

# Kritik Konjenital Kalp Hastalıklarının Tanımlanmasında Pulse Oksimetrenin Kullanılması ve Ebe-Hemşirenin Rolü\*

## The Use of Pulse Oximetry in Defining Critical Congenital Heart Diseases and the Role of Midwife-Nurse

● GÜLÜMSER DOLGUN\*

- Bu çalışma, 15-18 Kasım 2015 tarihleri arasında Ankara'da düzenlenen "5. Ulusal 2. Uluslararası Akdeniz Pediatri Hemşireliği Kongresi"nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Geliş Tarihi: 28.05.2017, Kabul Tarihi: 18.11.2017, Yayın Tarihi: 10.07.2019

**Cite this article as:** G Dolgun. Kritik Konjenital Kalp Hastalıklarının Tanımlanmasında Pulse Oksimetrenin Kullanılması ve Ebe-Hemşirenin Rolü. Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi 2019;16(2):134-138.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

Finansal Destek: Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the author.

Financial Disclosure: The author declared that this study has received no financial support.

© Telif Hakkı 2019 Koç Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Semahat Arsel Hemşirelik Eğitim ve Araştırma Merkezi (SANERC) - Makale metnine [www.kuhead.org](http://www.kuhead.org) web sayfasından ulaşılabilir.

© Copyright 2019 by Koç University School of Nursing Publication of the Semahat Arsel Nursing Education and Research Center - Available online at [www.kuhead.org](http://www.kuhead.org)

### ÖZ

Konjenital kalp hastalıkları, yenidoğanda en sık rastlanan doğumsal anomali grubunu oluştururlar ve 1000 canlı doğumda 8-12 arasında görülür. Konjenital kalp hastalığı olan çocukların yaklaşık 1/4'ü kritik konjenital kalp hastasıdır. Sağlıklı yenidoğanlarda rutin muayene ile kritik konjenital kalp hastalıklarının %50'den azı saptanamılmaktadır. Bu nedenle, sağlıklı olduğu ve eve gönderilmesi düşünülen tüm yenidoğanlarda; kritik konjenital kalp hastalıklarının pulse oksimetre ile taramasının yapılması önerilmektedir. Yöntemin ucuz, güvenilir, hızlı, non-invaziv ve etkinliğinin kanıtlanmış olması önemlidir. Bu çalışmada, hastanede, anne yanında izlenen yenidoğanlarda; doğumdan sonra 24-48 saat içinde, kritik konjenital kalp hastalığı olasılığının belirlenmesinde; pulse oksimetre kullanımının önemi ve uygulamada ebe-hemşirelerin rolü üzerinde durulacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Ebe; hemşire; kritik konjenital kalp hastalığı; pulse oksimetre; yenidoğan taraması.

### ABSTRACT

Congenital heart disease is the group of congenital abnormalities most frequently seen in newborns. Its incidence is 8-12 of 1000 live births. About a quarter of children with congenital heart disease have critical congenital heart disease. By routine examination in healthy newborns, less than 50% of critical congenital heart diseases can be detected. For this reason, in all newborns thought to be healthy and to be sent home, pulse oximetry screening for critical congenital heart diseases is recommended. It is important that the method is cheap, reliable, fast, non-invasive and proven. In this study, the importance of using pulse oximeters in newborns in the hospital within 24-48 hours after birth in order to determine the probability of critical congenital heart disease and the role of midwives and nurses in practice will be emphasized.

