olmayan ancak yardımcı olabilecek bilgiler:

- ♥ Prenatal USG
- ♥ Aile öyküsü (DKH tanılı kardeş vb.)
- ♥ Tarama formu hazırlanırken, taramayı yapan sağlık çalışanı kaynaklı hata payını azaltmak ve işlem için ayrılan zamanın doğru kullanabilmesi için formun “hastane bilgi sistemleri” ile entegre olması, tarama yapılmayan ya da test sonucu “pozitif” bebeklerin bildirimlerinin zorunlu tutulması önerilir.
- ♥ Nabız oksimetre taraması veri kayıtlarının diğer tarama testleri ile eş zamanlı yapılması iş yükünü azaltabilir.
- ♥ Tarama testi kayıtlarının belli aralıklarla “bebek ölüm bildirim sistemi” kayıtları ile karşılaştırılması tarama programında “ikincil hedef hastalıklar” grubunda yer alan ve geç bulgu veren kritik DKH’lerin yakalanması açısından yararlı olabilir. Bu veriler tarama programının “yalancı negatiflik” oranlarını hesaplamada kullanılabilir.
- ♥ Tarama verilerinin istatistiksel analizlerinde hata payını en aza indirmek için DKH ve kritik DKH tanılarının yenidoğan ve pediatri yaş gruplarında doğru “ICD-10” tanı kodları ile girilmesi, bu amaçla ilgili tüm personelin eğitim alması önerilir.

Kritik DKH tanısı alan bebekler için kullanılacak uygun ICD kodları Tablo 1.1’de verilmiştir.

**Neonatal Kritik Doğumsal Kalp Hastalıkları
TARAMA FORMU**

(Sağlık Kuruluşu)

BARKOD

Anne Adı Soyadı:
Bebek Adı Soyadı:
Hasta no:
Adres:
Tel:

Doğum Tarihi:		Saati:	Cinsiyet:	<input type="checkbox"/> Kız <input type="checkbox"/> Erkek
Tarama Tarihi:		Saati:	Doğum Şekli:	<input type="checkbox"/> NSVY <input type="checkbox"/> C/S
1.Test anında bebeğin yaşı (saat):			Gebelik yaşı (hf)	
2.Test anında bebeğin yaşı (saat):			Doğum ağırlığı (g)	
	1.Test	2.Test (1 saat sonra)		
Ölçüm yeri:	SpO ₂ (%)	Pi (varsa)	SpO ₂ (%)	Pi (varsa)
Sağ el:				
Ayak:				
El-ayak farkı %				
Test sonucu:	<input type="checkbox"/> Geçti <input type="checkbox"/> Kaldı <input type="checkbox"/> Tekrar	<input type="checkbox"/> Geçti <input type="checkbox"/> Kaldı		
*Tarama sonucu:	<input type="checkbox"/> Negatif (Geçti) <input type="checkbox"/> Pozitif (Kaldı):			
Plan:	<input type="checkbox"/> Taburcu <input type="checkbox"/> Klinik izlem		<input type="checkbox"/> EKO: <input type="checkbox"/> SEVK:	
Öykü:	Ailede DKH: <input type="checkbox"/> Evet: <input type="checkbox"/> Hayır		Prenatal USG: <input type="checkbox"/> Evet: <input type="checkbox"/> Hayır	
Aile bilgilendirme	<input type="checkbox"/> Evet <input type="checkbox"/> Hayır:			
NOTLAR:	<p>♥ Test postnatal >24-48. saatte, erken taburculukta 24. saate en yakın zamanda yapılmalıdır.</p> <p>♥ Testin yapılış ve yorumlanmasında "Neonatal Kritik Doğumsal Kalp Hastalıkları Tarama Rehberi" dikkate alınmalıdır.</p> <p>♥ Pi (Perfüzyon indeksi); varsa not edilmesi yararlıdır (Pi <0.7 anlamlı olabilir).</p>			
Taramayı Yapan Sağlık Çalışanı				İmza:
Ad soyad:				
*•TEST NEGATİF (GEÇTİ): SAĞ EL VE AYAKTA SpO ₂ ≥%95 VE EL-AYAK ARASI FARK ≤3				
•TEKRAR (1 saat sonra): SAĞ EL VEYA AYAKTA SpO ₂ %90-94 YA DA EL-AYAK ARASI FARK ≥4				
•TEST POZİTİF (KALDI): SAĞ EL VEYA AYAKTA SpO ₂ ≤%89 YA DA				
1 SAAT ARAYLA YAPILAN 2 TESTTE SAĞ EL VEYA AYAKTA SPO ₂ ≤%94 YA DA EL-AYAK ARASI FARK ≥4				

