

T.C.
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı

**YÜKSEK İRTİFADA DOĞAN BEBEKLERDE
POSTNATAL 24-48. SAAT ARASI PERFÜZYON
İNDEKSİ VE SATURASYON
DEĞERLENDİRMESİ**

Dr. Merve BİLEN

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Kadir Şerafettin TEKGÜNDÜZ

ERZURUM-2019

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

TIPTA UZMANLIK TEZ SAVUNMA TUTANAĞI

İLGİ : Dekanlık Makamının 11.06.2019 tarih ve 42190979-204.01.02-E.1900169642 sayılı yazınız.

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Tıpta uzmanlık öğrencisi araştırma görevlisi **Dr. Merve BİLEN'in; "Yüksek İrtifada Doğan Bebeklerde Postnatal 24-48. Saat Arası Perfüzyon İndeksi ve Saturasyon Değerlendirmesi"** konulu tezini incelemek üzere oluşturulan değerlendirme tez jürisine üye olarak seçildiğimiz ilgi yazınızla bildirilmesi üzerine jüri üyeleri, **14 HAZİRAN 2019** tarihinde toplanmış ve adı geçen Araştırma Görevlisi tez savunmasına alınmıştır.

Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin 19. maddesi gereğince yapılan tez savunmasının tamamlanması sonucunda adı geçen tezi jüri üyelerince oy birliği ile kabul edilmiştir.

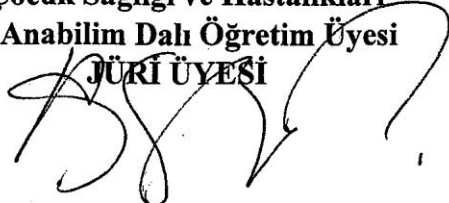
Bilgilerinizi ve gereğini arz ederiz.


Prof.Dr. Zerrin ORBAK
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları
Anabilim Dalı Başkanı
JÜRİ BAŞKANI
14.06.2019

Doç.Dr. Kadir Şerafettin TEKGÜNDÜZ
Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları
Anabilim Dalı Öğretim Üyesi
JÜRİ ÜYESİ



Doç.Dr. Atilla ÇAYIR
Erzurum Eğitim ve Bölge Araştırma
Araştırma Hastanesi
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları
Anabilim Dalı Öğretim Üyesi
JÜRİ ÜYESİ



İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
TABLolar DİZİNİ	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET.....	vi
SUMMARY	viii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Yüksek Rakım	3
2.2. Yüksek Rakımda Hemodinamik Ve Pulmoner Değişiklikler	3
2.3. İntrauterin Dönemde Oksijenizasyon	5
2.4. Doğum Sonrası Adaptasyon Ve Oksijenizasyon	7
2.5. Yenidoğanda Oksijenizasyonun Önemi	8
2.6. Perfüzyon İndeksi.....	9
2.7. Pulse Oksimetre Nasıl Çalışmaktadır?	10
2.8. Yüksek Rakımda Vital Bulgu Farklılığı.....	10
2.9. Konjenital Kalp Hastalıkları Ve Oksijenizasyon	11
2.9.1. Asiyantotik Konjenital Kalp Hastalıkları	12
2.9.2. Siyantotik Konjenital Kalp Hastalıkları	14
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	16
4. BULGULAR	22
5. TARTIŞMA.....	29
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	35
KAYNAKLAR.....	37
EKLER	42
EK-1 Hasta Takip Formu	42

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Yüksek İrtifa Derecelendirmesi	3
Tablo 2. Yüksek Rakımda Vital Bulgu Değişiklikleri.....	4
Tablo 3. Rakım ile Aklimatizasyon İlişkisi	5
Tablo 4. Deniz Seviyesinde Doğum Sonrası SpO2 düzeyleri	11
Tablo 5. Hastalara Dair Natal Bilgiler	22
Tablo 6. Hastaların 1. Test Değerlendirmesi.....	23
Tablo 7. Test Değerlendirme Sonuçları.....	23
Tablo 8. Hastaların 2. Test Değerlendirmesi.....	24
Tablo 9. İkinci Test Değerlendirme Sonuçları (N:12)	24
Tablo 10. EKO Değerlendirmesine Ait Sonuçlar.....	26
Tablo 11. EKO İhtiyacı Olmayanlarla EKO Sonucu Normal Olanların Değerlendirilmesi.....	27

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Amerikan Pediatri Akademisi pulse oksimetri ile kritik konjenital kalp haslatalığı tarama algoritması.....	20
Şekil 2. Preduktal Prob Yerleştirme Bölgeleri (SAĞ EL).....	20
Şekil 3. Postduktal Prob Yerleştirme Bölgeleri (SAĞ VEYA SOL AYAK)	21
Şekil 4. Test Değerlendirme Akış Şeması.....	28
Şekil 5. Farklı rakımlardaki çalışmaların ortalama saturasyon değerleri	33



SİMGELER VE KISALTMALAR

cmH₂O	: Santimetre su
mg	: Miligram
mmHg	: Milimetre civa
O₂	: Moleküler oksijen
PDA	: Patent duktus arteriozus
m	: Metre
SPO₂	: Parsiyel oksijen satürasyonu
Pi	: Perfüzyon indeksi
SPSS	: Statistical program for social sciences
mm	: Milimetre
Gr	: Gram
PFO	: Patent foramen ovale
ASD	: Atrial septal defekt
VSD	: Ventriküler septal defekt
FEV₁	: Birinci dakika fraksiyone ekspratuvar volüm
PEF	: Tepe ekspratuvar akım

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim boyunca disiplini, özverisi ve bilgisiyle hep örnek aldığım tez danışmanım Doç. Dr. Kadir Şerafettin Tekgündüz'e, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Zerrin Orbak ve onun şahsında eğitim hayatımda emeği olan kıymetli hocalarıma, başta sevgili eşim Dr. Mustafa Mertkan Bilen olmak üzere birlikte mesai yaptığım tüm uzman, asistan, hemşire, sekreter ve personel arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Dr. Merve Bilen



ÖZET

Yüksek İrtifada Doğan Bebeklerde Postnatal 24-48. Saat Arası Perfüzyon İndeksi Ve Saturasyon Değerlendirmesi.Erzurum 2019

Giriş ve Amaç: Yüksek irtifada yaşayan insanlarda, deniz seviyesinde yaşayan insanlar ile karşılaştırıldığında fizyolojik normaller arasında farklılıklar olduğu gibi yüksek irtifada doğan bebeklerde de deniz seviyesinde doğanlar ile karşılaştırıldığında doğum haftaları, doğum ağırlıkları, doğum sonrası ölçülen oksijen saturasyonları gibi vital değerlerde farklılıklar olabilmektedir.

Yüksek irtifada doğan bebeklerin doğum sonrası ölçülen oksijen saturasyonlarının rakım yükseldikçe düşme eğiliminde olduğu, rakım yükseldikçe doğum haftalarının düşme eğiliminde olduğu yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir.

Doğum yapılan bölgenin rakım yüksekliği bebeklerin ölçülen vital bulgularını etkilemekle birlikte, doğum yapılan yerde ebeveynlerin ne kadar süredir yaşadığı da yapılan ölçümleri etkileyebilmektedir. Bebeklerin ebeveynleri doğum yapılan bölgede ne kadar uzun nesil kuşağı boyu yaşamışlarsa hastaların uyum yeteneklerinin o ölçüde geliştiği ve örneğin oksijen saturasyonu değerinin daha yüksek olduğu gösterilmiştir.

Yenidoğan bebekler doğum sonrası ilk 10 dakikada periferde belirgin olmak üzere siyanoze olabilmektedir. Plasenta ile bağlantısı kesildikten sonra akciğerler tarafından üstlenilen oksijenizasyona uyum sağlama çabası ve nörovasküler adaptasyonun yenidoğanlarda zayıf olması ilk on dakikadaki siyanozu açıklamaktadır. Yüksek irtifada doğan bebeklerde rakım arttıkça doğum sonrası devreye giren bu adaptasyon mekanizmaları gecikebilmekte ve yenidoğanın uyum yeteneği, deniz seviyesinde doğan bebekler ile karşılaştırıldığında daha zayıf olabilmektedir.

Konjenital kalp hastalıkları en sık görülen doğuştan anomaliler arasındadır ve dünyada yaklaşık 8–12 / 1,000 canlı doğum insidansı ile ortaya çıkmaktadır. Bu rakam bikuspit aort kapakçıkları ve küçük atriyal veya ventriküler septal defekt gibi önemsiz lezyonları kapsamaz. Bu kusurların çoğunun tedaviye ihtiyaçları yoktur veya tedaviye bebeklikten sonra ihtiyaç duyulur. Diğer defektler ağırdır ve genellikle yenidoğan döneminde erken tedavi gerektirir. Kritik konjenital kalp hastalığı, yenidoğan döneminde genellikle hipoksi ile ilişkili olan ve yaşamın erken dönemlerinde önemli morbidite ve mortalite potansiyeli taşıyan yapısal kalp defektleri olarak tanımlanmıştır. Kritik konjenital kalp hastalıklarının 1000 canlı doğumda ~4 olduğu tahmin edilmektedir. Prenatal ultrason ile konjenital kalp hastalıklarının % 50'sinin saptandığı tahmin edilmektedir. Standart yenidoğan muayenesi yapılırsa bile, kritik konjenital kalp hastalığına sahip hastaların % 13 ila % 55'i tanı konmadan hastaneden ayrılabilir. Doğumdan sonraki ilk birkaç gün içinde kritik konjenital kalp hastalığı tanısı konamaması yüksek morbidite ve mortalite oranları ile sonuçlanabilir.

Kritik konjenital kalp hastalıklarının tedavisi erken veya geç teşhis konulma durumunda değişmese de, bebek kritik derecede hasta olana kadar tedaviyi geciktirmek genellikle yüksek operatif mortalite, yoğun bakım ünitesinde çok daha uzun süre kalmak, nörolojik fonksiyon bozukluğu gibi ciddi komplikasyonların görülme sıklığını arttırmaktadır. Bu nedenle kritik konjenital kalp hastalıklarının doğum sonrası yapılan fizik muayene ve tarama testleri ile saptanması önem taşır.

Non-invaziv oksijen saturasyon ölçümü ile bebeklerin taranması, duktus bağımlı konjenital kalp hastalıklarının erken saptanması için bir yardımcı olarak önerilmiştir. Amerikan Pediatri Akademisi, Amerikan Kardiyoloji Vakfı ve Amerikan Kalp Derneği, nabız oksimetre tarama protokolü için 7 spesifik lezyon hedeflemiştir: truncus arteriosus, büyük arterlerin transpozisyonu, triküspid atrezisi, Fallot tetralojisi, total pulmoner venöz dönüş anomalisi, hipoplastik sol kalp sendromu ve pulmoner atrezi.

Yapılan çalışmalar, duyarlılığın doğru tahminlerini sağlamak için yetersizdir. Biz çalışmamızda fonksiyonel oksijen saturasyonunu preduktal (sağ el) ve postduktal (her iki ayak) ölçen yeni jenerasyon oksimetre ile kritik konjenital kalp hastalıklarını taradık. Tarama testinde preduktal (sağ el) ve postduktal (her iki ayak) arasındaki saturasyon değerlerinin $< \% 95$ veya $> \% 3$ farkın optimal tarama değerleri olarak kabul ettik. Yüksek irtifada doğan bebeklerde ölçülen oksijen saturasyon değerleri ve perfüzyon indeksi değerleri ile kritik konjenital kalp hastalıkları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntemler: 2018 yılının Temmuz ve 2019 yılının Şubat ayları arasında Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesinde doğan ve gestasyonel doğum haftası 35 hafta ve üzeri olan bebeklerin tıbbi müdahalesi yapılarak bu hastaların doğum ağırlıkları, doğum haftaları, oksijen saturasyonu, perfüzyon indeksleri medikal bilgileri kayıt altına alınarak preduktal ve postduktal oksijen saturasyonu ve perfüzyon indeksleri ölçüldü. Fizik muayeneleri yapılarak üfürüm, siyanoz, solunum sıkıntısı, dolaşım bozukluğu gibi klinik bulguları değerlendirildi. Anormallik gözlenen hastalara ekokardiyografik inceleme yapılarak kritik konjenital kalp hastalıkları tarandı.

Bulgular: Çalışmaya 501 hasta dahil edildi. 39 hastaya ekokardiyografik inceleme yapıldı. Kritik konjenital kalp hastalığı tespit edilmedi. Yüksek irtifada ölçülen ortalama oksijen saturasyonunun deniz seviyesinden düşük olduğu bulundu.

Sonuç: Çalışmamız yüksek irtifada ölçülen saturasyon değerlerinin deniz seviyesi ile kıyaslandığında daha düşük olduğunu gösterdi. Kritik konjenital kalp hastalığı taramasında kullanılan referans değerlerinin yüksek irtifada referans alınması durumunda gereksiz ekokardiyografik incelemeler yapıldığı gösterildi. İrtifa farklılıklarında referans değerlerin değişkenlik göstermesi gerektiği ve bunun belirlenmesi için çok daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğu sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler:Yüksek İrtifa, Saturasyon Değeri, Kritik Konjenital Kalp Hastalığı

SUMMARY

Postnatal 24-48 in Infants with High Altitude. Hourly Perfusion Index and Satisfaction Evaluation

Introduction and purpose: In humans living at high altitudes, there are differences between physiological norms as compared to the people living at sea level, and there may be differences in vital values such as birth weeks, birth weights, postpartum oxygen saturation compared with those born at sea level in infants born at high altitude.

It has been shown that the oxygen saturation of the babies born at high altitude after birth has a tendency to decrease as the altitude increases, and the birth weeks tend to decrease as the altitude increases. Although the altitude of the affected area affects the measured vital signs of the infants, it can also affect how long the parents have experienced at the place of delivery. It has been shown that if the parents of the infants lived in the region where the generation was long, the adaptability of the patients was improved and the oxygen saturation value was higher.