**Keywords:** Midwife; nurse; critical congenital heart disease; pulse oximeter; newborn screening.

\* G. Dolgun, Prof. Dr.  
İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Yazışma Adresi / Address for Correspondence:  
İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Demirkapı Cad. Karabal Sk. Bakırköy Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi Bahçesi  
34740 Bakırköy / İstanbul  
Tel.: 0 212 414 15 00 (40137) Faks: 0 212 532 77 15  
e-posta: [gulumser6@hotmail.com](mailto:gulumser6@hotmail.com)

**K**onjenital kalp hastalıkları (KKH), kardiyovasküler sistemdeki doğumda veya sonrasında tanımlanabilen, doğuştan olan yapısal veya fonksiyonel anomalileri içerir.<sup>(1)</sup> Yenidoğanda en sık görülen doğumsal anomalilerini KKH oluşturmaktadır. Görünme oranı ortalama %1 olup, her 1000 canlı doğumda 8-12 arasındadır. Bu anomalili çocukların da %10-15'i kritik KKH grubuna dahil olup, sıklığı 1000 canlı doğumda 1.2-1.7'dir.<sup>(2-4)</sup>

Kritik KKH olan çocuklar; yüksek maliyet, ciddi morbidite ve mortalite, pek çok invazif girişim ve uzun yoğun bakım tedavilerinden sonra sağ kalım durumunda, kötü prognoz ve nörolojik bozukluklar ile yaşamlarını devam ettirmeleri gerekmektedir. Ayrıca kritik KKH olan yenidoğan çocukların hemen hepsinin ömür boyu takip ve rehabilitasyona gereksinimleri olduğu, bu durumun çocuk ve ailelerin yaşam kalitesini olumsuz etkilediği de düşünüldürse, sorunun erken tanınmasının, çocuklara sağlıklı yaşam hakkı tanınması yönündeki önemi daha iyi anlaşılabilir. Bu bebekler, doğum sonu dönemde kritik KKH tanısı almadan eve gönderildiklerinde; %50'si acil servislere veya hastaneye ulaşmadan evde yaşamlarını yitirmektedirler. Literatürde KKH'nın yenidoğan döneminde görülen ölümlerin %7,4'ünden ve konjenital anomalilere bağlı ölümlerde ise %40'ından sorumlu olduğu bildirilmektedir.<sup>(5-7)</sup>

Bu çalışmada sağlıklı olduğu düşünülen yenidoğanlarda, doğumdan sonra 24-48 saat içinde, kritik KKH olasılığının belirlenmesinde; pulse oksimetrenin kullanımı ve ebe-hemşirelerin rolü üzerinde durulması amaçlanmaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl ortalama 40.000 bebek KKH ile doğmakta ve bunların yaklaşık 4.800'ünü kritik KKH olan bebekler oluşturmaktadır. Bu bebeklerin de 2.000'i yenidoğan döneminde tanı konulmadığı için yaşamını yitirmektedir. Bebeklerin ortalama ölüm yaşının iki haftadan daha az olduğu bildirilmektedir. En gelişmiş merkezlerde bile Kritik KKH'ında tanı atlama oranının %25-30 olduğu da bildirilmektedir.<sup>(5)</sup>

Ülkemize bu olayın yansımaları ise her yıl ortalama 1.350.000 doğum olduğu ve 11.000-17.000 arası bebeğin KKH olduğu hesaplanmaktadır. Bu bebeklerin de 1.600-2.300'nün de kritik KKH olduğu düşünülmektedir. Üdar ve ark.<sup>(8)</sup> çalışmalarında, her yıl ortalama 12.000 KKH'lı bebek doğduğu ve bu bebeklerin yaklaşık 6.000'nin ameliyat gerektiren kritik KKH olduğu, fakat sadece 4.000'nin ameliyat yapılabildiği belirtilmektedir. Ülkemizde yapılan başka araştırmalarda yenidoğan döneminde acile başvuran bebeklerde KKH görülme oranının %4.9 olarak saptanmıştır.<sup>(6,9)</sup>

Dünya da ve ülkemizde son 50 yılda, teknoloji, cerrahi tedavi yöntemleri ve yenidoğan yoğun bakım kalitesindeki gelişmeler, vakaların erken tanınmasını ve ileri merkezlere zamanında sevk edilmesini sağlamaktadır. Bu nedenle KKH'a bağlı mortalitede azalma vardır fakat henüz yeterli düzeyde değildir.<sup>(6,9)</sup>