Şekil 3.1: Neonatal kritik DKH Tarama Formu (örnek) (Neonatal kritik DKH Tarama Akış Şemasına göre)

BÖLÜM 4: TARAMA SONRASI YAKLAŞIM

Taramadan kalan bebekler için yapılması gerekenler:

- ♥ Taramadan kalan bebeklerde öncelikle klinik değerlendirme yapılmalıdır.
- ♥ SpO₂ el veya ayakta <%90 olan bebeklerde acil olarak akciğer sorunları, persistan pulmoner hipertansiyon ve kritik DKH dışlanmalıdır. EKO ile yapısal kalp hastalıkları araştırılmalıdır.
- ♥ SpO₂ el veya ayakta %90-94 olan bebeklerde klinik değerlendirme ile öncelikle akciğer sorunları dışlanmalı, gerekirse elektif koşullarda kardiyolojik değerlendirme yapılmalıdır.
- ♥ Fizik muayenede kardiyak hastalığı düşündüren klinik bulgular:
 - Ciltte dolaşım bozukluğu, kutis marmoratus (mermer görünümlü deri)
 - Mukozalarda ve tırnaklarda siyanoz
 - Periferik nabızlarda zayıflık
 - Femoral nabızların yokluğu veya zayıflığı
 - Kardiyak üfürüm
 - Takipne
 - Akciğerlerde raller
- ♥ Genel durumu iyi ve yukarıdaki klinik bulgulardan herhangi biri olmayan bebeklerde kardiyak değerlendirme elektif koşullarda yapılabilir.
- ♥ Oksijen saturasyonu %90'ın altında ve/veya yukarıdaki klinik bulgulardan biri veya birkaçı bulunan bebeklerde kardiyak değerlendirme ve EKO acil olarak yapılmalıdır. Taramanın yapıldığı merkezde çocuk kardiyoloji ünitesi bulunuyor ve EKO yapıma imkânı varsa inceleme aynı merkezde yapılmalı, yoksa en yakın merkeze sevk planlanmalıdır.
- ♥ Sevk edilen merkezin, acil girişim gerektiren bir kritik DKH saptandığında, bebeğin kalp kateterizasyonu ve ameliyat yapılabilecek bir merkez olması önemlidir. Uygun merkezle iletişim kurulması, güvenli transport ve sevk koşullarının sağlanması zorunludur.
- ♥ Yapısal bir kalp hastalığı olmakla birlikte, erken girişim gerektiren kritik DKH saptanmayan bebekler, elektif koşullarda çocuk kardiyoloji ünitesi olan bir merkeze başvuru önerilerek taburcu edilebilirler.
- ♥ Taramadan kalan ancak herhangi bir DKH saptanmayan bebekler doğdukları hastanelerde izlenebilir, klinik olarak uygunsuz taburcu edilebilirler.

Taramadan kalan bebeklerin sevk edileceği referans merkezin özellikleri:

- ♥ Nabız oksimetre taraması sonucu “**test pozitif, kaldı**” olarak değerlendirilen bir bebeğin sevk edileceği referans merkezin özelliklerine klinik bulgular ve

-varsa- EKO sonucuna göre karar verilmelidir.