Newborn infants may be cyanosis in the first 10 minutes after delivery. The attempt to adapt to oxygenation by the lungs after the disconnection from the placenta and the weakness of the neurovascular adaptation in neonates explain cyanosis in the first ten minutes. These adaptation mechanisms, which are introduced after the birth, may be delayed as the height of the infants born in high altitude increases and the adaptability of the newborn may be weaker compared to the infants born at sea level.

Congenital heart diseases are among the most common congenital anomalies and occur with an incidence of approximately 8 and 12 / 1,000 live births worldwide. This figure does not cover minor lesions such as bicuspid aortic valves and small atrial or ventricular septal defects. Most of these defects do not need treatment or treatment is needed after infancy. Other defects are severe and usually require early treatment in the neonatal period. Critical congenital heart disease is defined as structural heart defects that are associated with hypoxia in the neonatal period and have significant morbidity and mortality potential in early life. Critical congenital heart disease is estimated to be ~4 in 1000 live births. It is estimated that 50% of congenital heart diseases are detected by prenatal ultrasound. Even if a standard neonatal examination is performed, 13 to 55% of patients with critical congenital heart disease can be discharged from the hospital without being diagnosed. Failure to diagnose critical congenital heart disease within the first few days after birth may result in high morbidity and mortality rates. Although the treatment of critical congenital heart diseases does not change in the early or late diagnosis, delaying treatment until the baby is critically ill usually increases the incidence of high operative mortality, staying longer in the intensive

care unit, and the incidence of serious complications such as neurological dysfunction. Therefore, it is important to determine the critical congenital heart diseases by postpartum physical examination and screening tests.

Screening of infants with non-invasive oxygen saturation measurement has been proposed as an adjunct to early detection of duct-dependent congenital heart diseases.

The American Academy of Pediatrics, the American Cardiology Foundation and the American Heart Association have targeted 7 specific lesions for the pulse oximetry screening protocol: truncus arteriosus, transposition of the great arteries, tricuspid atresia, tetralogy of Fallot, total pulmonary venous return anomaly, hypoplastic left heart syndrome and pulmonary atresia.

Studies are insufficient to provide accurate estimates of sensitivity. We screened critical congenital heart diseases with a new-generation oximeter that measures functional oxygen saturation in the preductal (right-handed) and post-lux (both feet). In the screening test, we considered the optimal screening values of <95% or > 3% of the saturation values between preduktal (right hand) and postductal (both feet). We aimed to investigate the relationship between oxygen saturation values and perfusion index values in infants born to high altitude and critical congenital heart diseases.

Material and Methods: The birth weight, birth weeks, oxygen saturation, perfusion indices, medical records of infants born at Atatürk University Medical Faculty Research Hospital between February and 2019 and in February and 2019 were recorded. Oxygen saturation and perfusion indices were measured. Physical examinations such as murmur, cyanosis, respiratory distress and circulatory disorder were evaluated. Patients with abnormalities were screened for critical congenital heart disease by echocardiography.

Findings: 501 patients were included in the study. Echocardiographic examination was performed in 39 patients. Critical congenital heart disease was not detected. The mean oxygen saturation measured at high altitude was found to be lower than sea level.

Discussion: Our study showed that saturation values measured at altitude were lower compared to sea level. Reduced echocardiographic examinations were performed when the reference values used in critical congenital heart disease screening were referred to at high altitude. It was concluded that the reference values should be variable in altitude differences and more studies are needed to determine this.

Key Words: High Altitude, Saturation Value, Critical Congenital Heart Disease

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Rakım, deniz seviyesinden atmosferik seviyede ne kadar yüksekte konumlanmış olduğumuzu gösteren belirteçtir. Bu belirtece göre deniz kıyısında rakım sıfır olarak kabul edilmektedir. Deniz seviyesinden yükseğe doğru konumlandıkça atmosferdeki oksijen ve diğer gazların yoğunluklarının birbirine olan oranları değişmektedir. Bu değişim neticesinde insan vücudunun oksijeni kullanma kapasitesi de değişkenlik göstermektedir(1).

Oksijenizasyon anne karnında başlayan ve hayat boyunca insanın fizyolojisini etkileyen, bozukluğunda sistemik hastalıklara neden olabilen bir parametredir. Oksijenden yeteri kadar faydalanamayan insanlar, hayatlarının ilk saniyelerinden başlayarak fizyolojilerinde patolojik değişikliklere maruz kalmakta ve oksijenizasyon eksikliğinin sonuçlarından akut ve kronik olarak etkilenmektedir(1).

Deniz seviyesinden rakım olarak yükseğe çıkıldıkça fizyolojik işleyişte değişiklikler olmaktadır. Rakım değişikliği sonucunda arteriyel tansiyon değeri, oksijeni kullanma kapasitesi gibi vücut için çok önemli olan metabolik işlevler etkilenmektedir. Rakım değişikliğine olan fizyolojik cevabın şiddeti rakım değiştirme hızı ile doğru orantılıdır(2).

Konjenital kalp hastalıkları intrauterin dönemde meydana gelen organizasyon bozukluğu neticesinde oluşmaktadır. Organogenez bozukluğunun boyutu ne derece büyükse doğum sonrasında oluşan fonksiyon bozukluğu da o derecede hayatı tehdit eder boyuttadır. İntrauterin dönemde foramen ovale ve duktus arteriozus gibi şantlar sayesinde semptomatik olmayan ya da mortal seyretmeyen bu hastalıklar doğumu takiben şantların kapanması sonrası ciddi fonksiyon kaybına yol açabilmekte ve yenidoğan mortalitesinde önemli rol oynamaktadır(3).

Çalışmamızda yüksek rakımda bulunan Erzurum ilinde doğan bebeklerde oksijen saturasyonu ve perfüzyon indeksi değerleri ile kritik konjenital kalp hastalıkları arasındaki ilişkinin tespit edilmesini ve bu parametrelerin kritik konjenital kalp hastalıklarının taranmasında kullanılıp kullanılamayacağını araştırmayı amaçladık.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Yüksek Rakım

Rakım terminolojisi deniz seviyesinden ne kadar yüksekte konumlandığımızı belirtir. Deniz kıyısı 0 rakım olarak kabul edilmektedir. Deniz seviyesinden yükseldikçe rakım değeri artmaktadır. Tıbbi anlamda rakım, değişik seviyelerdeki fizyolojik değişiklikleri ve bu değişikliklerin metabolizmaya etkilerini tanımlamada kullanılmaktadır(2).

Tablo 1. Yüksek İrtifa Derecelendirmesi

Rakım (m)	İrtifa Derecesi
1500	Orta
3500	Yüksek
5500	Çok yüksek
8000	Ölüm Sınırı

2.2. Yüksek Rakımda Hemodinamik Ve Pulmoner Değişiklikler

Deniz seviyesinden yükseğe çıktıkça solunan havadaki parsiyel oksijen basıncı kademeli olarak azalmaktadır. Yaklaşık 3000 metre yüksekliğe çıkıldığında solunan havadaki parsiyel oksijen basıncı % 90 seviyelerinde olmaktadır. Bu değer deniz seviyesinden 6000 metre yüksekliğe çıkıldığında % 70 olarak ölçülmektedir. Yapılan çalışmalarda bu yüksekliklerde ortam havası yerinde saf oksijen solutulduğunda 11000 metre yükseklikte parsiyel oksijen basıncı % 90'ın üzerinde kalmaya devam etmektedir. Yükseklik 14000 metre üzerine çıkıldığında saf oksijen solunması ile bile parsiyel oksijen basıncı % 50'ye inmektedir. Yüksek irtifada yaşamaya uyum sağlamış bir bireyde arteriyel oksijen saturasyonu % 50'nin altına düşene kadar bilinç kaybı oluşmamaktadır. Bu verilerle ortam havası ile çıkılabilecek yükseklik 6900 metre, saf oksijen verilerek ise 14000 metre olarak ölçülmüştür(4).

Aklimatizasyon, deniz seviyesinden yükseğe çıktıkça solunan havada azalan parsiyel oksijen basıncına karşılık vücudun kendini adapte etmesi olayıdır. Kronik bir süreçtir. Uzun süredir yüksek irtifada yaşayan ya da orda doğmuş kişilerde doğal aklimatizasyon süreci mevcuttur. Bu kişilerde deniz seviyesinde yaşayanlara göre göğüs çapı değişkenliği, büyümüş sağ kalp, dokuların oksijeni kullanma kapasitesinde artış, polisitemi gibi solunan havadaki oksijeni olabilecek maksimum verimde kullanacak şekilde fizyolojik adaptasyon meydana gelmektedir(5).

Yüksek irtifaya akut olarak çıkıldığında hiperventilasyon meydana gelmektedir. Efor kapasitesi azalmaktadır. İdrar miktarı artmaktadır. Geceleri solunum ritmi değişmektedir. Uyku periyodlarının normal siklusu değişmektedir, sık uyanma ve garip rüyalar görme meydana gelmektedir. Akut değişiklikler ortalama 3600 metrede ortaya çıkmaktadır(4). Hipoksiye bağlı uyku hali, tembellik, bitkinlik, zihin ve kas yorgunluğu, baş ağrısı, baş dönmesi, göz kararması, mide bulantısı veya kusma şeklinde geniş semptom skalası mevcuttur. Yükseklik 4000 metre üzerine çıkınca kas krampları meydana gelmeye başlar. Eğer hasta aklimatize olmamışsa 7000 metreden itibaren komaya kadar gidebilen semptomlar görülebilmektedir(4).

Tablo 2. Yüksek Rakımda Vital Bulgu Değişiklikleri

Parametre	Cevap
Vital Kapasite	Azalı
FEV1	Değişmez
PEF	Artar
Difüzyon kapasitesi	Azalı
Ventilasyon/Perfüzyon Dengesi	Bozulur
Pulmoner Arter Basıncı	Artar
Pulmoner Vasküler Rezistans	Artar
Kardiyak Output	Artar
Pulmoner Kapiller Wedge Basıncı	Değişmez
Egzersiz Performansı	Azalı
FEV1: Birinci dakika fraksiyone ekspratuvar volüm, PEF: Tepe Espratuvar akım	

Uzun süre yüksek irtifada yaşandığında yada doğuştan itibaren yüksek irtifada yaşıyorsa düşük parsiyel oksijen basıncına aklimatizasyon oluşur. Bu bireylerde pulmoner ventilasyon büyük ölçüde artar. Eritrosit hacmi artar, polisitemi oluşabilir. Polisitemi beslenme bozukluğuna neden oluyorsa, sarılık yapıyorsa, siyanoz eşlik ediyorsa, taşikardi mevcutsa, tremor varsa, irritabilite mevcutsa, letarji ya da konvulziyon eşlik ediyorsa semptomatik kabul edilmektedir. Aklimatizasyon sağlayan etkenlerden birisi akciğerlerin difüzyon kapasitenin artması ve dokuların damarlanmasında artış olmasıdır. Düşük parsiyel oksijen basıncına karşı hücreler oksijeni kullanma yeteneklerini artırır. Aklimatizasyon çocukluk çağında başlar. Göğüs çapları artar, vücudun geri kalan kısımları göğüs çapına oranla daha küçük kalır. Böylece ventilasyon kapasitesi vücut kitlesine göre yüksek oranda bulunur. Bu bireylerde sağ kalp genişlemiş bulunmaktadır. Bu sayede kan yüksek pulmoner arter basıncı ile pulmoner kapiller sisteme pompalanır. Bu sayede oksijenizasyon olabilecek maksimum difüzyon kapasitesi ile çalışmış olur(5).

Tablo 3. Rakım ile Aklimatizasyon ilişkisi

Yükseklik (metre)	Arteriyel oksijen satürasyonu	Aklimatize olmuş saturasyon
0	97	97
3000	90	92
6000	73	85
9000	24	38

2.3.İntrauterin Dönemde Oksijenizasyon

İntrauterin dönemde fetusun oksijenlenmesi plesentadan sağlanmaktadır. Plasenta embriyonun uterusu implantasyonundan 7 gün sonra oluşmaya başlar ve ortalama 20. haftada son şeklini alır. Anneden gelen oksijenden zengin kan plesenta aracılığı ile bebeğe aktarılmakta ve bebek kendi dolaşımı ile vücuduna bu oksijenlenmiş kanı taşımaktadır. Kullanmış olduğu oksijen sonucunda oluşan karbondioksit ve diğer metabolizma artıklarını yine plesenta aracılığı ile kendi

sisteminden uzaklaştırmaktadır. Fetus metabolizması için gerekli olan hammaddenin temini tamamı ile annenin sunumuna bağılı olduğundan, annenin oksijensiz kalması , enerji temin edecek besinden mahrum kalması, ilaç kullanması gibi her türlü dış etkenden bebek de etkilenecektir(6).

İntrauterin dönemde kalp 5. haftadan itibaren atmaya başlar ve hayat devam ettiği müddetçe atmaya devam eder. Akciğerler 6. haftadan itibaren oluşmaya başlar ancak ventilasyonda rol oynamaz. Akciğerlerin görevini intrauterin dönemde plasenta üstlenir. Fetus soluk alıp verme hareketlerini refleks olarak yapar ancak bu hareketler akciğerin gelişimine, kompliyansına katkı sağlamak üzere yapılan hareketlerdir. Ventilasyon üzerine etkisi yoktur(6).

İntrauterin dönemde akciğerlere çok az miktarda da olsa kan gelir ancak gelen bu kandan ventilasyon ya da perfüzyon işlemi gerçekleştirilmez. Pulmoner arterlerde damar direnci intrauterin dönemde çok yüksektir. Bu nedenle sağ ventrikülden pulmoner artere pompalanan kanın büyük kısmı duktus arteriozus aracılığı ile aortaya geçer. Böylelikle sistemik dolaşımdaki kan akciğerlere uğramamış olur(7).

İntrauterin dönemdeki şantlardan birisi de foramen ovaledir. Oksijenden zengin kan sağ atriyumdan sol atriyuma geçmekte ve beyin gibi oksijenlenmeye en duyarlı organın oksijenden zengin kan ile buluşması sağlanmaktadır(7).