## Kritik KKH'nın Erken Tanılanması

Günümüzde doğumsal kalp hastalıklarının antenatal dönemde tanılanmasında fetal ekokardiyografi (EKO) kullanılmakta ve %78-98'ler oranında doğru tanı konulabilmektedir. Fakat fetal EKO yapılması için fetüsün ya da annenin yüksek risk grubunda (kalıtsal hastalık, diyabet, vb.) olması gerekmektedir. Bu nedenle rutin uygulamada yeri yoktur. Aynı şekilde yenidoğan döneminde tanı amaçlı uygulanan EKO için de kritik KKH şüphesi olması gerekmektedir. Çünkü EKO uygulaması için eğitilmiş ve deneyimli uzman personel, donanımlı bir ünite ve aynı zamanda uzun zamana gereksinim vardır. Bu nedenlerle fetal ya da yenidoğanda EKO'nin test güvenilirliği ve geçerliliği yüksek olmasına rağmen, doğumsal kalp hastalığının erken dönem tanılanmasında, tarama amaçlı kullanılmamaktadır.<sup>(10)</sup>

Kritik KKH'da erken tanı imkanının sağlanması hem gerekli tıbbi veya cerrahi tedavi yöntemlerinin önceden belirlenmesi hem de düzenli izlem, mortalite ve morbiditenin düşürülmesi bakımından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle hemodinamik değişikliklerin hızlı olduğu yaşamın ilk günlerinde sağlıklı olduğu düşünülen tüm yenidoğanların kritik KKH yönünden taranması önemlidir.<sup>(5,7)</sup>

Sağlıklı yenidoğanlara yapılan rutin fizik muayene ile KKH'ların %50'den azı saptanabilmektedir. Çünkü yaşamın ilk günlerinde yenidoğandaki hemodinamik değişikliklerin çok hızlı olması nedeniyle kritik KKH tamamen semptomsuz olabilmektedir.<sup>(11,12)</sup>

Ayrıca var olan semptomlar ve vital bulgulardaki bozulmalar da hastalığın kompleksliği ile her zaman paralel olmamaktadır. Bu nedenlerle kritik KKH olan yenidoğanların %25-30'unun tanı almadan taburcu olduğu düşünülmektedir.<sup>(4)</sup>

Güncel literatürde daha önceden KKH tanısı almayan ve sağlıklı olduğu düşünülerek eve yenidoğanlarda; kritik KKH'nın tanılanmasında, pulse oksimetre denilen basit, non invazif bir tarama testinin kullanılabilirliğini ifade edilmektedir. Pulse oksimetre ile kritik KKH'nın tarama uygulamasının hemşire ya da ebe tarafında yapılabilmesi, uzman hekim ve pahalı donanım gerektirmemesi, her bir çocuğa maliyetinin 6-7 dolar olması maliyet etkin bir tanılama yöntemi olduğunu göstermektedir.<sup>(13)</sup> Ayrıca özellikle gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerde yeterli düzeyde yenidoğan uzman hekim, uzman çocuk kardiyolojisi, ekokardiyografi (EKO) donanımı ve üçüncü düzey yenidoğan yoğun bakım ünitesi bulunmamaktadır. Bu ülkelerin periferik bölgelerinde, yenidoğanın genel durumu bozulmadan, kritik KKH'nın erken tanılanması ve daha donanımlı kliniklere sevkinin gerçekleştirilmesi mortalite ve morbidite bakımından önemlidir.<sup>(7,8)</sup>

## Kritik KKH'nın Erken Tanılanmasında Pulse Oksimetrenin Kullanımı

Pulse oksimetre testi; yenidoğanın kanındaki oksijen miktarını gösterir. Bu test ile oksijen seviyesinin belirlenen değerin altında olması kritik KKH'nın işareti olarak değerlendirilmektedir. İşlemin non-invazif ve ağrısız olması, eğitilmiş uzman personel, pahalı cihaz, uzun zaman gerektirmemesi olumlu özellikleridir.