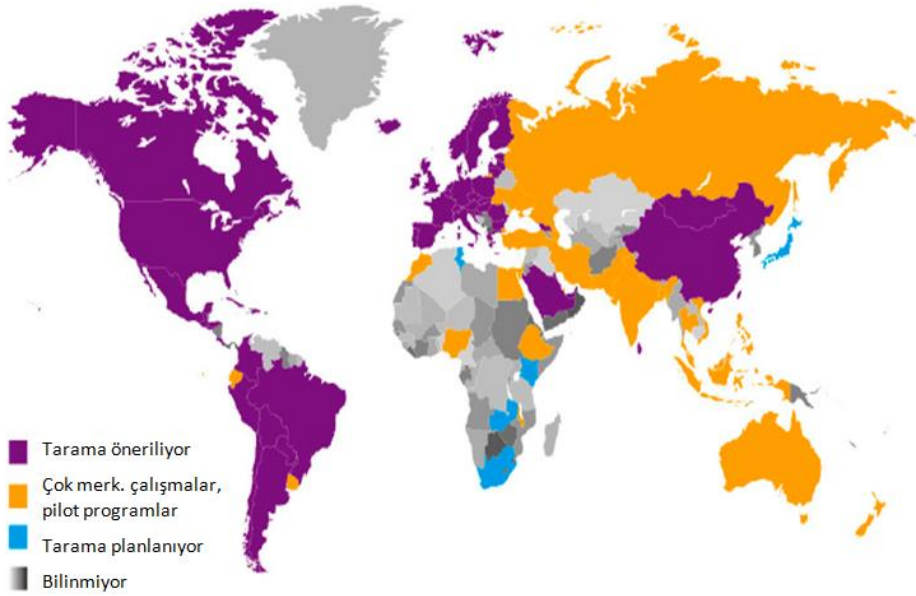
- ♥ Bebeğin uygun merkeze sevkinin sağlanması tekrarlayan sevklerin önlenmesi, bebeğin transport kaynaklı risklere daha az maruz kalması, tanı/tedavi sürecinin uzamaması ve iş gücünün doğru kullanılması açısından çok önemlidir.
- ♥ Aşağıdaki seçeneklere uymayan veya tüm koşulları sağlayan bir merkezin bulunmadığı durumlarda bebeğin hangi merkeze gönderileceğine izleyen hekim tarafından karar verilmesi uygun olacaktır.
 - **Bebeğin genel durumu iyi, klinik bulgulara göre “neonatal kritik DKH” düşünülüyor, EKO yapılamadı ise sevk edilecek referans merkezde;**
 - 2. veya 3. düzey yenidoğan yoğun bakım ünitesi
 - Çocuk kardiyoloji uzmanı
 - EKO cihazı ve yenidoğanda kardiyak incelemeye uygun transduser (prob) bulunmalıdır.
 - **Bebeğin genel durumu orta/kötü, klinik bulgular ve/veya EKO ile “neonatal kritik DKH” düşünülüyor/saptandı ise sevk edilecek referans merkezde;**
 - 3. düzey yenidoğan yoğun bakım ünitesi:
Ameliyat öncesi ve tercihen *ameliyat sonrası kardiyak hasta izlemi yapabilen
 - Çocuk kardiyoloji ünitesi:
Çocuk kardiyoloji uzmanı
EKO cihazı ve yenidoğanda kardiyak incelemeye uygun transduser (prob)
Anjiyografi: tercihen yenidoğan anjiyografisinde deneyimli bir kardiyolog tarafından yapılan
 - Çocuk kalp cerrahisi ünitesi:
Ameliyat ekibi: tercihen yenidoğan kalp ameliyatları alanında deneyimli
Yoğun bakım: *ameliyat sonrası erken dönemde bebeğin izlenebileceği yoğun bakım ünitesi bulunmalıdır.

**Ameliyat sonrası bebeğin hangi üniteye izleneceği (yenidoğan yoğun bakım, çocuk kardiyoloji yoğun bakım, çocuk yoğun bakım, çocuk kalp cerrahisi yoğun bakım) merkezlere göre değişmektedir.*

BÖLÜM 5: TARAMA PROGRAMI İLE İLGİLİ KLİNİK DENEYİMLER

Ulusal ve Uluslararası tarama sonuçları

- ♥ İlk kez 2009 yılında, Amerikan Pediatri Akademisi (AAP) ve Amerikan Kalp Birliği (AHA) nabız oksimetre testinin kritik DKH'lerin erken tanısında yararlı olacağını bildirdi. Ardından, Yenidoğanlarda ve Çocuklarda Kalıtsal Bozukluklarla İlgili Danışma Komitesi (SACHDNC) (2010) Amerikan Kardiyoloji Koleji (ACC), AAP ve AHA iş birliği ile rutin yenidoğan taramalarına nabız oksimetre taramalarının eklenmesini önerdi. 2011'de ABD'de birçok eyalette zorunlu kritik DKH-nabız oksimetre taraması başlatıldı.
- ♥ Thangaratinam S. ve ark. (2012) tarafından yapılan bir metaanalizde (13 çalışma, 230 bin bebek), nabız oksimetre taramasının duyarlılığı %76,5, özgünlüğü %99,9 ve yanlış pozitiflik oranı %0,14 bulundu. Postnatal 24. saatten sonra yapılan testte yanlış pozitiflik oranının daha düşük olduğu bildirildi.
- ♥ Ülkemizde Dilli D. ve ark. (2018) tarafından yapılan çok merkezli prospektif bir çalışmada (4888 bebek) yüksek rakımlı merkezlerde oksijen saturasyonu daha düşük bulundu. Test pozitiflik oranı %0,85, kritik DKH saptanma oranı %0,12 idi. Testin duyarlılık ve özgünlük değerleri sırasıyla %83,3 ve %99,9 olarak raporlandı.
- ♥ Zheleva B. ve ark.'nın çalışmasında (2020) düşük ve orta gelirli ülkelerde eleman sıkıntısı nedeniyle programın yaygınlaşmasında sorun yaşandığı, ancak taramanın sadece kritik DKH'leri değil sepsis, pnömoni, non-kritik DKH ve hipoksemiyle seyreden diğer durumları da saptamasının ikincil kazanç olduğu bildirildi.
- ♥ Günümüzde yaklaşık 66 ülkede kritik DKH nabız oksimetre taraması ulusal tarama programı kapsamı veya planı dahilindedir (Şekil 5.1). Tarama programının ülke politikası ile yürütülmesi başarısını ve yaptırım gücünü artırmaktadır.
- ♥ Elde edilen verilere göre kesin tanıya ulaşma, güvenli transport, yüksek kalitede cerrahi ve girişimsel kardiyolojiye erişim sağlanmadıkça tarama programı ölüm oranlarını azaltmada yetersiz kalmaktadır.
- ♥ Tarama başladıktan sonra kayıt sistemi olmalı, taramayla saptanan kritik DKH'lerin klinik ve cerrahi sonuçlarına ulaşılabilmelidir.