Fetal dönemde oksijen sunumunun azalması durumunda fetus adaptif mekanizmaları devreye sokarak kendini hipoksiden korumaya çalışır. Solunum ve vücut hareketlerini azaltarak oksijen tüketimini azaltmaya çalışır. Dokuların oksijen kullanma kapasiteleri artırılarak oksijenin dokulara daha kolay bırakılması sağlanır. Eritropoetin yapımı artırılarak eritrosit hacmi artırılır. Böbrek, gastrointestinal sistem, kas iskelet sistemine giden kan azaltılarak santral sinir sistemi, miyokard gibi hayati organlara kan yönlendirilir. Katekolaminler artırılarak sempatik cevap oluşturulmaya çalışılır. Tüm bu mekanizmalar ile oksijen sunumunun azaldığı

durumlarda adaptif mekanizmalar ile özellikle beyin başta olmak üzere oksijene çok duyarlı organlarda hasar önlenmeye çalışılır(8).

2.4. Doğum Sonrası Adaptasyon Ve Oksijenizasyon

Doğum gerçekleşip, plasenta kordonunun klemplenmesi ile bebek soluk almaya başlar. Bu andan itibaren oksijenizasyondan primer olarak akciğerler sorumludur. Sistemik arteryel basıncın artması ve pulmoner damarlardaki intrauterin dönem boyunca yüksek olan basıncın düşmesi ile pulmoner kan akımı fetal dönemin on katına kadar artar. Pulmoner kan akımının artmasına bağlı sol atriyumda gelen kan akımı artar. Sol atriyum basıncının yükselmesine bağlı olarak foramen ovale kapanır(9).

Doğumu takiben ilk saatlerde sağdan sola olan şant bir süre devam eder. Pulmoner damar direnci düştükçe şant kademeli olarak azalmaya başlar ve sonunda akım yönü değişir. Fonksiyonel kapanmalar gerçekleşene kadar şant soldan sağa olur(10).

Duktus arteriozun kapanması iki aşamada gerçekleşir. Doğumu takiben ilk birkaç saat içinde damar çevresindeki düz kasların kasılmasına bağlı olarak fonksiyonel kapanma gerçekleşir. Doğumdan sonra prostaglandin hızlı bir şekilde akciğerlerde yıkılarak dolaşımdan temizlenir. Salgılanmayı sağlayacak plasenta artık olmadığı için duktusun açık kalmasına neden olacak prostaglandin dolaşımda kalmamış olur. Bu mekanizma sayesinde duktusun yeniden açılması engellenir. Duktus oksijene bağlı kasılır. Duktus kasılması sonucunda fonksiyone kapanma gerçekleşir. Kasılı şekilde kalan duktusun damar lümeninde hasar ve duktus düz kas hücrelerinde kayıp meydana gelir. Bu değişiklikler duktus damar duvarında hipoksiye neden olur. Oluşan hipoksi neticesinde vasküler büyüme faktörü ve transforming büyüme faktörü salgılanır. Salgılanan mediyatörler duktusun yeniden organize olmasını sağlayarak anatomik kapanmayı gerçekleştirir(11).

Duktus arteriozus ve foramen ovale kapanması sonucunda arteryel ve venöz sistemin kalp seviyesinde şantı kalmadığı için oksijenizasyon akciğerler üzerinden organize edilmeye başlar(11).

2.5. Yenidoğanda Oksijenizasyonun Önemi

İnsan metabolizması aerobik solunum yapmak üzere organize olmuştur. Organizmadaki bütün hücreler fizyolojik şartlarda oksijen bağımlı olarak enerji üretmektedirler. Üretilen enerji yaşam için olmazsa olmaz parametrelerden birisidir(12).

Yenidoğan dönemi, metabolizmanın hayatın tüm dönemi boyunca en aktif olduğu dönemdir. Yenidoğan hem yüksek enerji ihtiyacını karşılamak, hem de büyümek için metabolizmasını organize eder. Başta kalp olmak üzere bütün organları maksimuma yakın düzeyde çalışır. Bu metabolizma şekli olası sorunlarda organların tolere etme kapasitesini kısıtlı tutar. Yenidoğanın hemodinamik değişikliklere çocuklar ya da yetişkinlere göre daha duyarlı olmasının nedeni budur(13).

Yenidoğanın yüksek kapasiteli metabolizması yüksek enerji gerektirmektedir. Enerji ihtiyacı oksijen bağımlı karşılandığı için yenidoğanlarda oksijenizasyon hayatın diğer dönemleri ile karşılaştırıldığında daha da önemli hale gelmektedir. Enerji ihtiyacının karşılanması için oksijen sunumunun sorunsuz olması gerekmektedir. Organlarının maksimuma yakın düzeyde çalışmasından dolayı tolerans kapasitesinin düşük olması ve oksijen gereksiniminin yüksek olması nedeniyle yenidoğan hipoksiye çok duyarlıdır. İntrauterin dönemden başlamak üzere oksijenizasyonun bozuk olduğu her durum patolojik değişikliklere neden olur(14).

2.6. Perfüzyon İndeksi

Yenidoğan bebeklerde doku oksijenizasyonunun sorunsuz bir şekilde sağlanması ve sürdürülmesi önemlidir. Doku oksijenizasyonunu göstermede klinik kullanımda elimizdeki parametreler kan gazı, baz açığı, laktat düzeyi, Swan Ganz ile ölçülen dokuya oksijen sunumu ve tüketimi değerlendirmesi, gastrik tonometredir. Bu yöntemlerin invaziv olması dezavantajdır ayrıca periferik perfüzyonu değerlendirilmede yetersiz kalmaktadır. Son yıllarda az invaziv olan monitörizasyon geliştirme çabaları sonucu periferik perfüzyonu değerlendirmede optik monitörizasyon teknolojileri geliştirilmiştir. Periferik perfüzyonun yeni jenerasyon pulse oksimetrelerden elde edilen perfüzyon indeksi ile değerlendirilebileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Perfüzyon indeksi, pulse oksimetredeki sinyallerin pulsatil ve nonpulsatil doku bileşenlerine oranı ile elde edilen bir sayısal değerdir. Moniterize edilen bölgede periferik kan akımındaki anlık değişiklikleri yansıtır(15).

Yetişkinlerde yapılan çalışmalarda perfüzyon indeksinin kritik hastalarda periferik perfüzyonun izleminde önemli bir yeri olduğu gösterilmiştir. Yenidoğan yoğunbakım ünitesinde yatan kritik bebekleri tespit etmede faydalı olabileceği bildirilmiştir(16).

Kritik konjenital sol kalp obstüksiyonu olan yenidoğan bebeklerde fizik muayenenin yanına tarama olarak perfüzyon indeksi eklendiğinde hastaların tamamına tanı konabildiği gösterilmiştir. Düşük perfüzyon indeksi değerinin konjenital sol kalp obstüksiyonu olan yenidoğanları saptamada kullanılabileceği gösterilmiştir. Ayrıca subklinik koryoamniyonit gibi perinatal hastalığı olan yenidoğanları taramada periferik Pİ'nin noninvaziv kullanılabilecek bir yöntem olduğu gösterilmiştir(17).

Perfüzyon indeksi , $AC/DC \times 100$ formülü ile sayısal değer olarak ifade edilir. AC, pulsatil arteryel kan akımına bağlı değişken ışık absorpsiyonudur. DC,

nonpulsatil kan akımına bağı sabit ışık absorbsiyonudur (bağ dokusu,kemik, deri, venöz kan)(18).

Periferik PI'nin arteryel dolaşımdaki stroke volüm azalmasından etkilenmesi beklenir. Moniterize edilen yerdeki kan akımı miktarından etkilenir. Pulsatil arteryel kan akımı miktarındaki değişiklik, nonpulsatil dokulardaki kan akımının aynı olması nedeniyle periferik perfüzyonda değişikliğe neden olur. Sonuç olarak periferik perfüzyondaki değişiklikler anlık olarak pulse oksimetre monitöründen anlık olarak izlenebilir(17).

2.7.Pulse Oksimetre Nasıl Çalışmaktadır?

Pulse oksimetre çalışma sistemi, oksijene hemoglobinin 640 nm dalga boyundaki kızıl, deoksijene hemoglobininse 940 nm dalga boyundaki kızılötesi ışınları absorbe etmesi ilkesine dayanır. Pulse oksimetreler bu iki farklı dalga boyundaki ışığı yayan diotlar ve dokudaki kanın absorbsiyon oranını ölçen fotodedektörden oluşmaktadır. Oksihemoglobin ve deoksihemoglobin miktarının birbirlerine oranlarına göre satürasyon değeri hesaplanır ve sonuç olarak yansıtılır(18).

2.8. Yüksek Rakımda Vital Bulgu Farklılığı

Yenidoğan fizyolojisi ile ilgili yapılmış çok sayıda çalışma mevcuttur. Deniz seviyesinde yapılan çalışmalar neticesinde klinik kullanımda referans değerler olarak kabul ettiğimiz vital bulguları kullanmaktayız(19).

Yüksek rakımda oksijenizasyon , kalp tepe atımı, solunum sayısı, tansiyon değeri gibi vital bulgularla ilgili klinikte referans olarak kullanılacak düzeyde yapılmış çalışma çok azdır.

Yüksek rakımda doğan yenidoğan bebeklerin vital bulguları ile ilgili çok az sayıda merkezde ve çok az sayıda çalışmada belirli özellikte hastalarla yapılmış

alışmalar mevcuttur. Bu çalışmalarda ortalama parsiyel oksijen saturasyonu değerleri, birinci dakikadaki APGAR skorlamaları, doğum haftaları, 24.saat nrogeleşim skalası skorlaması ile ilgili veriler toplanmış ve bu verilerin yüksek rakımla ilişkisi araştırılmıştır.

Tablo 4. Deniz Seviyesinde Doğum Sonrası SpO2 düzeyleri

1. dakika	% 60 – 65
2. dakika	% 65 – 70
3. dakika	% 70 – 75
4. dakika	% 75 – 80
5. dakika	% 80 – 85
10. dakika	% 85 - 95

Yüksek irtifada farklı merkezlerde yenidoğan bebeklerden elde edilen veriler deniz seviyesinde yapılmış aynı verilerin değerlendirildiği çalışmalar ile karşılaştırılmış ve yüksek rakımda yapılan çalışmalarda bulunan değerlerin klinik olarak da anlamlı olup olmadıkları araştırılmıştır(20).

2.9. Konjenital Kalp Hastalıkları Ve Oksijenizasyon

İntrauterin dönemde kalp organogenez defekti sonucu normal anatomik yapısında organize olamadığında konjenital kalp hastalıkları ortaya çıkmaktadır. Bu anatomik bozukluklar doğum sonrasında kalbin normal işlevini yerine getirmesine engel olmaktadır. Oksijenizasyonda akciğerler nasıl önemliyse oksijenlenmiş kanı sağlıklı bir şekilde vücuda iletmekle görevli kalp de o derece önemlidir(18).

Konjenital kalp hastalıkları siyanotik ve asiyanotik olmak üzere iki ana başlıkta gruplanmaktadır. Asiyanotik konjenital kalp hastalıklarında doğum sonrasında oksijenizasyon mortal düzeyde bozulmamakta ya da hayatı tehdit edecek hemodinamik bozukluklar akut dönemde oluşmamaktadır. Siyanotik konjenital kalp hastalıklarında oksijenlenmiş kan vücuda ulaştırılmadığı için ya da kalbin kanı oksijenlenmesi için akciğerlere ulaştıracak fonksiyonu gösterememesi sonucu dokuların oksijenlenmesi bozulmaktadır. Kalp ya anatomik olarak

oksijenlenmiş kanı vucüda gönderememektedir ya da dokuların oksijeni almasını sağlayacak yeterli parsiyel basıncı sağlayacak kuvvette kasılmamaktadır(21).

2.9.1. Asiyantik Konjenital Kalp Hastalıkları

Ventriküler septal defekt en sık görülen konjenital kalp hastalığıdır. Tek başına olabildiği gibi diğer konjenital kalp hastalıklarının bir bileşeni olarak da bulunabilir. Sağ ve sol ventriküller arasında bağlantı olması defektidir. Bu bağlantı nedeniyle soldan sağa şant olabilmekte ve bu şant kalp yetersizliğine neden olabilmektedir. VSD çeşitli büyüklükte olabilir. Küçük defektler genellikle asemptomatiktir. Ödem, hepatomegali, juguler venöz dolgunluk gibi yüklenme bulguları yoktur. Orta defektlerde hastalar genellikle semptomatik olurlar. Takipne sık eşlik eder. Sternum sol kenarda üçüncü ve dördüncü interkostal aralıkta pansistolik üfürüm belirgindir. Çocukların izleminde büyüme gelişme geriliği gözlenebilir. Hepatomegali genellikle saptanmaktadır. Solunum sistemi muayenesinde ek bir patoloji olmadan ral duyulması konjestif kalp yetmezliğine işaret edebilir(22).

Atriyal septal defekt, sağ ve sol atriyumlar arasındaki septumun tam olarak kapanmaması durumudur. Fossa ovalis bölgesi tutulumu sekundum ASD olarak adlandırılır ve en sık görülen tipidir. Diğer görülen tipleri primum, sinüs venozus, koroner sinüs tipi olarak sıralanır. Genellikle semptomatik değildirler. Rutin muayene sırasında ikinci kalp sesinin sabit çift duyulması ile tanı alabilirler. Primum tipinde büyüme gelişme geriliği sekundum tipine göre daha sık görülmektedir(23).