Testin sağlıklı olduğu düşünülen tüm yenidoğanlarda kritik KKH'nın tespiti amacıyla doğum sonu tarama testi olarak kullanılabilmesi araştırılmaları ile gösterilmiştir.<sup>(13-17)</sup>

Araştırmalarda bu test ile tanı konulabilen kritik KKH: Duktus bağımlı sistemik sirkülasyon, kompleks/kritik aort stenozu, hipoplastik sol kalp sendromu, duktus bağımlı pulmoner sirkülasyon, büyük damar transpozisyonu, kompleks siyanotik konjenital kalp hastalıkları gibi değişik formlarının erken tanınmasında etkin olduğu gösterilmiştir.<sup>(2,7,18-20)</sup>

Ayrıca pulse oksimetre ile oksijen satürasyonu (SpO2) yanı sıra nabız atış hızı/pulse rate (PR) ve perfüzyon indeksi (PI) oranı belirlenmektedir. Pulse oksimetre ile oksijen satürasyonunun belirlenmesinin ikincil bir kazancı da sepsis, intrakranial kanama, dolaşım yetmezliği, akciğer enfeksiyonu, mekonyum aspirasyon sendromu, pulmoner hipertansiyon, kalıtsal hemoglobi-nopatiler gibi oksijen satürasyonu düşüren, kardiyak kaynaklı olmayan patolojik durumların da yakalanabilmesidir.<sup>(7, 17,19)</sup> Geçici pulmoner hipertansiyon nedeni ile henüz şant yönü sol-şağa dönmemiş Ventriküler Septal Defekt, Patent Duktus Arteriozus, Atrial Septal Defekt gibi açıklıklar da tesadüfi olarak yakalanabilmektedir.<sup>(21)</sup>

Test sonucu yalnızca pozitiflik bir sorun olarak görülse de saptanan yalnızca pozitifliklerin %37-70'inin kardiyak olmayan fakat çok önemli sistemik hastalık, akciğer veya enfeksiyonlara bağlı yenidoğanlarda görüldüğü bildirilmektedir. Ayrıca bu hastalıkların da erken tanısı için de önemi vurgulanmaktadır.<sup>(2,7,19,20,22)</sup>

Test uygulama protokolüne uygun şekilde yapıldığında %75'in üzerinde bir oranında güvenilirliğe sahip olduğu Amerikan Kalp Birliği (American Heart Association/AHA), Amerikan Pediatri Akademisi (American Academy of Pediatrics/AAP) tarafında da kabul edilmiştir. Amerika Birleşik Devletlerinin birçok eyaletinde 2011 yılında rutin uygulamaya başlanmıştır. Test, birçok Avrupa ülkesinde de (Almanya, Norveç, İngiltere, İsviçre) rutin yenidoğan tarama programlarında kullanılmaktadır.<sup>(15,16,20)</sup>

## Uygulama ve Hemşirelik Bakımı

Uygulamayı yapacak olan hemşirelerin uygulama protokolü ve bu uygulama için özel olan pulse oksimetrenin kullanımı hakkında teorik ve pratik içerikli bir eğitimden geçmeleri gerekmektedir. Eğitimde kalbin yapısı, fetal, neonatal ve yetişkin dolaşım sistemi farklılıkları, Patent duktus arteriosusun önemi, duktus kaynaklı kalp hastalıkları ve KKH hakkında bilgi verilir.<sup>(15,23,24)</sup>

Eğitilere servis sorumlu hemşiresi, uygulamayı yapacak ve yardım edecek olan hemşireler katılır. Eğitimlerde genel hemşirelik ve bakım politikaları, prosedürleri gözden geçirilmeli, kliniğe özel tarama protokolü oluşturulmalıdır. Ayrıca eğitimlerde tarama ekipmanlarının kullanımı, bakımı, proplarının yerleştirilme yerleri ve değerlendirmesi, yetişkin ve pediatrik pulse oksimetre cihazları arasındaki farklar, taramada başarılı ya da başarısız olma nedenleri açıklanmalıdır.<sup>(24)</sup>