Ağustos 2020'de güncellenmiştir.

Şekil 5.1: Küresel kritik doğumsal kalp hastalığı taraması aktivitesi haritası (Ağustos 2020 güncellemesi)

Kaynak: Hom LA, Martin GR. Newborn Critical Congenital Heart Disease Screening Using Pulse Oximetry: Value and Unique Challenges in Developing Regions. *International Journal of Neonatal Screening*. 2020; 6(3):74.

Olgu örnekleri

OLGU 1:

SpO₂ el ve ayakta $\geq\%95$ ve el-ayak arasındaki fark ≤ 3 ise tarama testi sonucu "negatif, geçti" olarak yorumlanır.

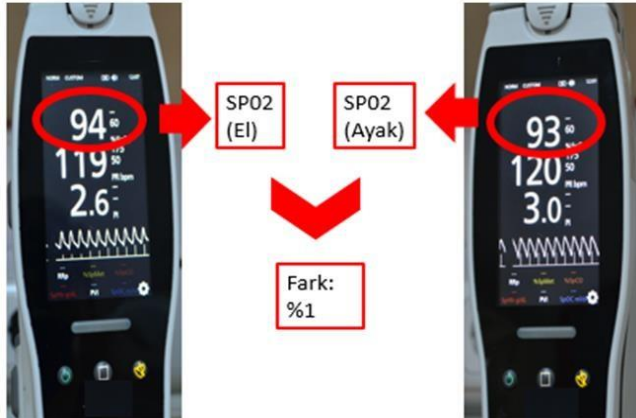


GEÇTİ...

- Sağ el ve ayakta SPO2 $\geq\%95$ ve
- Sağ el ve ayak arası fark $\leq\%3$

OLGU 2:

SpO₂ el veya ayakta $\%90$ - $\%94$ ya da el-ayak arası fark ≥ 4 ise tarama testi 1 saat sonra tekrarlanır,



TEKRAR...

- Sağ el veya ayakta SPO2 $\%90$ - $\%94$ veya
- sağ el ve ayak arası fark $\geq\%4$
- 1 saat sonra tekrar...

1 saat sonra yapılan 2. ölçümde de sonuç aynı ise test “pozitif, kaldı” olarak yorumlanır.

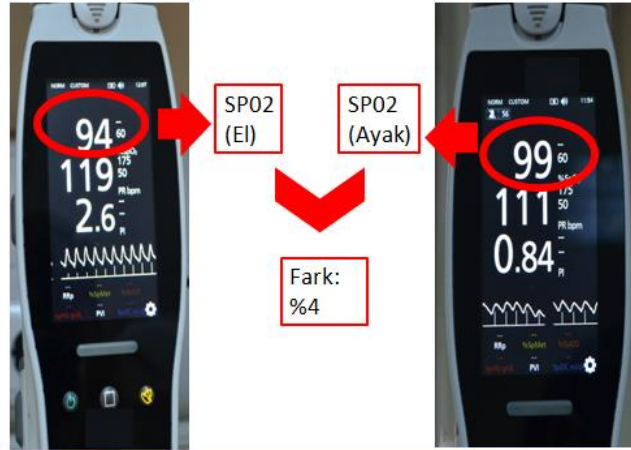


OLGU 3:

SpO₂ el veya ayakta \geq %95 olsa da el-ayak arası fark \geq 4 ise tarama testi 1 saat sonra tekrarlanır,



1 saat sonra yapılan 2. ölçümde de sonuç aynı ise test “pozitif, kaldı” olarak yorumlanır.