Patent duktus arteriozus intrauterin dönemde pulmoner arter ve inen aorta arasındaki açıklığın doğumdan sonra kapanması gereken sürede kapanmayıp açık kalmaya devam etmesi durumudur. Küçük PDA'larda hiçbir semptom görülmez. PDA büyüklüğüne bağlı olarak yüklenme bulguları ortaya çıkabilir ve artmış sağ ventrikül yüküne bağlı pulmoner hipertansiyon ve Eisenmenger Sendromu gelişebilir. Prematüre doğan bebeklerin en sık görülen konjenital kalp hastalığıdır. İlk 24 saati

doldurduktan sonra hala devam eden ve klinik olarak anlamlı kabul edilen duktus medikal tedavi ile kapatılır. Medikal tedavi protokolüne cevap vermeyen duktuslarda cerrahi tedavi tercih edilir. Term bebeklerde ise duktus küçük dahi olsa pulmoner hipertansiyon ve infektif endokardit riski nedeniyle şant en geç okul çağından önce kapatılmaya çalışılır(24).

Aort stenozu valvüler, supralavvüler ve subvalvüler seviyelerde görülebilir. Valvüler tipi en sık görülen şeklidir. Hafif darlık olanlarda genellikle semptom görülmez. Darlığın derecesi ile klinik koreledir. Klinik ağırlaştıkça kalp yetmezliği bulguları ortaya çıkar. Bu hastalar ciddi egzersizden uzak tutulmalıdır. Ömür boyu süren infektif endokardit riski vardır, bu nedenle ömür boyu profilaksi alırlar. Sol ventrikül disfonksiyonu olan hastalarda semptom olsun ya da olmasın operasyon endikasyonu vardır(25).

Aort koarktasyonunda aortun konjenital darlığı mevcuttur. Darlık % 95- 98 oranında sol subklavyan arterin arcus aortadan çıkış yerinin hemen distalinde ve duktus arteriozusun hemen aortaya girdiği yerin karşısındadır. Üst ve alt ekstremiteler arasında tansiyon farklılığı, hipertansiyon, kalp yetmezliği bulguları görülebilir. Asemptomatik olan hastalara en geç okul çağına kadar, semptomatik olanlara hemen cerrahi tedavi uygulanmalıdır(26).

Pulmoner stenoz sağ ventrikül çıkış darlığının en sık nedenidir. Darlık valvüler, subvalvüler ve supralavvüler olabilir. Olguların büyük çoğunluğundan darlık valvüler tiptedir. Darlık hafif ise hastalar genellikle asemptomatiktir. Darlık şiddeti arttıkça siyanoz ve efor dispnesi bulguları eşlik etmeye başlar. Infektif endokardit riski artmıştır. Sol kalp yetmezliği bulguları eşlik edenlere ya da asemptomatik dahi olsalar sağ ventrikül sistolik basıncı 70 mmHg'yi aşanlara balon valvüloplasti ameliyatı yapılır(27).

2.9.2 Siyanotik Konjenital Kalp Hastalıkları

Fallot tetralojisi bileşenleri ventriküler septal defekt, sağ ventrikül çıkış yolu darlığı, aort dekstrapozisyonu ve sağ ventrikül hipertrofisidir. Pulmoner stenoza bağlı olarak sağ ventrikül hipertrofisi, akciğer perfüzyonunda azalma, sağdan sola şant ve santral siyanoz oluşmaktadır. Eğer pulmoner darlık ileri derecede değilse sağdan sola şant olmamakta ve santral siyanoz oluşmamaktadır. Bu hastalar pembe fallot olarak da adlandırılabilir. Semptomların derecesi pulmoner darlığın derecesi ile koreledir. Efor dispnesi ve hipoksik nöbetler oluşabilir. Siyanozu çok şiddetli olan yenidoğanlarda ameliyat yapılana kadar duktusu açık tutmak için prostaglandin verilebilir. Daha büyük çocuklar ise infektif endokardit ve hipoksinin komplikasyonları nedeniyle hayatını kaybedebilir(28).

Pulmoner atrezide hayatın ilk saatlerinde duktusun kapanması ile birlikte semptomatik hale gelirler. Duktus kapandıkça siyanoz belirginleşir. Cerrahi olarak tedavi edilmediği takdirde mortaldir. Operasyon yapılana kadar hasta prostaglandin ile hayatta tutulur(28).

Triküspit artezisi sağ atriyum ile sağ ventrikülü birbirinden ayıran triküspit kapağın yokluğu ya da tam kaynaşmaması ile karakterize bir konjenital kalp hastalığıdır. Sağ ventrikül küçük kalır ve tam olarak gelişemez. Duktusun kapanması ile ciddi siyanoz ortaya çıkar. Cerrahi düzeltme yapılana kadar prostoglandin ile duktus açık tutularak hasta yaşatılmaya çalışılır(29).

Büyük arter transpozisyonunda pulmoner arter sol, aorta sağ ventrikülden köken almaktadır. Yenidoğan bebeklerde en sık gözlenen siyanotik konjenital kalp hastalığıdır. Yaşam sağ ve sol kalp arasındaki bir şanta bağlıdır. Bu nedenle düzeltme operasyonu yapılana kadar prostaglandin ile duktus açık tutulur(30).

Total pulmoner venöz dönüş anomalisinde pulmoner ven ile sol atriyum arasında direk bağlantı yoktur. Drenaj sistemik venlere ya da direk sağ atriya olmaktadır. En sık suprakardiyak tipi görülür(30).

Truncus arteriozusta tek bir arter kalpten çıkar ve sistemik, pulmoner, koroner dolaşımları sağlar. İlk 4 ay içinde operasyon yapılması önerilir. Ameliyat ile ventriküler septal defektin kapatılması ve trunkus ile sol ventrikülün ağızlaştırılması amaçlanır(31).



3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışma, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi ve Kadın Hastalıkları ve Doğum Servisi'nde Haziran - 2018 ile Şubat-2019 tarihleri arasında yürütüldü. Çalışma konusu, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu Başkanlığı'nca değerlendirildi ve etik kurulun 29.11.2018 tarih ve B.30.2.ATA.0.01.00/32 sayısı ile tez çalışması olarak kabul edildi.

Çalışmaya gestasyon yaşı 35 hafta ve üzerinde olan, hastanemizde doğan bebekler dahil edildi. Hastaların velisinden yada yasal vasisinden bilgilendirilmiş onam alındı.

Gestasyon haftası 35 haftadan düşük olan, prenatal dönemde konjenital kalp hastalığı tanısı almış ve konjenital kalp hastalığı dışı major anomalisi olan bebekler çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışmaya dahil edilen bebeklerin Masimo Radikal-7® pulse oksimetri cihazı ile preduktal ve postduktal saturasyon ölçümleri yapılarak kayıt altına alındı. Test bu konuda eğitim almış bir hekim tarafından yapıldı. Ölçüm öncesi tüm yenidoğan bebeklerin detaylı kardiyak ve sistemik muayeneleri yapıldı. Fizik muayenelerinde siyanoz, üfürüm, solunum sıkıntısı, dolaşım bozukluğu, konjenital anomali, femoral nabazanların nonpalpable olması bulgularından herhangi birinin olması durumunda bu hastalar semptomatik olarak değerlendirildi. Bu hastalara EKO yapıldı.

Saturasyon ölçümlerinde preduktal ölçüm sağ elden(şekil 2), postduktal ölçüm herhangibir ayaktan(şekil 3) yapıldı. Ölçüm yapılırken bebeğin sakin olmasına ve hareket etmemesine özen gösterildi. Ölçüm sonuçları değerlendirilirken Amerikan Pediatri Akademisinin Kasım-2011 tarihli yayınlanan Alex Kamper ve arkadaşlarının hazırladığı pulse oksimetri ile tarama algoritması (şekil 1) referans

alındı(32). Ölçüm sonucu testten kalma ve geçme şeklinde belirlendi. Aşağıdaki kriterlerin her üçünü karşılayan hastalar testten geçti ve test sonlandırıldı.

Preduktal ve postduktal saturasyon ölçümleri ≥ 95 ,

Preduktal ile postduktal saturasyon ölçümleri arası fark ≤ 3 ,

Preduktal ve postduktal ölçümlerde perfüzyon indeksi ≥ 0.7 olan hastalar.

Tarama sonucunda aşağıdaki kriterlerden herhangi birinin varlığı testten kalma şeklinde yorumlandı. Bu hastalar EKO yapılmak üzere çocuk kardiyoloji polikliniğine yönlendirildi.

Preduktal veya postduktal ölçümlerin herhangi birinde oksijen saturasyonu < 90 olanlar,

Preduktal veya postduktal ölçümlerin herhangi birinde perfüzyon indeksi (PI) $< 0,7$

Tarama sonucunda aşağıdaki kriterlerden herhangi biri veya her ikisinin de pozitif olması durumunda test tekrar edildi.

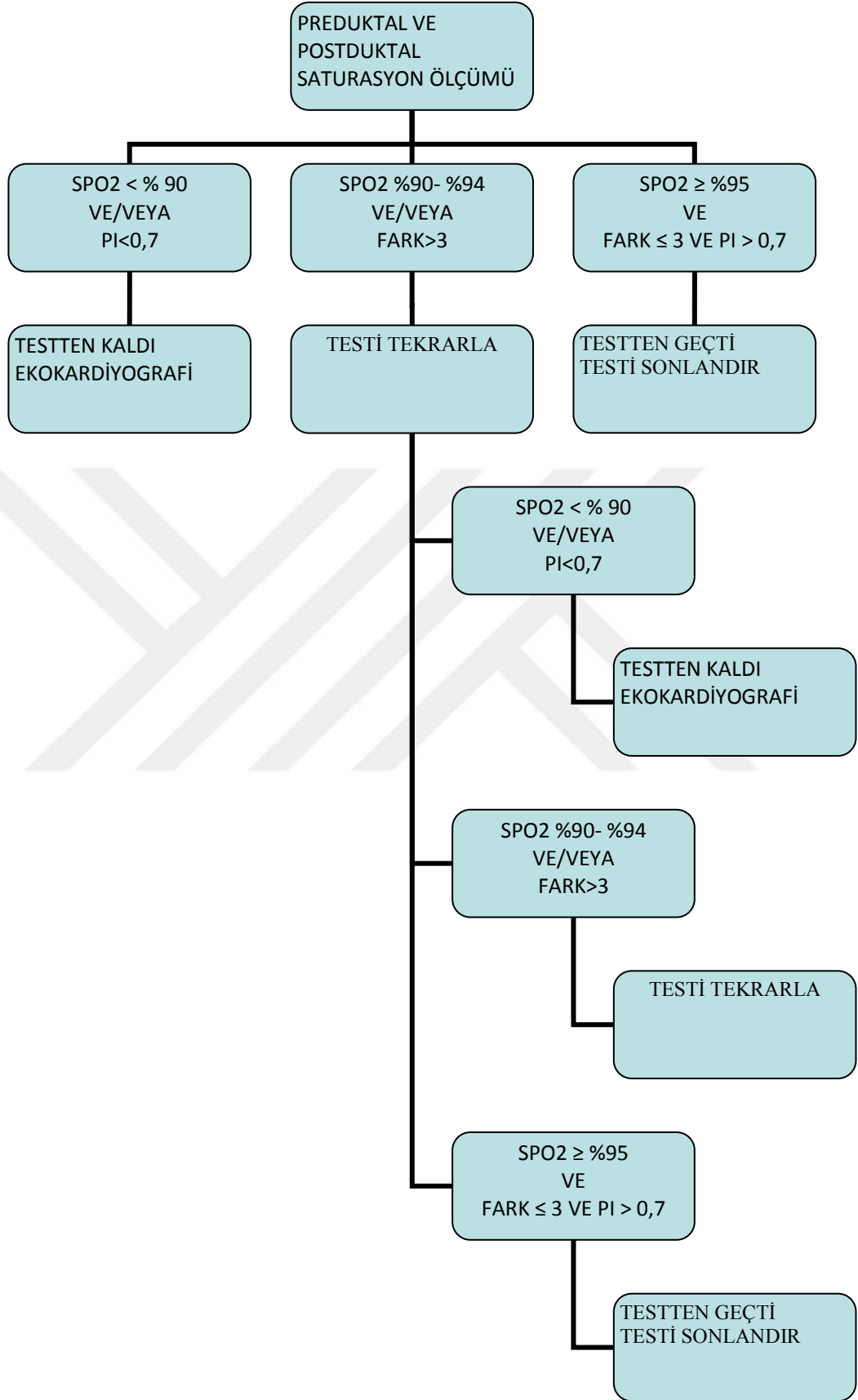
Preduktal veya postduktal ölçümlerin herhangi birinde oksijen saturasyonu $\% 90-94$ arasında olması,

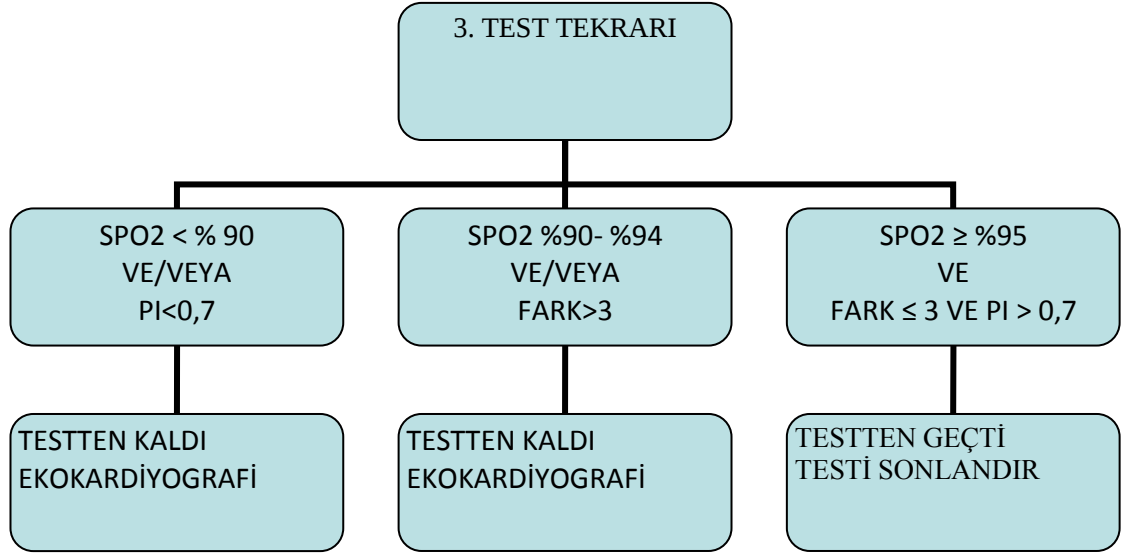
Preduktal ile postduktal saturasyon ölçümleri arası farkın > 3 olması.