Taramadan iyi sonuç alabilmek için bebeğin uyanık fakat sakin olması gerektiği, testin doğumdan 24 saat sonra ve 48 saat içinde bebek eve taburcu olmadan önce yapılması belirtilir. Uygulamanın AAP kriterlerine göre yapılması, verilerin dokümantasyon tarihi, saati, tekrar kullanılan propların sterilizasyonu, güvenli çevrenin sağlanması önemlidir. Çünkü elde ya da proplarda kurumuş kan boya gibi maddeler olması pulse oksimetre değerini olumsuz etkilemektedir. Uygulamanın yapıldığı oda sıcaklığı 20-24°C olmalı gerekirse bebek battaniye ile ısıtılmalı, hipotermi önlenmelidir. Odada bebeği rahatsız edecek ışık, gürültü olmaması ve gerekiyor ise annenin bebeği rahatlatması sağlanır.<sup>(16,24)</sup>

Aile eğitimine kapsamlı aile öyküsünün alınması ile başlanır. Eğitimde; uygulamanın amacı, kritik KKH ne olduğu, taramanın nasıl yapıldığı, işlemin ağrısız olduğu, kısa sürdüğü (3-5 dakika), oksijenlenme değerinin düşük olmasının ne anlama geldiği ve sonuçlarının değerlendirilmesi hakkında bilgi verilir, ailenin korku, kaygı, endişeleri giderilir ve uygulama için ailenin onayı alınır. Aileye taramayı reddedebilecekleri söylenir. Ayrıca testin kesin tanı amaçlı kullanılmadığı ve tüm KKH'ni dışlamadığı belirtilir. Yenidoğanda KKH'nın belirtileri hakkında bilgi verilir. Şüpheli durumlarda kesin tanının EKO testi ile konulacağı belirtilir. Aileye bilgiler önce sözlü olarak anlatılır ayrıca ellerine yazılı bir broşür olarak da verilmelidir.<sup>(15,23)</sup>

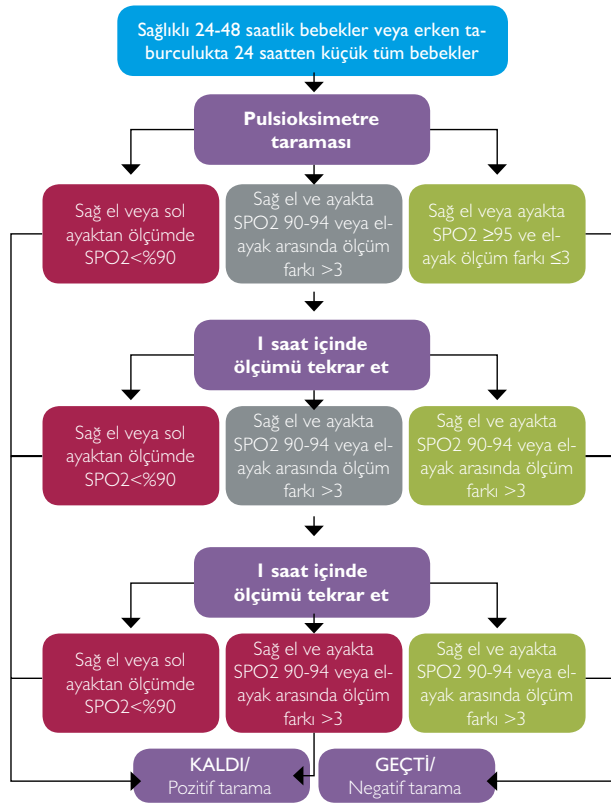
Testin başarısı; kullanılan aletin özelliğine, eğitilmiş personel, ölçümlerin tarama programı protokolüne uygun yapılmasına bağlıdır. Ölçümler yenidoğan uyanık fakat sakin olduğunda yapılmalı, hareketli ya da ağlıyor, solunumu düzensiz olduğunda, beslenme sırasında ve uyurken (apne nöbetleri olabileceğinden) uygulama yapılmamalıdır. Uygulama prosedürü (Şekil 1) ve kullanılan aracın özellikleri AHA, AAP ve Yenidoğan ve Çocukta Kalıtsal Bozuklukları Danışma Kurulu Sekreteryası (Secretary's Advisory Committee on Heritable Disorders in Newborns and Children/SACHDNC) tarafından önerilen yenidoğanın oksijenlenme seviyesini ölçülebilen, Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (Food and Drug Administration/FDA) onaylı bir alet ile yapılması önerilmektedir.<sup>(15,16)</sup>