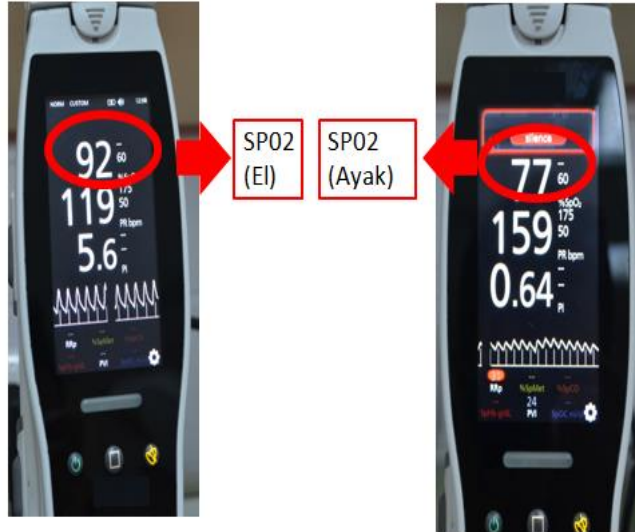


KALDI...

•Sağ el veya ayakta SPO2 %90-%94 veya sağ el ve ayak arası fark \geq %4
“2. ölçümde de sonuç aynı ise test pozitif”

OLGU 4:

SpO₂ el veya ayakta \leq %89 ise tarama testi sonucu “pozitif, kaldı” olarak yorumlanır.



KALDI...

•Sağ el veya ayakta SPO2 \leq %89

BÖLÜM 6: SIK SORULAN SORULAR VE YANITLARI

Sağlık çalışanları için;

- ♥ Nabız oksimetre taramasında oksijen saturasyonu (SpO₂) düşüklüğüne neden olabilen hastalıklar nelerdir?
 - Kritik DKH'ler; büyük arter transpozisyonu, pulmoner atrezi, triküspid atrezisi, total anormal pulmoner venöz dönüş, sol kalp obstrüktif lezyonları: aort koarktasyonu, kesintili aortik ark, hipoplastik sol kalp sendromu vb. (Tablo 1.1)
 - Apne, intrakraniyal kanama, anemi, polisitemi, erken neonatal sepsis, metabolik bozukluklar
 - Solunumsal nedenler; akciğer enfeksiyonları, akciğerin doğuştan anomalileri, pnömotoraks vb.
 - Pulmoner hipertansiyon
 - Hipoventilasyon (Santral sinir sistemi ile ilgili sorunlar)
 - Methemoglobinemi
- ♥ Bebeklerde DKH açısından dikkat edilmesi gereken ek bulgular nelerdir?
 - Genel durum ve aktivite
 - Cilt dolaşımı, kapiller dolun zamanı
 - Solunum sayısı ve solunum sıkıntısı bulguları (apne, takipne, inleme ve çekilmeler)
 - Solunum sesleri (raller), havalanma azlığı bulguları
 - Periferik nabızlar
 - Kardiyak üfürüm
 - Tansiyon ölçümü (üst ve alt ekstremitte)
 - İdrar çıkışı
- ♥ DKH şüphesi olan bebek kardiyak değerlendirme ve EKO yapılana kadar nasıl izlenmelidir?
 - Monitörizasyon: Kardiyak nabız/ritim, SpO₂, tansiyon
 - İntravenöz hidrasyon
 - Enteral beslenme (kontrendikasyon yoksa)
 - Oksijen desteği: Oksijen dikkatli uygulanmalı (duktus bağımlı kritik DKH'lerde oksijen duktusun kapanmasına neden olabilir)
 - Uzman önerisi ile PGE1 infüzyonu
- ♥ DKH düşünülen bebeklerin sevki sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar nelerdir?

- Neonatal transport ilkelerine uyulmalı
- Transport sırasında solunum ve dolaşım desteği sağlanmalı
- PGE1 infüzyonu ayrı bir damar yolundan verilmeli, apne ve entübasyon gereksinimi açısından dikkatli olunmalı

Aileler için;

♥ Doğumsal kalp hastalıkları (DKH) nedir?

Doğumsal kalp hastalıkları kalp veya kan damarlarının anne karnında normal gelişmemesi sonucu oluşan hastalıklardır. Hafif ya da ciddi seyirli olabilir. Kritik DKH dediğimiz ağır DKH'lerin erken dönemde tedavi edilmesi gerekir.

♥ DKH taraması neden yapılmaktadır?

Bebeklerin çoğu normal bir kalple doğar ve kan oksijen düzeyleri normaldir. Bazı bebekler kritik DKH ile doğarlar. Yaşamın ilk günlerinde kalp hastalığı belirtileri olmayabilir. DKH taraması bu bebeklere hastaneden taburcu olmadan önce tanı konulmasını sağlayabilir.

♥ DKH taraması nasıl yapılmaktadır?