Testin tekrar edilme kriterleri pozitif olması durumunda hastalara 1 saat sonra ölçüm yapıldı. İkinci testten kalma kriterlerini karşılaması halinde EKO yapılması için çocuk kardiyoloji polikliniğine yönlendirildi. İkinci testten geçen bebeklerin testi sonlandırıldı. Test tekrarı kriterlerini karşılayan bebeklere 1 saat sonra 3. bir ölçüm daha yapıldı. Bu ölçümde testten geçen bebeklerin testi

sonlandırıldı. Testten kalma veya test tekrarı kriterlerini karşılayan bebekler ise EKO yapılması için çocuk kardioloji polikliniğine yönlendirildi. Ekokardiyografi sonuçları aileler ile irtibata geçilerek öğrenildi ve kayıt altına alındı.







Şekil 1. Amerikan Pediatri Akademisi pulse oksimetri ile kritik konjenital kalp haslatılığı tarama algoritması

Sağ el(preduktal) ve ayakta (postduktal) probun uygulanma yerleri Şekil 1. da gösterilmiştir.



Şekil 2. Preduktal Prob Yerleştirme Bölgeleri (SAĞ EL)

Probu sensörünü 4. ve 5. parmağın altına, sağ elin dış tarafına yerleştirin, sensörün etrafını vericinin ve dedektörün aynı hizada olmasına dikkat ederek sarıldı.



Şekil 3. Postduktal Prob Yerleştirme Bölgeleri (SAĞ VEYA SOL AYAK)

Probun sensörünü 4. ve 5. parmağın altına, sağ veya sol ayağın dış tarafına yerleştirin, sensörün etrafını vericinin ve dedektörün aynı hizada olmasına dikkat ederek sarıldı.

Çalışma 501 yenidoğan bebek üzerinden gerçekleştirildi. Veriler IBM SPSS Statistics 23 programına aktarılarak tamamlandı. Çalışma verileri değerlendirilirken sayısal değişkenler, Büyük Sayılar Yasası'na göre $n \rightarrow \infty$ için, örneklem ortalamasının dağılımı normal dağılıma yaklaşır (İNAL ve GÜNAY, 2002, s.264) nedeniyle parametrik testlerden yararlanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken kategorik değişkenler için frekans dağılımı (sayı, yüzde), sayısal değişkenler için tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma, minimum, maksimum) verildi. İki gruba sahip kategorik değişkenler arasındaki farkın incelenmesinde “iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi” (bağımsız t testi) sonuçlarından yararlanılarak tablolar halinde verildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya toplam 501 yenidoğan bebek dahil edildi. Hastaların tümünün gestasyon yaşı 35 hafta ve üzerindeydi. Hastaların gestasyon yaş ortalaması $37,68 \pm 1,417$ olarak hesaplandı. Hastaların doğum ağırlığı ortalaması $2979,28 \pm 480,005$ olarak hesaplandı.

Tablo 5. Hastalara Dair Natal Bilgiler

	Ortalama	Minimum-Maksimum
Gebelik Haftası	$37,68 \pm 1,417$	(35-41)
Doğum Ağırlığı (gram)	$2979,28 \pm 480,005$	(1800-4800)

Hastaların genel olarak preduktal saturasyon değeri ortalaması % 95,75 iken preduktal perfüzyon indeksi değeri ortalaması 2,46 olarak ölçülmüştür.

Postduktal saturasyon değeri ortalaması % 95,88, postduktal perfüzyon indeksi değeri ortalaması 2,46 ve preduktal-postduktal saturasyon farkı % 1,15' tir.

Hastaların 496'sının (% 99,0'u) preduktal saturasyonu % 90 ve üzeri iken 5 (% 1) hastanın preduktal saturasyonu % 90 değerinden azdır.

Hastaların 489'unun(% 97,6) postduktal saturasyonu % 90 ve üzeri iken 12 (% 2,4) hastanın postduktal saturasyonu % 90 değerinden azdır.

Hastaların 473'ü (% 94,4) 1. testi geçti, 16'sı (% 3,2) 1. testten kaldı ve 12 (% 2,4) hasta için test tekrarlandı (Şekil 4).

Tablo 6. Hastaların 1. Test Değerlendirmesi

	Ortalama $\pm$ Std. Sapma	Minimum-Maksimum
Preduktal SPO ₂	95,75 $\pm$ 1,755	(78,0–100,0)
Preduktal Pİ	2,46 $\pm$ 1,331	(0,7–7,8)
Postduktal SPO ₂	95,88 $\pm$ 2,198	(77,0–100,0)
Postduktal Pİ	2,46 $\pm$ 1,332	(0,6–10,0)
Preduktal-Postduktal SPO ₂ Farkı	1,15 $\pm$ 1,252	(0,0–11,0)
SPO ₂ : Parsiyel oksijen saturasyonu		
Pİ: Perfüzyon indeksi		

Tablo 7. Test Değerlendirme Sonuçları

Preduktal Saturasyon	< % 90	5 (%1,0)
	$\geq$ % 90	496 (%99,0)
Postduktal Saturasyon	< % 90	12 (%2,4)
	$\geq$ % 90	489 (%97,6)
Test Sonucu	Geçti	473 (%94,4)
	Kaldı	16 (%3,2)
	Test Tekrarı	12 (%2,4)

İkinci testi yapılan hastaların preduktal saturasyon değeri ortalaması % 94,50 iken preduktal perfüzyon indeksi değeri ortalaması 2,86 olarak ölçüldü.

Postduktal saturasyon değeri ortalaması % 94,58 , postduktal perfüzyon indeksi değeri ortalaması 2,28 ve preduktal-postduktal saturasyon farkı % 2,25' tir.

Hastaların 11'inin (% 91,7' si) preduktal saturasyonu % 90 ve üzeri iken 1 (% 8,3) hastanın preduktal saturasyonu % 90 değerinden azdır.

Hastaların 10'unun (% 83,3) postduktal saturasyonu % 90 ve üzeri iken 2(% 16,7) hastanın postduktal saturasyonu % 90 değerinden azdır.

Hastaların 8'i(% 66,7) 2. testi geçmiş iken 3'ü (% 25) kalmış ve 1 (% 8,3) hasta için test tekrarlanmıştır(Şekil 4).

Tablo 8. Hastaların 2. Test Değerlendirmesi

	Ortalama $\pm$ Std. Sapma	Minimum-Maksimum
Preduktal SPO2	94,50 $\pm$ 2,939	(88,0-98,0)
Preduktal Pİ	2,86 $\pm$ 1,769	(1,2-7,5)
Postduktal SPO2	94,58 $\pm$ 3,029	(88,0-98,0)
Postduktal Pİ	2,28 $\pm$ 1,002	(1,2-4,0)
Preduktal-Postduktal SPO2 Farkı	2,25 $\pm$ 2,221	(0,0-7,0)
SPO2: Parsiyel oksijen saturasyonu Pİ: Perfüzyon indeksi		

Tablo 9. İkinci Test Değerlendirme Sonuçları (N:12)

Preduktal Saturasyon	< % 90	1 (%8,3)
	$\geq$ % 90	11 (%91,7)
Postduktal Saturasyon	< % 90	2 (%16,7)
	$\geq$ % 90	10 (%83,3)
Test Sonucu	Geçti	8 (%66,7)
	Kaldı	3 (%25,0)
	Test Tekrarı	1 (%8,3)

Üçüncü testi yapılan 1 hastanın preduktal saturasyon değeri % 90 iken preduktal perfüzyon indeksi değeri 2,80 olarak ölçülmüştür.

Postduktal saturasyon değeri % 95 , postduktal perfüzyon indeksi değeri 1,5 ve preduktal-postduktal saturasyon farkı % 5 'tir. Hasta üçüncü testten kalmıştır.

Hastaların 39'una(% 8,0) EKO yapılmıştır. Preduktal saturasyonu

% 90-95 aralığında olan hastaların 22'sine (% 9,4) EKO yapılmıştır. Postduktal saturasyonu % 90-95 aralığında olan hastaların 12 (% 6,7)'sine EKO yapılmıştır.

EKO isteme nedenleri incelendiğinde ise 16 (% 41,0) hastaya klinik bulgu, 20 (% 59) hastaya ise tarama testi pozitifliği nedeni ile EKO yapılmıştır.

Klinik bulgu varlığı nedeni ile EKO istenen 1 hastada siyanoz, diğer 15 hastada ise üfürüm mevcuttu.

EKO sonucunda kritik konjenital kalp hastalığı bulunamıştır.Ancak 3 (% 7,7) hastada patent foramen ovale veya küçük ventriküler septal defekt, 20 (% 51,3) hastada küçük patent duktus arteriosus veya küçük sekundum atrial septal defekt, 9 (%23,1) hastada patent ductus arteriosus bulundu.

Hastanemizde doğan 11 hastada kritik konjenital kalp hastalığı saptandı. Ancak prenatal tanı pozitifliği nedeni ile çalışmaya dahil edilmedi.

Yenidoğan yoğun bakım ünitemizde yatan 42 kritik konjenital kalp hastalığı mevcut hasta da postnatal 5. günden sonra hastanemize başvurmaları nedeni ile çalışmaya dahil edilmedi.

Hastaların 7'si (% 17,9) tarama testi pozitif olduğu halde ekokardiografi yapılması için gelmedi.

Tablo 10. EKO Değerlendirmesine Ait Sonuçlar

			Sayı	%
EKO Yapılması		Hayır	448	92,0
		Evet	39	8,0
		Toplam	487	100
Preduktal SPO2 %90-95 Aralığındaki EKO		Hayır	211	90,6
		Evet	22	9,4
		Toplam	233	100
Postduktal SPO2 %90-95 Aralığındaki EKO		Hayır	167	93,3
		Evet	12	6,7
		Toplam	179	100
EKO İstenme Nedeni		Klinik Bulgu	16	41
		Tarama Testi +	23	59
EKO Sonucu		PFO ve /veya küçük VSD	3	7,7
		Sekundum ASD	20	51,3
		PDA	9	23,1
		EKO yapılamayan	7	17,9

EKO: Ekokardiografi

SPO2:Parsiyel Oksijen Saturasyonu

PFO: Patent Foremen Ovale

VSD: Ventriküler Septal Defekt

ASD: Atrial Septal Defekt

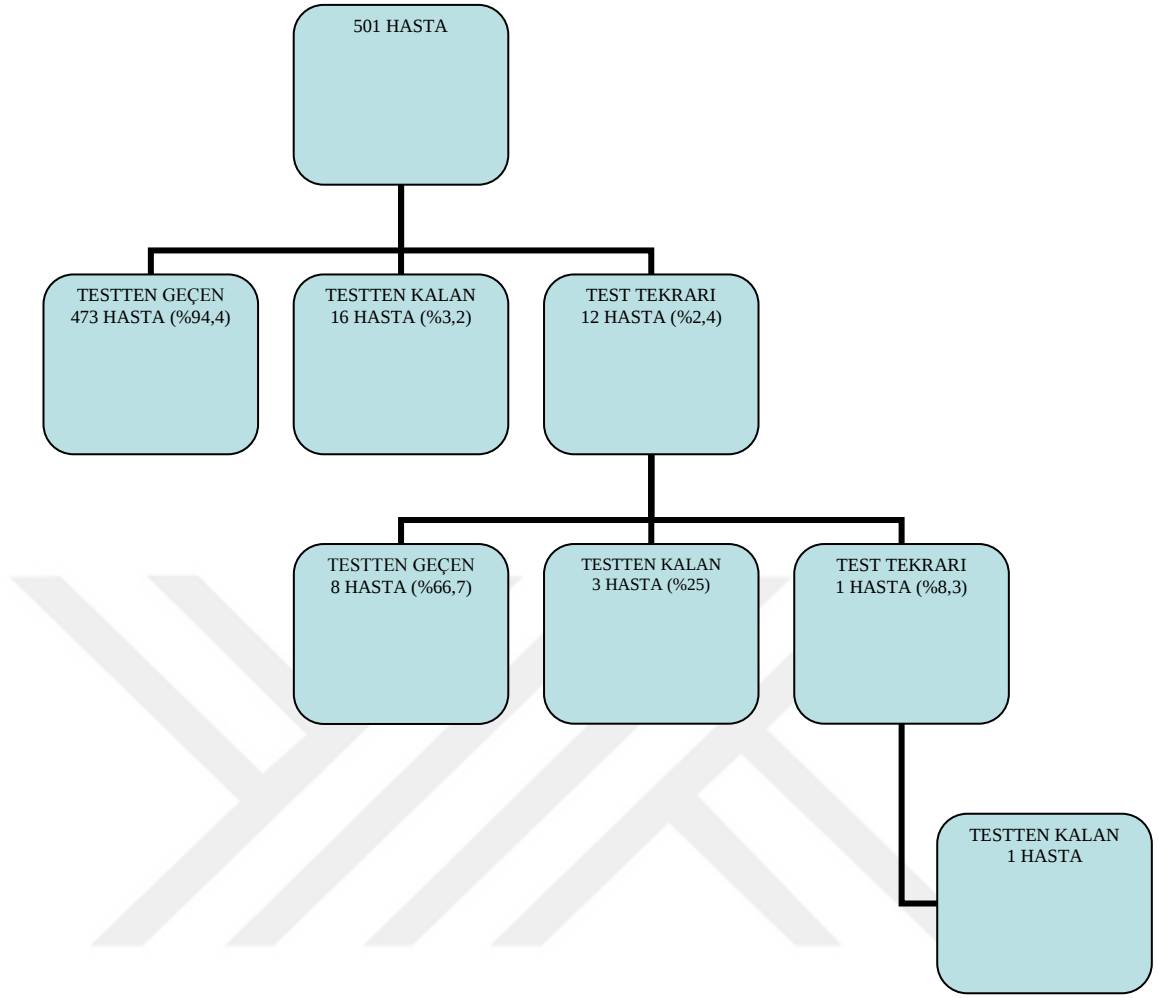
PDA:Patent Ductus Arteriosus

Uygulanan bağımsız örneklem t testi sonucunda, gebelik haftası ve doğum ağırlığı ortalamaları bakımından EKO ihtiyacı olmayanlar ile EKO sonucu normal olanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamakta ($p>0,05$) iken preduktal saturasyon ve postduktal saturasyon ortalamaları bakımından EKO ihtiyacı olmayanlar ile EKO sonucu normal olanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir

farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Buna göre, EKO ihtiyacı olmayanların preduktal saturasyon ve postduktal saturasyon ortalamaları EKO sonucu normal olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksektir.