Uygulama, asla yetişkin tip pulse oksimetre klipleri ile yapılmamalı ve aletin kalibrasyon değerleri kontrol edilmelidir. Pulse oksimetre cihazının yeni doğmuş bebeklerde kullanılmak üzere üretilmiş, harekete duyarlı, düşük perfüzyon koşullarında doğru ölçüm yapabilmesi önemlidir. Propları bebeğin cildine tutturmak için flaster kullanılması gerekebilir, cilt hasarı oluşmaması için özen gösterilmeli ve uygulama protokolünde nasıl uygulanacağı belirtilmelidir. Uzun süre pulse oksimetre değerlendirmesinde kalan bebeklerin iki saatte bir cilt değerlendirmeleri yapılmalıdır. Proplar bebeğin cildine yerleştirildikten sonra arada boşluk kalmamasına dikkat edilmeli ve prop uçları birbirinin karşısına gelmelidir. Derinin rengi ya da sarılık pulse oksimetre değerini etkilemez fakat bilirubin lambaları, parlak ya da kızıl ötesi ışıklar pulse oksimetre değerini etkileyebilir. Hareket, titreme ve ağlama pulse oksimetre değerini olumsuz etkileyeceğinden bebek kundaklanabilir. Kardiyak aritmi ve ekstremitelerin soğuk

olması (hipotermi) ve fototerapi de pulse oksimetre değerlerini olumsuz etkiler.<sup>(23,24)</sup>

## Değerlendirme

Doğumdan sonra 24-48saat içerisinde sağlıklı olduğu ve taburcu edilmesi düşünülen tüm yenidoğanlara uygulanır. Testin geçme koşulu; sağ el veya ayak ölçümünden birinde nabız oksimetre değerinin SpO<sub>2</sub>≥95 olması ve el-ayak arasındaki SpO<sub>2</sub> farkının ≤3 olmasıdır. El veya ayakta birinde SpO<sub>2</sub><90 ise bebek KKH yönünden ileri tetkiklerle değerlendirilmesi gerekir. El ve ayak SpO<sub>2</sub> %90-94 veya iki ekstremitede arasındaki SpO<sub>2</sub> farkı >3 ise test 1 saat arayla 2 kez tekrar edilir. Geçme koşullarını sağlamazsa bebek testten kalır ve hipoksi nedene yönelik; enfeksiyon, akciğer ve kalp hastalıkları açısından ileri değerlendirmeye alınır (Şekil 1).



Şekil 1: Uygulama akış şeması

Nabız oksimetre taraması ile yenidoğanın kandaki düşük oksijen seviyesinin belirlenerek kritik bir KKH algılanabileceği fakat asla tam bir öykü ve fizik muayene, yerini almayacağı belirtilmektedir. Nabız oksimetre taraması, bu nedenle, fiziksel muayene ile birlikte değerlendirilmesi önerilmektedir.<sup>(16,19)</sup>

Uygulama öncesinde ailede kalıtsal bir hastalık olup olmadığı, annenin gebelik ve doğum öyküsü, kullandığı ilaçlar hakkında detaylı bilgi alınmalıdır. Uygulama sonuçları kayıt edilmelidir. Uygulama sırasında ebe ya da hemşireye düşen en önemli

sorumluluklardan biri de anneyi ya da aileyi üzecek, gereksiz telaşa kapılmasını sağlayacak konuşma ve yorumlarda bulunmamasıdır. Şüpheli ya da patolojik bir durum düşünüldüğü durumlarda; aileye uygun bir dil ile bilgi verilmeli ve iyice emin olmadan bildirim yapılmamalıdır.

## Sonuç

Kritik KKH'sı olan yenidoğanların erken tanılanması ve erken tedavisinin sağlanması, yenidoğan ölümlerinin %40'ını oluşturan KKH'na bağlı ölümleri azaltacaktır. Ayrıca kritik KKH olan bebeklerin daha fazla invaziv işleme maruz kalmasını önlemesi yanında ülke ve aile bütçesine ekonomik olarak olumlu katkı sağlayacaktır. İşlemin uzman personel ve donanım gerektirmemesi, uygulamanın eğitim alan ebe ve hemşireler tarafından yapılabilmesi maliyet etkinlik açısından da önemlidir.

Hemşirelerin öncelikle çalıştıkları alan ile ilgili olarak, kanıt dayalı uygulamalar hakkında bilgi sahibi olmaları ve bu konuda yapılan araştırmaların, kanıtlarının sunması, tartışılması, konu ile ilgili olarak farkındalık yaratılması gerekir. Daha sonra ise bu uygulamaları kendi ülkelerinde, kliniklerinde yaşama geçirmek için politikalarda etkin olmaları ve çaba sarf etmeleri önemlidir.

## KAYNAKLAR

1. Candan İ, Oral D. Kardiyoloji. 1st ed. Ankara: Antıp AŞ-Baran Ofset; 2002. p. 1065-84.
2. Frank LH, Bradshaw E, Beekman R, Mahle WT, Martin GR. Critical congenital heart disease screening using pulse oximetry. *Journal of Pediatrics* 2013;62:445-53. doi: 10.1016/j.jpeds.2012.11.020.
3. Van der Linde D, Konings EE, Slager MA, Witsenburg M, Helbing WA, Takkenberg JJ, et al. Birth prevalence of congenital heart disease worldwide: A systematic review and meta-analysis. *Journal of the American College of Cardiology*. 2011;58:2241-7. doi: 10.1016/j.jacc.2011.08.025.
4. Tanman B, Cantez T, Dindar A. Doğumsal Kalp Hastalıkları. In: Neyzi O, Ertugrul T. editors. *Pediatric*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2002. p. 947-73.
5. Chang RK, Gurvitz M, Rodriguez S. Missed diagnosis of critical congenital heart disease. *The Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*. 2008;162(10):969-74. doi: 10.1001/archpedi.162.10.969.
6. Varal G, Köksal N, Özkan H, Botan Ö, Şenkaya I, Balcı O, et al. Yenidoğan yoğun bakım ünitemizde izlenen konjenital kalp hastalıkları: Sıklığı, risk faktörleri ve prognoz. *The Journal of Current Pediatrics*. 2015;13:159-64. Available from: <http://www.journalagent.com/z4/vi.a.sp?pdire=jcp&plng=tur&un=JCP-18291>
7. Özgür S, Ceylan Ö, Karademir S. Yenidoğan saturasyon taraması. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*. 2014;23(4):588-605. Available from: <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/25243>
8. Ündar A, Bakır I, Haydin S, Ereğ E, Ödemiş E, Yivli P, et al. Türkiye'de doğumsal kalp hastalıkları cerrahisinin bugünü ve yarını. *Türk Göğüs Kalp Damar Dergisi*. 2012;20(2):181-5. doi: 10.5606/tgkdcd.2012.039.
9. Güven H, Bakiler AR, Kozan M, Aydınhoğlu H, Helvacı HM, Dorak C. Yenidoğan servislerinde konjenital kalp hastalıkları. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*. 2006;49:8-11. Available from: [http://www.cshd.org.tr/uploads/pdf\\_CSH\\_181.pdf](http://www.cshd.org.tr/uploads/pdf_CSH_181.pdf)
10. Özkutlu S, Bostan OM, Deren O, Önderoğlu L, Kale G, Güleş S, et al. Prenatal echocardiographic diagnosis of cardiac right/left axis and malpositions according to standardized Cordes technique. *Anadolu Kardiyol Dergisi*. 2011;11(2):131-6. Available from: [https://www.journalagent.com/anatoljcardiol/pdfs/AnatoljCardiol\\_11\\_2\\_131\\_136.pdf](https://www.journalagent.com/anatoljcardiol/pdfs/AnatoljCardiol_11_2_131_136.pdf)
11. Eckersley L, Sadler L, Parry E, Finucane K, Gentles TL. Timing of

- diagnosis affects mortality in critical congenital heart disease. *Archives of Disease in Childhood*. 2016;101:516-20. doi: 10.1136/archdischild-2014-307691.
12. Flanagan MF, Yeager SB, Weindling SN. Cardiac Disease. In: Avery GB, Fletcher, MA, MacDonald MG. editors. *Neonatology Pathophysiology & Management of the Newborn*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins; 1999. p. 577-596.
  13. Peterson C, Grosse SD, Oster ME, Olney RS, Cassell CH. Cost-effectiveness of routine screening for critical congenital heart disease in US newborns. *Pediatrics*. 2013;132(3):e595-603. doi: 10.1542/peds.2013-0332.
  14. Hoffman JIE. It is time for routine neonatal screening by pulse oximetry. *Neonatology*. 2011;99:1-9. doi: 10.1159/000311216.
  15. Mahle WT, Martin GR, Beekman RH, Morrow WR, Rosenthal GL, Snyder CS, et al. Endorsement of Health and Human Services recommendation for pulse oximetry screening for critical congenital heart disease. *Pediatrics*. 2012;129(1):190-2. doi: 10.1542/peds.2011-3211.
  16. Kemper AR, Mahle WT, Martin GR, Cooley WC, Kumar P, Morrow WR, et al. Strategies for implementing screening for critical congenital heart disease. *Pediatrics*. 2011;128(5):1259-67. doi: 10.1542/peds.2011-1317.
  17. Thangaratnam 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;379:2459-64. doi: 10.1016/S0140-6736(12)60107-X.
  18. Riede FT, Wörner C, Dahnert I, Möckel A, Kostelka M, Schneider P. Effectiveness of neonatal pulse oximetry screening for detection of critical congenital heart disease in daily clinical routine: Results from a prospective multicenter study. *European Journal of Pediatrics*. 2010;169:975-81. doi: 10.1007/s00431-010-1160-4.
  19. Ewer AK. Review of pulse oximetry screening for critical congenital heart defects in newborn infants. *Current Opinion in Cardiology*. 2013;28:92-6. doi: 10.1097/HCO.0b013e32835d7e42.
  20. de-Wahl Granelli A, Wennergren M, Sandberg K, Mellander M, Bejlum C, Inganas L, et al. Impact of pulse oximetry screening on the detection of duct dependent congenital heart disease: A Swedish prospective screening study in 39821 newborns. *BMJ*. 2009;338:a3037. doi: 10.1136/bmj.a3037.
  21. Valmari P. Should pulse oximetry be used to screen for congenital heart disease?. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2007;92:219-24. doi: 10.1136/adc.2005.090282.
  22. Alabama Department of Public Health (ADPH). Hospital Guidelines for Implementing Pulse Oximetry Screening for Critical Congenital Heart Disease. 2012. Available from: <https://www.adph.org/newbornscreening/assets/FHS.NBS.CCHDGuidelines.0312.na.pdf>
  23. Farner R, Livingston J, Rubio SA, Gutierrez M, Gong A. The nurse champion model for advancing newborn screening of critical congenital heart disease. *Journal of Obstetric Gynecologic & Neonatal Nursing*. 2014;43(4):497-506. doi: 10.1111/1552-6909.12474.
  24. Mahle WT, Newburger JW, Matherne GP, Smith FC, Hoke TR, Koppel R, et al. Role of pulse oximetry in examining newborns for congenital heart disease: A scientific statement from the AHA and AAP. *Pediatrics*. 2009;124:823-36. doi: 10.1542/peds.2009-1397.