DKH taraması nabız oksimetre cihazı ile yapılmaktadır. Bebeğin el ve ayağına bağlanan bir algılayıcı aracılığıyla kandaki oksijen düzeyi (saturasyon) ölçülmektedir.

♥ Nabız oksimetre testinde saturasyonun düşük olmasının nedenleri nelerdir?

En sık nedenleri DKH'ler veya akciğer hastalıklarıdır.

♥ Saturasyon düşük olarak saptandığında ne yapılması gerekir?

Bebeğinizi olası hastalıklar açısından araştırmamız gerekir. İlk adım bebeğin uzman tarafından muayene edilmesidir. Neden bulunamazsa DKH açısından kalp ultrasonu (EKO) ile bebeğinizin kalbinin değerlendirilmesi gerekir. Buna yönelik plan yapılacaktır.

♥ Saturasyonun düşük olması riskli bir durum mudur?

Bebeğin oksijen düzeyi çok düşerse risk artar. Bu nedenle incelenmesi ve tanı konulması gerekir.

♥ Saturasyon düşüklüğü tedavi edilebilir mi?

Tedavi, altta yatan nedene göre değişir. Çoğunlukla tedavi edilebilir bir neden bulabiliriz.

♥ Nabız oksimetre testinin normal olması bebeğimde DKH olmadığını kesin olarak gösterir mi?

Nabız oksimetre testi birçok önemli DKH'yi erken dönemde tanımamıza yardımcı olur. Tüm DKH'lere tanı koyacak bir tarama testi yoktur. Bu nedenle bebekte solukluk, morarma, nefes darlığı, terleme veya beslenme güçlüğü gibi kalp hastalığı düşündürülen belirtiler varsa doktorunuza başvurunuz.

BÖLÜM 7: ÖLÇME DEĞERLENDİRME

Sorular

- 1- Aşağıdakilerden hangisi nabız oksimetre ölçümünü etkiler?
 - a. Hareket
 - b. El veya ayağın soğuk olması
 - c. Ağlama
 - d. Fototerapi lambası
 - e. Hepsi
- 2- Temiz, kuru disposable bir prob en fazla beş bebeğe kullanılabilir.
 - a. Doğru. b. Yanlış
- 3- Aşağıdakilerden hangisi nabız oksimetre ölçümünü etkilemez:
 - a. Probu tansiyon manşonu ile aynı ekstremiteye yerleştirme
 - b. Testi bebek ağlarken uygulama
 - c. Bebekte sarılık olması
 - d. Çevrede yoğun ışık kaynağı varlığı
- 4- Nabız oksimetre taraması ile tüm DKH'ler saptanabilir.
 - a. Doğru b. Yanlış
- 5- Tarama rehberine göre nabız oksimetre probu nasıl yerleştirilmelidir?
 - a. Sağ el
 - b. Herhangi bir ayak
 - c. a ve b
 - d. a veya b
- 6- Nabız oksimetre taraması ne zaman yapılmalıdır?
 - a. Postnatal <8 saat
 - b. Postnatal 8-18 saat arası
 - c. Postnatal 24. ve 48.saatler arasında taburculuk öncesinde; erken taburculuk düşünülüyorsa 24. saate en yakın zamanda
 - d. Postnatal <24. saat
- 7- Bebeğin tarama testi sonucu ne zaman sorumlu doktoruna bildirilmelidir?
 - a. SpO₂ el veya ayakta %90-94 ve 1 saat sonra yapılan tekrar ölçümde sonuç aynı ise
 - b. SpO₂ el veya ayakta ≤%89
 - c. El ve ayak SpO₂ ölçümleri arasındaki fark ≥4 ve 1 saat sonra

yapılan tekrar ölçümde sonuç aynı ise

d. Yukarıdakilerin hepsi

- 8- Nabız oksimetre testi sonuçları tarama ile ilgisi olmayan kişilerle paylaşılabilir.
- a. Doğru b. Yanlış
- 9- Aşağıdakilerden hangisi tarama ile saptanabilen 7 birincil kritik doğumsal kalp hastalığından biri değildir?
- a. Büyük arter transpozisyonu
b. Ventriküler septal defekt
c. Fallot tetralojisi
d. Total anormal pulmoner venöz dönüş
- 10- Aşağıdakilerden hangisi nabız oksimetre testinde yanlış pozitiflik nedenidir?
- a. Ölçümün postnatal <24. saat yapılması
b. Bebeğin ten renginin koyu olması
c. Ölçümün harekete toleranslı bir cihazla yapılması
d. Aort koarktasyonu

Yanıtlar

- 1- Aşağıdakilerden hangisi nabız oksimetre ölçümünü etkiler?
e. Hepsi
- 2- Temiz, kuru disposable bir prob en fazla beş bebeğe kullanılabilir.
b. Yanlış
- 3- Aşağıdakilerden hangisi nabız oksimetre ölçümünü etkilemez?
c. Bebekte sarılık olması
- 4- Nabız oksimetre taraması ile tüm DKH'ler saptanabilir.
b. Yanlış
- 5- Tarama rehberine göre nabız oksimetre probu nasıl yerleştirilmelidir?
c. a ve b
- 6- Nabız oksimetre taraması ne zaman yapılmalıdır?
c. Postnatal 24. ve 48.saatler arasında taburculuk öncesinde; erken taburculuk düşünülüyorsa 24. saate en yakın zamanda
- 7- Bebeğin tarama testi sonucu ne zaman sorumlu doktor veya hemşiresine bildirilmelidir?
d. Yukarıdakilerin hepsi
- 8- Nabız oksimetre testi sonuçları tarama ile ilgisi olmayan kişilerle paylaşılabilir.
b. Yanlış
- 9- Aşağıdakilerden hangisi tarama ile saptanabilen 7 birincil kritik doğumsal kalp hastalığından biri değildir?
b. Ventriküler septal defekt
- 10- Aşağıdakilerden hangisi nabız oksimetre testinde yanlış pozitiflik nedenidir?
a. Ölçümün postnatal <24. saat yapılması

BÖLÜM 8: KAYNAKLAR

1. Ailes EC, Gilboa SM, Honein MA, Oster ME. Estimated number of infants detected and missed by critical congenital heart defect screening. *Pediatrics*. 2015 Jun;135(6):1000-8.
2. Almawazini AM, Hanafi HK, Madkhali HA, Majrashi NB. Effectiveness of the critical congenital heart disease screening program for early diagnosis of cardiac abnormalities in newborn infants. *Saudi Med J*. 2017 Oct;38(10):1019-1024. doi: 10.15537/smj.2017.10.20295.
3. Bradshaw EA, Cuzzi S, Kiernan SC, Nagel N, Becker JA, Martin GR. Feasibility of implementing pulse oximetry screening for congenital heart disease in a community hospital. *J Perinatol*. 2012 Sep;32(9):710-5.
4. Campbell MJ, Quarshie WO, Faerber J, Goldberg DJ, Mascio CE, Blinder JJ. Pulse oximetry screening has not changed timing of diagnosis or mortality of critical congenital heart disease. *Pediatr Cardiol*. 2020 Jun;41(5):899-904.
5. Dilli D, Akduman H, Orun UA, Tasar M, Tasoglu I, Aydogan S, Citli R, Tak S. Predictive Value of Vasoactive-inotropic Score for Mortality in Newborns Undergoing Cardiac Surgery. *Indian Pediatr*. 2019 Sep 15;56(9):735-740.
6. Dilli D, Köse MR, Gündüz RC, Özbaş S, Tezel B, Okumuş N. Recent declines in infant and neonatal mortality in turkey from 2007 to 2012: impact of improvements in health policies. *Cent Eur j Public Health* 2016; 24 (1): 52–57
7. de-Wahl Granelli A, Wennergren M, Sandberg K, et al. Impact of pulse oximetry screening on the detection of duct dependent congenital heart disease: a Swedish prospective screening study in 39,821 newborns. *BMJ* 2009; 338:a3037
8. de-Wahl Granelli A, Meberg A, Ojala T, Steensberg J, Oskarsson G, Mellander M. Nordic pulse oximetry screening--implementation status and proposal for uniform guidelines. *Acta Paediatr*. 2014 Nov;103(11):1136-42.
9. Donofrio MT, Moon-Grady AJ, Hornberger LK, et al. American Heart Association Adults With Congenital Heart Disease Joint Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young and Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, and Council on Cardiovascular and Stroke Nursing. Diagnosis and treatment of fetal cardiac disease: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2014; 129: 2183-242
10. Eckersley L, Sadler L, Parry E, et al. Timing of diagnosis affects mortality in criticalcongenitalheart disease. *ArchDis Child* 2016; 101:516.
11. Ewer AK, Middleton LJ, Furmston AT, et al. Pulse oximetry screening for congenital heart defects in newborn infants (PulseOx): a test accuracy study. *Lancet* 2011; 378:785–794

12. GBD 2017 Congenital Heart Disease Collaborators. Global, regional, and national burden of congenital heart disease, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet Child Adolesc Health*. 2020 Mar;4(3):185-200.
13. Hom LA, Martin GR. Newborn Critical Congenital Heart Disease Screening Using Pulse Oximetry: Value and Unique Challenges in Developing Regions. *International Journal of Neonatal Screening*. 2020; 6(3):74.
14. <https://icd.codes/ICD-10-CM> Code
15. <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/cocukergenhttps://www.scribd.com/document/370809319/CCHD-Screening-Moh>
16. Kemper AR, Mahle WT, Martin GR, et al. Strategies for implementing screening for critical congenital heart disease. *Pediatrics* 2011; 128:e1259–e1267
17. Khalil M, Jux C, Ruebinger L, Behrje J, Esmaili A, Schranz D. Acute therapy of newborns with critical congenital heart disease. *Transl Pediatr* 2019; 8:114-126
18. Mahle WT, Newburger JW, Matherne GP, Smith FC, Hoke TR, Koppel R, Gidding SS, Beekman RH 3rd, Grosse SD; American Heart Association Congenital Heart Defects Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, Council on Cardiovascular Nursing, and Interdisciplinary Council on Quality of Care and Outcomes Research; American Academy of Pediatrics Section on Cardiology and Cardiac Surgery, and Committee on Fetus and Newborn. Role of pulse oximetry in examining newborns for congenital heart disease: a scientific statement from the American Heart Association and American Academy of Pediatrics. *Circulation*. 2009 Aug 4;120(5):447-58
19. Mai CT, Riehle-Colarusso T, O'Halloran A, Cragan JD, Olney RS, Lin A, Feldkamp M, Botto LD, Rickard R, Anderka M, Ethen M, Stanton C, Ehrhardt J, Canfield M; National Birth Defects Prevention Network. Selected birth defects data from population-based birth defects surveillance programs in the United States, 2005–2009: Featuring critical congenital heart defects targeted for pulse oximetry screening. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol*. 2012 Dec;94(12):970-83.
20. Martin GR, Ewer AK, Gaviglio A, et al. Updated Strategies for Pulse Oximetry Screening for Critical Congenital Heart Disease. *Pediatrics*. 2020;146(1):e20191650
21. Narayen IC, Blom NA, Bourgonje MS, Haak MC, Smit M, Posthumus F, van den Broek AJ, Havers HM, te Pas AB.
22. Pulse Oximetry Screening for Critical Congenital Heart Disease after Home Birth and Early Discharge. *J Pediatr*. 2016 Mar;170:188-92.e1. doi: 10.1016/j.jpeds.2015.12.004. Epub 2015 Dec 31.
23. Oster ME, Aucott SW, Glidewell J, Hackell J, Kochilas L, Martin GR, Phillippi J, Pinto NM, Saarinen A, Sontag M, Kemper AR. Lessons Learned

- From Newborn Screening for Critical Congenital Heart Defects. *Pediatrics*. 2016;137:e20154573. doi: 10.1542/peds.2015-4573.
24. T.C. Sağlık Bakanlığı. Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2021/5 Sayılı Çocuk Kalp Hastalıkları Hizmetler Genelgesi. <https://shgm.saglik.gov.tr/Eklenti/41035/0/2021-5-sayili-cocuk-kalp-hastaliklari-hizmetleri-genelgesipdf.pdf>
 25. Tennant PW, Pearce MS, Bythell M, Rankin J. 20-year survival of children born with congenital anomalies: a population-based study. *Lancet*. 2010 Feb 20;375(9715):649-56. doi: 10.1016/S0140-6736(09)61922-X. Epub 2010 Jan 19.
 26. Thangaratinam S, Brown K, Zamora J, Khan KS, Ewer AK. Pulse oximetry screening for critical congenital heart defects in asymptomatic newborn babies: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2012 Jun 30;379(9835):2459-2464.
 27. Yun SW. Congenital heart disease of the newborn requiring early intervention. *Korean J Pediatr* 2011;54: 183-191
 28. Zhao QM, Ma XJ, Ge XL, Liu F, Yan WL, Wu L, Ye M, Liang XC, Zhang J, Gao Y, Jia B, Huang GY; Neonatal Congenital Heart Disease screening group. Pulse oximetry with clinical assessment to screen for congenital heart disease in neonates in China: a prospective study. *Lancet*. 2014 Aug 30;384(9945):747-54. doi: 10.1016/S0140-6736(14)60198-7. Epub 2014 Apr 22.
 29. Zheleva B, Nair SM, Dobrzycka A, Saarinen A. Considerations for newborn screening for critical congenital heart disease in low- and middle-income countries. *International Journal of Neonatal Screening*. 2020; 6(2):49.
 30. Uygur O, Koroglu OA, Levent E, Tosyali M, Akisu M, Yalaz M, Kultursay N. The value of peripheral perfusion index measurements for early detection of critical cardiac defects. *Pediatr Neonatol*. 2019 Feb;60(1):68-73. doi: 10.1016/j.pedneo.2018.04.003. Epub 2018 Apr 12. PMID: 29776787.