Tablo 11. EKO İhtiyacı Olmayanlarla EKO Sonucu Normal Olanların Değerlendirilmesi

		Sayı	Ortalama $\pm$ Std. Sapma	p
Gebelik Haftası	EKO İhtiyacı	448	37,71 $\pm$ 1,439	0,711
	Olmayan			
	EKO Sonucu	32	37,61 $\pm$ 1,324	
Normal Olan				
Doğum Ağırlığı	EKO İhtiyacı	448	2986,75 $\pm$ 478,231	0,306
	Olmayan			
	EKO Sonucu	32	2896,41 $\pm$ 536,666	
Normal Olan				
Preduktal SPO2	EKO İhtiyacı	448	95,94 $\pm$ 1,261	0,001
	Olmayan			
	EKO Sonucu	32	93,16 $\pm$ 4,167	
Normal Olan				
Postduktal SPO2	EKO İhtiyacı	448	96,20 $\pm$ 1,407	0,000
	Olmayan			
	EKO Sonucu	32	91,69 $\pm$ 5,121	
Normal Olan				
SPO2:Parsiyel Oksijen Saturasyonu				
EKO: Ekokardiografi				



Şekil 4. Test Değerlendirme Akış Şeması

5. TARTIŞMA

Konjenital kalp hastalıkları yenidoğan bebeklerin mortalitesi ve morbiditesinde önemli derecede rol oynayan hastalık gruplarındandır. Yetişkinlere göre kalbi adaptasyon açısından zayıf olan yenidoğanlar, anatomik organik defekt ile doğduklarında bu zayıf adaptasyon da devre dışı kalmakta ve bebeklerin hemodinamileri ciddi şekilde zarara uğramaktadır(33). Doğum sonrasında yenidoğanların hemen değerlendirmesi yapılmaktadır. İlk değerlendirmede göze çarpan siyanoz ya da masum kabul edilmeyen üfürümlerin duyulması değerlendirmeyi yapan hekimi konjenital kalp hastalıkları açısından uyarmaktadır(34). Ayrıca bebeklerin hastanede kaldıkları süre boyunca kontrol muayenelerinin yapılması konjenital kalp hastalıklarının yakalanmasını kolaylaştırmaktadır. Bununla birlikte maalesef bir çok önemli konjenital kalp hastalığında üfürüm duyulmaması ya da hastalıkların bulgularının ductus arteriosus kapandıktan sonra ortaya çıkması bu hastaların atlanması riskini artırmaktadır. Kritik konjenital kalp hastalıklarının erken tanınması tedavi yaklaşımını değiştirmese de hemodinami bozulduktan sonra tanı alması durumunda hastaların hastanede kalma sürelerinde uzama, tedavi sırasında görülen komplikasyonların fazla olması, mortalitenin artması gibi sorunları beraberinde getirmektedir. Bu durum kritik konjenital kalp hastalıklarının erken saptanması için tarama yapılması gerektiğini gündeme getirir.

Konjenital kalp hastalığından şüphelenilen, fizik muayenesinde üfürüm duyulan ya da femoral nabazanları palpe edilemeyen hastaların pulse oksimetre ile oksijen saturasyon ölçümleri yapılmaktadır. Pulse oksimetre kullanımı kan gazı örneği alınmasını büyük ölçüde azaltmıştır(35). Kan gazı örneği alınmasından kaynaklanan maliyet azaltılmıştır. Doğumdan on dakika geçtikten sonra ölçülen saturasyon değerinin % 95 ve üzeri olması beklenmektedir. Bu değer altındaki ölçümlere ileri tetkik yapılmaktadır. Yapılan bu değerlendirmeler deniz seviyesinde ölçülen, çalışmaları deniz seviyesindeki sonuçlara göre standardize edilen değerlerdir(36). Deniz seviyesinin ölçülen SpO2 üzerine etkisinin olup olmadığı ile

ilgili kesinleşmiş veriler yoktur. Belli başlı yüksek irtifalı merkezlerde yenidoğan bebeklerde ölçülen oksijen saturasyonu ile ilgili çalışmalar yapılmış ancak bu değerler kritik konjenital kalp hastalıkları taraması referans değerleri ile ilişkilendirilmemiştir. Yapılan çalışmalar yüksek irtifalarda oksijen saturasyonunun deniz seviyesinden farklı olduğu, değerlendirme yapılırken bu farklılığın göz önünde bulundurulması gerektiği şeklinde bize fikir vermektedir(37).

Yenidoğan değerlendirmesi sırasında bir çok bebeğin üfürüm olmaksızın ya da siyanoz gözlenmediği halde oksijen saturasyonlarının % 95 altında görülmesi üzerine yapılan ekokardiyografik değerlendirmesinde patolojik kardiyak defekte rastlanmadığı gözlemlenmiştir(38). Bu durum yüksek irtifa nedeniyle hastaların oksijen saturasyon normallerinin farklı olup olmayacağını ve bu farklılığın kritik konjenital kalp hastalıklarının taranmasında kullanılan cut-off saturasyon değerleri sınırının yüksek irtifada farklılık göstermesi gerekliliğini gündeme getirmiştir.

Toth ve arkadaşlarının(39) 50 yenidoğan ile yaptıkları bir çalışmada alt ve üst ekstremiteler saturasyonları ölçülmüş ve pre – post duktal saturasyon değerleri sırası ile % 73 ve % 68 olarak saptanmıştır. Bizim çalışmamızda ortalama pre ve post duktal saturasyon ortalaması 95,75 – 95.88 olarak ölçüldü. Bizim çalışmamızda farklılık olmasının nedeni Toth ve arkadaşlarının çalışmasında bebeklerin ölçümelerini doğar doğar doğmaz yapmaları olarak düşünüldü. Ayrıca Toth ve arkadaşlarının çalışmasının yaklaşık 2500 metre irtifada yapılmış olması ve bizim çalışmamızın 1900 rakımda olması nedeniyle daha düşük saturasyon değerlerinin bulunmuş olması da muhtemeldir.

Bogota’da yaşları 5 gün ile 24 ay arasında değişen 189 çocukla yapılan 2640 metre rakımda yapılan çalışmada Lozano ve arkadaşları(40) tarafından oksijen saturasyonu değerleri ortalama % 93,5 ile deniz seviyesinden anlamlı ölçüde düşük bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ortalama oksijen saturasyonu % 95 olarak ölçüldü. Bizim çalışmamızla aradaki bu farkın nedeni Lozano ve arkadaşlarının yaptıkları

çalışmanın bize göre daha yüksek rakımda olması ile açıklanabilir. Lozano ve arkadaşları yaptıkları çalışmayı konjenital kalp hastalıkları ile ilişkilendirmemişlerdir.

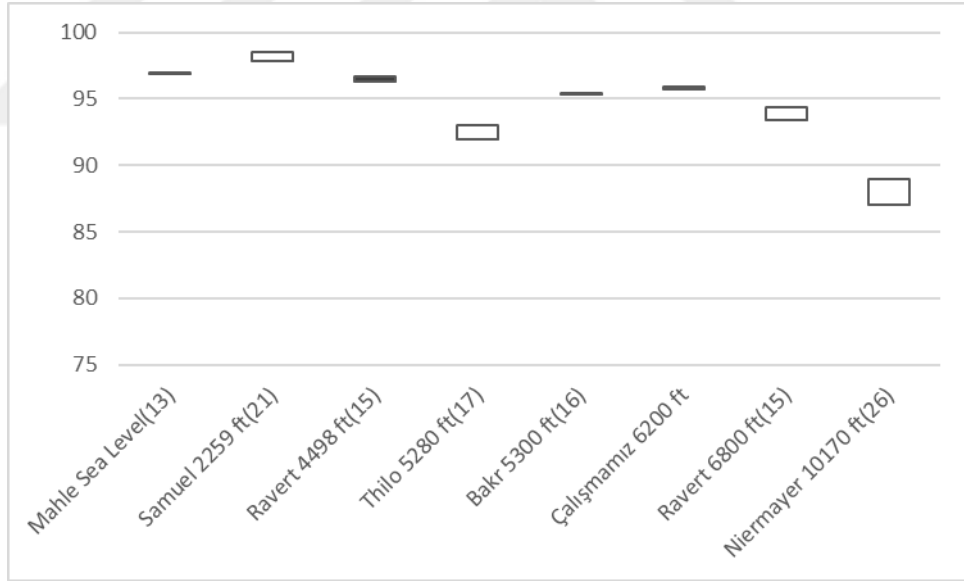
Cerro de Paso'da 4340 metre rakımda 39 term yenidoğanda yapılan çalışmada(42) 24. saat oksijen saturasyonu değeri % 92 olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda oksijen saturasyonu ortalaması değerinin daha yüksek çıkmasının nedeni Cerro de Paso' daki çalışmanın çok daha yüksek irtifada olması nedeniyle olabilir. Cerro de Paso' daki çalışmada ayrıca bebeklerin doğum ağırlığı ortalamasının 150 rakımlı Lima şehrinde aynı hasta sayısı ile yapılan çalışmaya göre 400 gram daha düşük olduğu gösterilmiş. Ayrıca bu çalışmada yüksek irtifa ile ilgili yapılmış diğer çalışmalardan farklı olarak birinci dakika APGAR skoru karşılaştırması yapılmıştır. Deniz seviyesindeki Lima'ya göre APGAR skorunun istatistiksel olarak anlamlı düşük olduğu gösterilmiş ancak beşinci dakika APGAR skorlarında anlamlı farklılık görülmemiş. Çalışmada erken membran rüptürlü anne bebeği insidansının artmış olması çalışma yapılan bölgenin sosyoekonomik olarak düşük seviyede bir yer olması nedeniyle annenin doğum öncesi bakımının kötü olmasına bağlanmış, erken membran rüptürünün oksijen saturasyonu ile ilişkisinin gösterilmediği de belirtilmiş. Bu çalışmada ayrıca belli bir coğrafi bölgede yaşama süresinin yenidoğanların oksijen saturasyonu değerleri ve diğer klinik durumlarına doğrudan etki ettiği belirtilmiş. Huancayo şehrinde 3280 rakımlı yerleşim yerinde yaşayan yerliler ve bölgeye sonradan göç edenler arasındaki farklılıklar araştırılmış. Her iki grupta da deniz seviyesine göre doğumun birinci saatinde deniz seviyesindeki Lima'ya göre daha düşük oksijen saturasyonu göstermiştir. Yaklaşık 10 bin yıldır bölgede yaşayan yerlilerin birinci dakikadaki saturasyon düşüklüğünü sonradan göç eden popülasyona göre daha hızlı bir şekilde yükselttiği gösterilmiştir. Yerli popülasyonun doğumdaki oksijen saturasyonunun göç eden popülasyona göre daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Ayrıca göç popülasyonunda doğum ağırlığının daha düşük olduğu saptanmış. Bizim çalışmamızda bölge insanının yerli olması ya da göç etmiş olmasının oksijen saturasyonuna olan etkisi araştırılmadı. Hastanemizin 3. basamak hastane olması nedeni ile birçok farklı bölgeden hasta kabulü yapılmakta

olduğundan sürekli yüksek irtifada yaşayan hastalar ile doğum sırasında yüksek irtifada bulunan hastalar arası karşılaştırma yapılamadı.

Yüksek irtifada yapılan birçok çalışmada oksijen saturasyonu değerlerinin rakım yükseldikçe düştüğü görülmüştür. Bu durum yüksek irtifada doğan bebeklerde kritik konjenital kalp hastalıklarının taranmasında yeni bir referans değer belirlenmesi gerektiği hipotezini ortaya koydurmuştur. Ancak bu çalışmalarda düşük oksijen saturasyonunun konjenital kalp hastalıkları ile ilişkisini araştıran çalışma sayısı çok azdır. Michael S. Paranka ve arkadaşlarının(43) 6109 hasta ile orta dereceli irtifada yaptıkları çalışmada 65 hastada pozitif test sonucu bulunmuştur. Bizim çalışmamızda test sonucunun pozitif çıkmasını sağlayan kriterler ile aynı kriterlere sahip olan bu çalışmada 65 hastanın 2 tanesinde duktus bağımlı kritik konjenital kalp hastalığı saptanmıştır. Bu çalışmada prenatal tanı alan hastalar dışlanmamıştır. Bizim çalışmamızda prenatal tanısı olduğu için çalışmaya dahil edilmeyen, kritik konjenital kalp hastalığı saptanmış 11 hasta vardır. Bizim çalışmamızda kritik konjenital kalp hastalığı saptanmamış olması prenatal tanıli hastaların dışlanmasına bağlanabilir. Michael S. Paranka ve arkadaşlarının çalışmasında kritik konjenital kalp hastalığı saptanan hastaların SpO2 ortalamaları belirtilmemiştir. Bu nedenle orta derecede yüksek irtifada kritik konjenital kalp hastalıkları saptanmasında referans değer kabul edilebilecek saturasyon değeri ile ilgili yorumda bulunulamamaktadır.

Şekil 3. de görüldüğü gibi yapılan birçok çalışmada rakım yükseldikçe ölçülen SPO2 değeri ortalamasının düştüğü izlenmektedir(40) . Samuel ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada(21) 2559 feet (780 m) irtifada ölçülen SPO2 değerleri ortalaması 2 SD aralığında % 97.86 ila % 98.49 arasında ölçülmüş. Thilo ve arkadaşları(17) 5280 feet (1610 m) de yaptıkları çalışmada ölçülen SPO2 değerlerini ortalama % 92 ila % 93 arasında bulmuşlar. Bakr ve arkadaşlarının(16) 5300 feet (1640 m) rakımda yaptıkları çalışmada, hastaların SPO2 değerleri postnatal 24. saat sonrasında ölçülmüş ortalama % 95,4 değerleri bulunmuş. Ravert ve arkadaşları(15) yapmış oldukları çalışmada ise hastaların postnatal 24-48. saatte saturasyon değerlerini ölçmüşler. Ölçümlerini 4498 feet (1371 m) irtifada yaptıklarında buldukları

saturasyon değerleri ortalamasını % 96.67 ila % 96.29, 6800 feet (2073m) irtifada yaptıkları çalışmada ortalama saturasyon değerini % 93.39 ila % 94.38 aralığında raporladılar. Biz çalışmamızı 6200 feet (1900 m) irtifada yaptık ve ortalama saturasyon değerlerini preduktal saturasyon % 93,99 ila % 97,5 aralığında, postduktal saturasyon % 93,6 ila % 98 aralığında bulduk. Çalışmalar arasındaki SPO2 değerlerinin ölçüldüğü postnatal yaş, gestasyon haftası, ölçümlerin preduktal-postduktal değerlendirilmesi, SPO2 ölçümü sırasında bebeklerin monitorizasyon sırasında farklılıklar gözlenmesine rağmen, SPO2 değerlerinin rakım arttıkça azalığı açıkça gözlenmektedir. Bu sonuç yüksek irtifada ölçülen saturasyon değerleri normallerinin değişkenlik göstermesi gerektiğini göstermektedir. Normal kabul edilen saturasyon değerlerinin deniz seviyesinde ölçülen değerlerden elde edilmiş olması nedeni ile kritik konjenital kalp hastalığı taramasında kullanılan referans normal değerlerin yüksek irtifada kullanıldığında testin yanlış pozitiflik oranının artmış olması durumu bu sonuçlarla açıklanabilir.



Şekil 5. Farklı rakımlardaki çalışmaların ortalama saturasyon değerleri

Çalışmamızda 501 hastanın 20'sinde (% 4,1) tarama testi pozitif geldiği halde kritik konjenital kalp hastalığı saptanan hasta bulunamadı. Bu durum çalışma yaptığımız merkezin yüksek irtifada bulunmasından kaynaklanan testin yanlış pozitiflik oranının yüksek olması ile açıklanabilir. Bununla beraber prenatal konjenital

kalp hastalığı almış 11 hastada kritik konjenital kalp hastalığı saptanmış olup çalışmaya prenatal tanı pozitifliği nedeni ile dahil edilmedi. Bu durum hastanemizin 3. Basamak hastane olması ile açıklanabilir. Hastanemizde USG şüpheli hastalara perinatolog tarafından ayrıntılı USG yapılmakta, konjenital kalp hastalığı şüphesi olanlara fetal ekokardiyografik inceleme yapılmakta ve hastalar çoğunlukla intrauterin tanı almaktadır. Ayrıca, araştırma yapılan dönemde yenidoğan yoğun bakım ünitemizde yatarak tedavi gören hastalar incelendiğinde, 42 kritik konjenital kalp hastalığı nedeni ile takip edilen hastanın mevcut olduğu ve bu hastaların tamamı doğum sonrası 5. günden sonra hastanemize dış merkezden sevk edildiği ve postnatal 5 gün üzerinde olması nedeni ile çalışmamıza dahil edilmediği anlaşıldı. Bu durum kritik konjenital kalp hastalıklarının duktus arteriosus kapanması sonrasında bulgu vermesi ile açıklanabilir.

Yenidoğan döneminde farklı irtifalarda ölçülen SPO2 değerleri üzerine birçok çalışma yapılmış olmakla birlikte, SPO2 ölçümlerinin kritik konjenital kalp hastalıklarının taranması ile ilişkili çalışma sayısı çok azdır. Kritik konjenital kalp hastalıklarının pulse oksimetri ile taranması hakkındaki yayınlarda ise testlerin yapıldıkları merkezlerde kritik konjenital kalp hastalığı saptanan bebeklerde ölçülen ortalama SPO2 değerleri ile ilgili bilgi verilmediğinden çalışmamızda kritik konjenital kalp hastalıklarında saptanan ortalama SPO2 değerleri ile ilgili karşılaştırmalar yapılamadı. Kritik konjenital kalp hastalıklarının taranması gerekliliği yadsınamaz bir gerçekliktir. Kritik konjenital kalp hastalıklarının taranmasında yüksek irtifada kullanılabilecek referans değerler ve yeni tarama yöntemleri ile ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu düşünülmüştür.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Yaşamın ilk günlerinde saptanmasının mortalite ve morbidite oranını önemli ölçüde azaltması nedeni ile tarama programları geliştirilmelidir.
2. Sağlıklı görünen yenidoğan bebeklerin pulse oksimetre ile taranması, KKKH'lerin erken saptanması için birleşik bir stratejinin parçası olarak uygulanmalıdır.
3. KKKH taranmasında kullanılan yöntemlerin fizik muayene bulguları ile birleştirilmesi testin güvenilirliğini arttırmada faydalıdır.
4. KKKH taranmasında pulse oksimetri yöntemi ucuz, kullanımı kolay, non invaziv, kolay ulaşılabilir, güvenilir olması nedeni ile uygun bir yöntem olarak değerlendirilmiştir.
5. Saturasyon değeri normalleri irtifa yükseldikçe düşmektedir.
6. Amerikan pediatri akademisinin deniz seviyesinde elde edilen normal saturasyon değerlerine göre belirlediği KKKH Tarama Programı referans değerleri yüksek irtifada kullanıldığında yanlış pozitiflik oranının arttığı görülmektedir.
7. Tarama programında elde edilen yanlış pozitiflik oranının artması gereksiz EKO istenmesine neden olmaktadır.
8. Gereksiz EKO istenmesi tarama programının maliyet etkinliğini olumsuz yönde etkilemekte ve gereksiz iş yükü oluşturmaktadır.
9. Pulse oksimetri ile yapılan kritik konjenital kalp hastalıkları tarama programı referans değerleri yüksek irtifalar için revize edilmelidir.
10. KKKH taranmasında kullanılacak referans değerlerinin revize edilmesi için yüksek irtifada yapılacak daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

11. KKKH taramasında yüksek irtifalarda kullanılabilecek yeni yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

12. KKKH taramasında saturasyon değeriendirilmesi, fizik muayene bulguları ile birlikte kullanılabilecek ek yöntemlerin bulunması ile KKKH'na bağılı oluşan mrtalite ve morbiditenin önemli ölçüde azalacağı düşünölmüşür.



KAYNAKLAR

1. Jenkins KJ, Correa A, Feinstein JA, et al; American Heart Association Council on Cardiovascular Disease in the Young. Noninherited risk factors and congenital cardiovascular defects: current knowledge: a scientific statement from the American Heart Association Council on Cardiovascular Disease in the Young: endorsed by the American Academy of Pediatrics. *Circulation*. 2007;115(23):2995–3014
2. Hoffman JIE, Kaplan S. The incidence of congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol*. 2002;39(12):1890–1900
3. Hoffman JIE. Confirming the value of pulse oximetry screening for diagnosing critical congenital heart disease. *Evid Based Med*. 2013;18:e26
4. Garne E, Stoll C, Clementi M; Euroscan Group. Evaluation of prenatal diagnosis of congenital heart diseases by ultrasound: experience from 20 European registries. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2001;17(5):386–391
5. Westin M, Saltvedt S, Bergman G, et al. Routine ultrasound examination at 12 or 18 gestational weeks for prenatal detection of major congenital heart malformations? A randomised controlled trial comprising 36,299 fetuses. *BJOG*. 2006;113(6):675–682
6. Friedberg MK, Silverman NH, Moon-Grady AJ, et al. Prenatal detection of congenital heart disease. *J Pediatr*. 2009;155(1):26–31, 31.e1
7. Hoffman JIE. It is time for routine neonatal screening by pulse oximetry. *Neonatology*. 2011;99(1):1–9
8. Wren C, Richmond S, Donaldson L. Presentation of congenital heart disease in infancy: implications for routine examination. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 1999; 80(1):F49–F53
9. Chang RK, Gurvitz M, Rodriguez S. Missed diagnosis of critical congenital heart disease. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2008;162 (10):969–974
10. 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

11. 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;379 (9835):2459–2464
12. Kemper AR, Mahle WT, Martin GR, et al. Strategies for implementing screening for critical congenital heart disease. *Pediatrics*. 2011;128(5). Available at: www.pediatrics.org/cgi/content/full/128/5/e1259
13. Mahle WT, Newburger JW, Matherne GP, et al; 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;120(5):447–458
14. Ravert P, Detwiler TL, Dickinson JK. Mean oxygen saturation in well neonates at altitudes between 4498 and 8150 feet. *Adv Neonatal Care*. 2011;11(6):412–417
15. Bakr AF, Habib HS. Normal values of pulse oximetry in newborns at high altitude. *J Trop Pediatr*. 2005;51(3):170–173
16. Thilo EH, Park-Moore B, Berman ER, Carson BS. Oxygen saturation by pulse oximetry in healthy infants at an altitude of 1610 m (5280 ft). What is normal? *Am J Dis Child*. 1991;145(10):1137–1140
17. Thangaratinam S, Daniels J, Ewer AK, Zamora J, Khan KS. Accuracy of pulse oximetry in screening for congenital heart disease in asymptomatic newborns: a systematic review. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2007; 92(3):F176–F180
18. Harris PA, Taylor R, Thielke R, Payne J, Gonzalez N, Conde JG. Research electronic data capture (REDCap)—a metadata-driven methodology and workflow process for providing translational research informatics support. *J Biomed Inform*. 2009;42(2):377–381
19. Miao CY, Zuberbuhler JS, Zuberbuhler JR. Prevalence of congenital cardiac anomalies at high altitude. *J Am Coll Cardiol*. 1988;12 (1):224–228

20. Cotton EK, Grunstein MM. Effects of hypoxia on respiratory control in neonates at high altitude. *J Appl Physiol*. 1980;48(4):587–595
21. Samuel TY, Bromiker R, Mimouni FB, et al. Newborn oxygen saturation at mild altitude versus sea level: implications for neonatal screening for critical congenital heart disease. *Acta Paediatr*. 2013;102(4):379–384
22. Shiao SY, Ou CN. Validation of oxygen saturation monitoring in neonates. *Am J Crit Care*. 2007;16(2):168–178
23. Shiao SU. Functional versus fractional oxygen saturation readings: bias and agreement using simulated solutions and adult blood. *Biol Res Nurs*. 2002;3(4):210–221
24. Bourbon JR, Farrell PM. Fetal lung development in the diabetic pregnancy. *Pediatr Res*. 1985;19(3):253–267
25. Niermeyer S, Yang P, Shanmina D, Drolkar , Zhuang J, Moore LG. Arterial oxygen saturation in Tibetan and Han infants born in Lhasa, Tibet. *N Engl J Med*. 1995;333(19): 1248–1252
26. Niermeyer S, Shaffer EM, Thilo E, Corbin C, Moore LG. Arterial oxygenation and pulmonary arterial pressure in healthy neonates and infants at high altitude. *J Pediatr*. 1993; 123(5):767–772
27. Oster ME, Lee KA, Honein MA, Riehle-Colarusso T, Shin M, Correa A. Temporal trends in survival among infants with critical congenital heart defects. *Pediatrics* 2013; 131(5): 1502-1508
28. Van der Bom T, Zomer AC, Zwinderman AH, Meijboom FJ, Bouma BJ, Mulder BJ. The changing epidemiology of congenital heart disease. *Nat Rev Cardiol* 2011; 8(1): 50-60.
29. Altman CA, Fulton DR, Armsby C. Identifying newborns with critical congenital heart diseases. UpToDate 2017, <https://www.uptodate.com/contents/identifying-newborns-with-critical-congenital-heart-disease> (ET: 25.04.2018).
30. Ewer AK, Middleton LJ, Furmston AT, Bhoyar A, Daniels JP, Thangaratinam S, et al. Pulse oximetry screening for congenital heart defect in newborn infants (PuseOx): A test accuracy study. *Lancet* 2011; 378(9793): 785-794.

31. Paranka MS, Brown JM, White RD, Park MV, Kelleher AS, Clark RH. The impact of altitude on screening for critical congenital heart disease. *J Perinatol* 2018. doi: 10.1038/s41372-018-0043-9.
32. Alex R. Kemper, William T. Mahle, Strategies for Implementing Screening for Critical Congenital Heart Disease, November 2011, VOLUME 128 / ISSUE 5
33. Granelli Ad, Ostman-Smith I. Noninvasive peripheral perfusion index as a possible tool for screening for critical left heart obstruction. *Acta Paediatr* 2007; 96(10): 1455-1459.
34. Frank LH, Bradshaw E, Beekman R, Mahle WT, Martin GR. Critical congenital heart disease screening using pulse oximetry. *J Pediatr* 2013; 162(3): 445-453.
35. Walsh W. Evaluation of pulse oximetry screening in middle tennessee cases for consideration before universal screening. *J Perinatol* 2011; 31(2): 125-129.
36. Hoffman JI. It is time for routine neonatal screening by pulse oximetry. *Neonatology* 2011; 99(1): 1-9.
37. Granelli A, Wennergren M, Sandberg K, Mellander M, Bejlm C, Inganäs L, 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.
38. Bakr AF, Habib HS. Combining pulse oximetry and clinical examination in screening for congenital heart disease. *Pediatr Cardiol* 2005; 26(6): 832-835.
39. Toth B, Prenatal diagnosis of congenital heart disease and neonatal outcom, *Eur J Med Res*. 2001 Feb 28;6(2):66-70.
40. Lozano JM, Pulse oximetry reference values at high altitude , *Arch Dis Child*. 1992 Mar;67(3):299-301.
41. Said Habib H., Oxygen saturation trends in the first hour of life in healthy full-term neonates born at moderate altitude, *Pak J Med Sci*. 2013 Jul;29(4):903-6
42. Gonzales GF, Salirrosas A., Arterial oxygen saturation in healthy newborns delivered at term in Cerro de Pasco (4340 m) and Lima (150 m), *Reprod Biol Endocrinol*. 2005 Sep 12;3:46.

43. Michael S. Paranka, The impact of altitude on screening for critical congenital heart disease, *Journal of Perinatology* 2018 38, 530–536



EKLER

EK-1 Hasta Takip Formu

YENİDOĞAN DOĞUMSAL KALP HASTALIĞI TARAMA FORMU (POSTNATAL 24-48. SAATTE)

MERKEZ: ☐ 1-Ankara Dr Sami Ulus KDÇH EAH ☐ 2-Bursa Şevket Yılmaz EAH ☐ 3-Erzurum AÜ-Tıp Fak ☐ 4-Ş.Urfa KD ve DHH ☐ 5-Muğla Sıtkı Koçman Ü-Tıp Fak ☐ 6-Mersin KD ÇHH ☐ 7-Trabzon Kanuni EAH	☐ FORM NO: ☐ TELEFON NO: ☐ UYRUK: ☐ TC ☐ SURIYE ☐ IRAK ☐ KKTC ☐ DİĞER
---	---

ANNE ADI SOYADI:	BEBEK ADI SOYADI:		
ANNE TC KİMLİK NO:	BEBEK TC KİMLİK NO:		
BEBEK PROTOKOL NO:	POSTNATAL YAŞ (TAM SAAT YAZINIZ):		
DOĞUM TARİHİ/...../..... SAAT:			
GEBELİK HAFTASI:			
DOĞUM AĞIRLIĞI:			
		TESTİN < 24 SAAT YAPILMA NEDENİ: ☐ ERKEN TABURCULUK ☐ DİĞER:	TESTİN > 48 SAAT YAPILMA NEDENİ: ☐ TIBBİ NEDENLER ☐ ELEMAN EKSİKLİĞİ ☐ TEKNİK YETERSİZLİK ☐ DİĞER:
1. TEST			
SAĞ EL SPO ₂	%.....	EL VEYA AYAKTA ≥95 VE FARK ≤3 VE EL VE AYAKTA PI ≥ 0.7	EL VEYA AYAKTA <90 VE/VEYA PI<0.70
Perfüzyon indeksi (PI)		☐ GEÇTİ: NORMAL	☐ KALDI: DOKTORA HABER VER
AYAK SPO ₂	%.....		
Perfüzyon indeksi			
EL-AYAK SPO ₂ FARKI			
2. TEST (1. TESTTEN 60 DK. SONRA)			
SAĞ EL SPO ₂	%.....	EL VEYA AYAKTA ≥95 VE FARK ≤3 VE EL VE AYAKTA PI ≥ 0.7	EL VEYA AYAKTA <90 VE/VEYA PI<0.70
Perfüzyon indeksi		☐ GEÇTİ: NORMAL	☐ KALDI: DOKTORA HABER VER
AYAK SPO ₂	%.....		
Perfüzyon indeksi			
EL-AYAK SPO ₂ FARKI			
3. TEST (2. TESTTEN 60 DK. SONRA)			
SAĞ EL SPO ₂	%.....	EL VEYA AYAKTA ≥95 VE FARK ≤3 VE EL VE AYAKTA PI ≥ 0.7	EL VEYA AYAKTA <90 VE/VEYA PI<0.70
Perfüzyon indeksi		☐ GEÇTİ: NORMAL	☐ KALDI: DOKTORA HABER VER
AYAK SPO ₂	%.....		
Perfüzyon indeksi			
EL-AYAK SPO ₂ FARKI			

SAĞ EL

Probu sensörünü 4. ve 5. parmağın altına, sağ elin dış tarafına yerleştirin, sensörün etrafını vericinin ve dedektörün aynı hizada olmasına dikkat ederek sarın



SAĞ VEYA SOL AYAK

Probu sensörünü 4. ve 5. parmağın altına, sağ veya sol ayağın dış tarafına yerleştirin, sensörün etrafını vericinin ve dedektörün aynı hizada olmasına dikkat ederek sarın.



TARAMAYI YAPAN PERSONEL
ADI SOYADI:
TARİH:/...../..... İMZA:

**YENİDOĞAN DOĞUMSAL KALP HASTALIĞI TARAMA FORMU
(POSTNATAL 24-48. SAATTE)**

FİZİK MUAYENE:	SİYANÖZ: ☐ YOK ☐ VAR
	ÜFÜRÜM: ☐ YOK ☐ VAR
	SOLUNUM SIKINTISI: ☐ YOK ☐ VAR
	DOLAŞIM BOZUKLUĞU: ☐ YOK ☐ VAR
	KONJENİTAL ANOMALİ: ☐ YOK ☐ VAR : ☐ MAJOR..... ☐ MİNOR.....
	NABİZ: ÜST EKSTREMİTE: ☐ PALPABLE ☐ NONPALPABLE ALT EKSTREMİTE: ☐ PALPABLE ☐ NONPALPABLE
DOĞUMSAL KALP HASTALIĞI (DKH) DIŞI TANI:	☐ YOK ☐ SEPSİS ☐ HİPOGLİSEMİ ☐ KONJ. PNÖMONİ ☐ DİĞER.....
EKOKARDİYOĞRAFI ENDİKASYONU:	☐ FİZİK MUAYENE BULGUSU VAR ☐ NABİZ OKSİMETRE TARAMA TESTİ POZİTİF ☐ PRENATAL TANI
EKOKARDİYOĞRAFI	TARİH:/...../20.....Saat:..... SONUÇ: ÖNERİ:.....
PRENATAL DKH TANI:	☐ EVET: TANI:..... ☐ HAYIR TANI ZAMANI (GESTASYON HAFTASI):.....
TARAMADA DKH TANISI:	☐ EVET: TANI:..... ☐ HAYIR
YAŞAMIN İLK 6 AYINDA DKH TANISI:	☐ EVET: TANI:..... ☐ HAYIR TANI ZAMANI (POSTNATAL YAŞ/GÜN):..... ☐ DKH TARAMA SİRASINDA ☐ TABURCULUK SONRASI 10 GÜN İÇİNDE ☐ İLK 6 AY İÇİNDE GELİŞ BULGUSU: ☐ MORARMA ☐ DOLAŞIM BOZUKLUĞU ☐ SEPSİS ☐ TAKİPNE ☐ KARDİYAK AREST ☐ DİĞER:.....
BALON ANJİYOPLASTİ	☐ EVET : PN YAS: MERKEZ:..... İŞLEM:.....
KVC CERRAHİ	☐ EVET : PN YAS: MERKEZ :.....İŞLEM:.....
YAŞAMIN İLK 6 AYINDA MORTALİTE	☐ EVET : NEDEN:..... ☐ HAYIR MORTALİTE YAŞI:.....

Dışlanma kriterleri:

- Gebelik yaşı <35 hafta
- Prenatal Tanı
- DKH dışı major konjenital anomali

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ARAŞTIRMA HASTANESİ
YENİDOĞAN KLİNİĞİ
DOĞUŞTAN KALP HASTALIĞI NABIZ OKSİMETRE TESTİ
AİLE BİLGİLENDİRME NOTU

Nabız oksimetre testi nedir? Nabız oksimetre testi basit ve ağrısız bir testtir; kandaki oksijen düzeyini ölçer. Nabız oksimetre cihazı küçük kırmızı ışığı algılayıcısı olan bir şeritle bebeğin eline veya ayağına sarılır. Bu şerit bir kablo ile ekrana bağlanır. Ölçüm bebek sakinken yapılırsa yaklaşık birkaç dakika sürer. Bebek ağlıyor, huzursuz ve üşümüş ise işlem uzayabilir.

Doğuştan kalp hastalığı nedir? Doğuştan kalp hastalığı (DKH) bebeğin kalbinin yapısında veya kalpten kan akışında sorun olmasıdır. DKH en sık rastlanan doğumsal yapısal bozukluk olup nedeni tam olarak bilinmemektedir. Bazı DKH'ların erken tanınması ve tedavi edilmesi gerekir: Bunlara ciddi (kritik) DKH denir.

DKH taramasında neden Nabız oksimetre kullanılmaktadır? Nabız oksimetre testi bebeğiniz taburcu olmadan önce ciddi DKH olup olmadığını gösterebilir. Sağlıklı bebeklerde el ve ayaktaki kan oksijen düzeyi (saturasyon) %95 ve üstündedir. Nabız oksimetre testinde kan oksijen düzeyi düşük olan bebeklerde kalp ve akciğer sorunları olabilir. Doktorunuz kalp ultrasonu (EKO) gibi ileri testler isteyebilir. EKO kalbin yapısında veya kalpten kan akışında sorun olup olmadığını gösterir.

Ciddi DKH olan bir bebekte Nabız oksimetre testi normal olabilir mi? Nabız oksimetre testi ile bebeğinizdeki her türlü DKH tanınmayabilir. Bebeğinizi rutin sağlık kontrollerine götürmeye devam etmelisiniz. Doktorunuz, bebeğinizin kalbi ile ilgili bir sorun olduğunu düşünüyorsa sizi yönlendirecektir.

Bebeğime DKH taraması yaptırmak istemezsem ne olur? Kafanızda soru işaretleri varsa doktorunuza veya hemşirenize danışabilirsiniz. Bebeğinize tarama yaptırmak istemiyorsanız bunu hastaneden taburcu olmadan önce belirtmelisiniz.

Sonuç: ☐ GEÇTİ ☐ KALDI: EKO istendi

Tarih:...../...../20.....

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU:

Bu katıldığınız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı **“Yenidoğanlarda nabız oksimetre ile doğumsal kalp hastalığı taraması”** dir. Bu araştırmanın amacı

Bebeklerde doğum sonrası ilk 48 saatte, taburculuk öncesinde nabız oksimetre testi yaparak doğumsal kalp hastalığı olup olmadığını erken dönemde saptamaktır. Doğumsal kalp hastalıkları kalp ve damarların doğumdan önce gelişen yapısal bozukluklarıdır. Canlı doğan her 1000 bebekten 8 ile 10’unda doğumsal kalp hastalığı görülmektedir. Kritik doğumsal kalp hastalığı, doğumsal kalp hastalığının yaşamın ilk yılında girişim gerektiren daha ciddi şeklidir. Doğumsal kalp hastalıklarının yaklaşık 3 te 1’i kritik doğumsal kalp hastalığıdır.

Kritik doğumsal kalp hastalıklarının doğumdan sonra erken dönemde tanınmaması kardiyojenik şok veya ölümle sonuçlanabilir. Bilimsel veriler bebeklere taburculuk öncesinde nabız oksimetre ile kritik doğumsal kalp hastalığı taramasını desteklemektedir. Günümüzde birçok gelişmiş ülkede nabız oksimetre taraması yapılmaktadır. Nabız oksimetre bebeğin satürasyonunu, yani kan oksijen düzeyini ölçen ağrısız, güvenilir, ucuz ve kolay uygulanabilir bir testtir. Satürasyonun düşük olması bebekte kritik doğumsal kalp hastalığının bir işareti olabilir. Nabız oksimetre testinin doğumsal kalp hastalıklarının tüm tiplerinde tanıya yardımcı olmadığı unutulmamalıdır. Bu nedenle nabız oksimetre testinden kalan ve fizik muayene bulgusu olan tüm bebeklere testin doğruluğunu belirlemek amacıyla ekokardiyografi (kalp ve ana damarların yapısını gösteren kalp ultrasonu) de yapılacaktır. Böylece bebekte henüz hastalık belirtileri ortaya çıkmadan kritik doğumsal kalp hastalığı tanısı konulabilir.

Bu çalışmada bebeklerden kan alınmayacaktır. Anne ve bebek ile ilgili bilgiler hazırlanan hasta çalışma belgelerine kaydedilecektir.

İşlem sırasında sizi ilgilendirebilecek herhangi bir gelişme olduğunda, bu durum size veya yasal temsilcinize derhal bildirilecektir. Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için 0 442 3446990- 0 442 3446991- 0 442 3446989- 0442 3446906 nolu telefonlardan Doç. Dr. Kadir Şerafettin Tekgündüz’e başvurabilirsiniz.

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. **Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol açmayacaktır.** Araştırıcı bilginiz dahilinde veya isteğiniz dışında, sizi araştırmadan çıkarabilir. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaçla kullanılacaktır; çalışmadan çekilmeniz ya da araştırıcı tarafından çıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaçla kullanılabilir. Bu çalışmaya katılmanız durumunda sizden herhangi bir şekilde ücret talep edilmeyecek ve size de herhangi bir ücret ödenmeyecektir.

Size ait tüm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapanlar, etik kurullar ve resmi makamlar gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz.

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırıcıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım.

Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllünün,

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

Velayet veya vesayet altında bulunanlar için veli veya vasinin,

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

Açıklamaları yapan araştırmacının,

Adı-Soyadı: Doç Dr. İbrahim Caner, Doç. Dr. Kadir Şerafettin Tekgündüz

Görevi: Neonatoloji Yan Dal Uzmanı

Adresi: Atatürk Ün. Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesi

Tel.:0.442 3446990-91-89-06

Tarih ve İmza:

Olur alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin/görüşme tanığının,

Adı-Soyadı:

Görevi:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza