

156213

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AÇIK KALP AMELİYATI SONRASI BEDEN
ISISİNİN PERİFERAL OKSİJEN SATURASYONU
ÜZERİNE ETKİSİ**

HAZIRLAYAN
PAKİZE MELAHAT İSTAN

HEMŞİRELİK ANABİLİM DALI
CERRAHİ HASTALIKLARI HEMŞİRELİĞİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Yard.Doç. Dr. AKLİME DİCLE

İZMİR
2004

**T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AÇIK KALP AMELİYATI SONRASI BEDEN
İSİSİNİN PERİFERAL OKSİJEN SATURASYONU
ÜZERİNE ETKİSİ**

**HAZIRLAYAN
PAKİZE MELAHAT İSTAN**

**HEMŞİRELİK ANABİLİM DALI
CERRAHİ HASTALIKLARI HEMŞİRELİĞİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İZMİR
2004**

“Açık Kalp Ameliyatı Sonrası Beden Isısının Periferik Oksijen Saturasyonu Üzerine Etkisi” isimli bu tez 29.03.2004 tarihinde tarafımızdan değerlendirilip başarılı bulunmuştur.



Jüri Başkanı
Yard.Doç.Dr. Akline DİCLE



Jüri Üyesi
Prof.Dr.Gülseren KOCAMAN



Jüri Üyesi
Prof.Dr. Hülya OKUMUŞ

TEŐEKKÖR

Yüksek Lisans eğitimin süresince çalışmalarında rehberlik ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Sayın Yard.Doç.Dr. Aklime DİCLE'ye, öneri ve tez sürecinin her aşamasında gelişimime sürekli katkıda bulunan Sayın Prof.Dr. Gülseren KOCAMAN'a, Sayın Prof.Dr. Zuhale BAHAR'a, Prof.Dr. Hülya OKUMUŞ'a ve istatistik alanındaki önerilerinden dolayı Sayın Prof.Dr. Gül ERGÖR'e, hayatımın her aşamasında yanımda olup beni destekleyen aileme TEŐEKKÖR EDERİM.

Pakize M. İSTAN

	Sayfa No
İÇİNDEKİLER	i
Tablolar Dizini	iv
Şekiller Dizini	v
Grafikler Dizini	vi
Kısaltmalar	viii
Türkçe Özet	ix
İngilizce Özet	x

I. BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
1.1. Problemin Tanımı ve Önemi	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3

II. BÖLÜM

2. GENEL BİLGİLER	4
2.1 Levine'in Koruyuculuk Teorisi	4
2.2. Pulmoner Ventilasyon	9
2.3. Eritrositlerin Oksijenasyondaki Rolü	10
2.3.1. Hemoglobin Dissosiasyon Eğrisi	12
2.4. Dolaşımın Sürdürülmesi ve Açık Kalp Ameliyatı	15
2.4.1. Hipotermi ve Miyokardın Korunması	16
2.4.2. Kardiyopleji Uygulaması ve Ekstra Korporal Dolaşımın Sağlanması	17
2.5. Oksijenasyonun Değerlendirilmesi	19
2.5.1. Arteriyel Kan Gazları ve SaO ₂ 'nin Uygulamadaki Yeri ve Önemi	20
2.5.2. Pulse Oksimetre ve SpO ₂ 'nin Uygulamadaki Yeri ve Önemi	21
2.6. Açık Kalp Ameliyatı Olan Hastaların Erken Postoperatif Dönemde Hemşirelik Bakımı	24

III. BÖLÜM

3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	26
3.1. Araştırmanın Tipi.....	26
3.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Özellikleri.....	26
3.3. Araştırmanın Zaman Planı.....	27
3.4. Araştırmanın Örneklemi.....	27
3.5. Veri Toplama Yöntemleri.....	28
3.5.1. Veri Toplama Araçları.....	28
3.5.2. Verilerin Toplanması.....	29
3.5.3. Araştırma Planının Şeması.....	31
3.6. Verilerin Değerlendirilmesi.....	32

IV. BÖLÜM

4. BULGULAR.....	34
4. 1. Örneklem Alınan Hastaların Tanıtıcı Özellikleri.....	34
4. 1. 1. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Preoperatif Dönem Özellikleri...	34
4. 1. 2. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların İntraoperatif Dönem Özellikleri..	35
4. 1. 3. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem Özellikleri.....	35
4. 2. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem Aksiller Beden Isısı, SpO ₂ ve SaO ₂ Bulgularının İncelenmesi.....	38

V. BÖLÜM

5. TARTIŞMA.....	52
-------------------------	-----------

VI. BÖLÜM

6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	55
6.1. Sonuçlar.....	55
6.2. Öneriler.....	56

VII. BÖLÜM

7. KAYNAKLAR.....	57
--------------------------	-----------

VIII. BÖLÜM

8. EKLER	61
EK 1. Bilgilendirilmiş Onam Formu.....	61
EK 2. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Preoperatif ve İntraoperatif Dönem Tanılama Formu.....	62
EK 3. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Postoperatif Dönem İzlem Formu.....	63
EK 4. Pulse Oksimetre Parmak Probu Kullanım Yönergesi.....	64



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1: Hemoglobin Dissosiasyon Eğrisini Etkileyen Faktörler.....	13
Tablo 2: New York Kalp Cemiyeti Kalp Hastalıkları Sınıflaması.....	15
Tablo 3: Veri Toplama Araçları, Veri Özellikleri ve Veri Toplama Yöntemleri.....	29
Tablo 4: Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Preoperatif Dönem Özellikleri.....	34
Tablo 5: Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların İntraoperatif Dönem Özellikleri.....	35
Tablo 6: Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem Periferal Nabız Pulsasyonu ve Pulse Oksimetre Probu Yerleştirilen Ekstremitte Ödem Derecesinin İncelenmesi.....	35
Tablo 7: Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem Kardiyotonik Tedavilerinin İncelenmesi.....	36
Tablo 8: Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem Mekanik Ventilasyon Verilerinin İncelenmesi	37
Tablo 9: Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem SpO ₂ Ölçümünü Etkileyen Verilerin İncelenmesi	38
Tablo 10: Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem Aksiller Beden Isısı, SpO ₂ ve SaO ₂ Bulgularının İncelenmesi.....	38
Tablo 11: Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Erken Postoperatif Dönemdeki Hastaların 15 Dakika Aralıklarla Ölçülen SaO ₂ ve SpO ₂ Değerlerinin Uyum Sınırlarının İncelenmesi.....	50

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Açık Kalp Ameliyatı Sonrası Oksijenasyonun İzlenme Yönteminin	
Hemşirelik Bakımına Etkinliğinin Değerlendirilmesi ve Önemi.....	8
Şekil 2. Hemoglobin Dissosiasyon Eğrisi.....	13
Şekil 3. Hemoglobin Dissosiasyon Eğrisini Sağa Doğru Kaydıran Faktörler.....	14
Şekil 4. Hemoglobin Dissosiasyon Eğrisini Sola Doğru Kaydıran Faktörler.....	14
Şekil 5. Ekstra Korporal Dolaşım	18
Şekil 6. Pulse Oksimetre.....	21
Şekil 7. Pulse Oksimetre Probenin Pulsatil Vasküler Yataktaki Yerleşimi.....	21
Şekil 8. Lambert-Beer Yasası Temelinde Işığın Çözücülüğü Bilinmeyen Ortamdan Geçiş...21	
Şekil 9. Dokuz Eylül Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi GKDC	
Yoğun Bakım Ünitesine Kabul Edilen Hastanın İzlemi.....	26
Şekil 10. Örneklem Seçim Adımları.....	28

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem İlk Beş Dakikadaki SaO ₂ ve SpO ₂ Değerlerinin Dağılımı.....	39
Grafik 2. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem İlk Beş Dakikadaki SaO ₂ ve SpO ₂ Değerlerinin Ortalamaya Karşı Farklarının Saçılım Grafiği.....	39
Grafik 3. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 15. Dakikadaki SaO ₂ ve SpO ₂ Değerlerinin Dağılımı.....	40
Grafik 4. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 15. Dakikadaki SaO ₂ ve SpO ₂ Değerlerinin Ortalamaya Karşı Farklarının Saçılım Grafiği.....	41
Grafik 5. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 30. Dakikadaki SaO ₂ ve SpO ₂ Değerlerinin Dağılımı.....	42
Grafik 6. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 30. Dakikadaki SaO ₂ ve SpO ₂ Değerlerinin Ortalamaya Karşı Farklarının Saçılım Grafiği.....	42
Grafik 7. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 45. Dakikadaki SaO ₂ ve SpO ₂ Değerlerinin Dağılımı.....	43
Grafik 8. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 45. Dakikadaki SaO ₂ ve SpO ₂ Değerlerinin Ortalamaya Karşı Farklarının Saçılım Grafiği.....	44
Grafik 9. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 60. Dakikadaki SaO ₂ ve SpO ₂ Değerlerinin Dağılımı.....	44
Grafik 10. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 60. Dakikadaki SaO ₂ ve SpO ₂ Değerlerinin Ortalamaya Karşı Farklarının Saçılım Grafiği.....	45
Grafik 11. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 75. Dakikadaki SaO ₂ ve SpO ₂ Değerlerinin Dağılımı.....	46
Grafik 12. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 75. Dakikadaki SaO ₂ ve SpO ₂ Değerlerinin Ortalamaya Karşı Farklarının Saçılım Grafiği.....	47
Grafik 13. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem	

90. Dakikadaki SaO ₂ ve SpO ₂ Değerlerinin Dağılımı.....	47
Grafik 14. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem	
90. Dakikadaki SaO ₂ ve SpO ₂ Değerlerinin Ortalamaya Karşı	
Farklarının Saçılım Grafiği.....	48
Grafik 15. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem	
105. Dakikadaki SaO ₂ ve SpO ₂ Değerlerinin Dağılımı.....	49
Grafik 16. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem	
105. Dakikadaki SaO ₂ ve SpO ₂ Değerlerinin Ortalamaya Karşı	
Farklarının Saçılım Grafiği.....	49



KISALTMALAR

2.3 DPG: 2.3 Difosfogliserat

AACN: Amerikan Yoğun Bakım Hemşireleri Derneği

AARC: Amerikan Respiratörde Hasta Bakım Derneği

AKB: Arteriyel kan basıncı

AKG: Arteriyel kan gazı

AVR: Aortik kapak değişimi

CABG: Koroner arter bypass greft

CPB: Kardiyopulmoner bypass

CVP: Santral venöz basınç

ECC: Ekstra korporal dolaşım

EKG: Elektrokardiyografi

GKDCYB: Göğüs Kalp Damar Cerrahi Yoğun Bakım Ünitesi

Hb: Hemoglobin

KAH: Koroner arter hastalığı

MAP: Ortalama arter basıncı

MVR: Mitral kapak değişimi

PaCO₂: Parsiyel karbondioksit basıncı

PaO₂: Parsiyel oksijen basıncı

SaO₂: Arteriyel oksijen saturasyonu

SpO₂: Arteriyel oksihemoglobin saturasyonu = Periferal oksijen saturasyonu

SPSS: Statistical Package for Social Science

TVR: Triküspit kapak değişimi

ÖZET

AÇIK KALP AMELİYATI SONRASI BEDEN İSİSİNİN PERİFERAL OKSİJEN SATURASYONU ÜZERİNE ETKİSİ

Açık kalp ameliyatı uygulanan hastanın fonksiyonları erken postoperatif dönemde bağımlı olarak sürdürülmektedir. Bu dönemde, hastanın fonksiyonlarının yeniden kazandırılmasında bireysel enerji ve yapının korunması için oksijenasyonun değerlendirilmesi ve sürdürülmesi önemlidir. Hastanın hipotermiden normotermiye geçiş sürecinde, hemşirenin bağımsız olarak kullanabileceği ve sürekli bilgi sağlayan periferik oksijen saturasyonunun, arteriyel oksijen saturasyonu ile aynı değeri yansıttığı zamandaki beden ısısının saptanması son derece önemlidir. Araştırmada; beden ısısının periferik oksijen saturasyonu üzerine etkisi incelenmiştir.

Araştırmanın örneklemini; açık kalp ameliyatı uygulanan, erken postoperatif dönemde pulse oksimetre kullanım sınırlılıklarına uyan, gönüllü 40 hasta oluşturmuştur. Hastaların beden ısı, periferik ve arteriyel oksijen saturasyonu ile oksijenasyonu etkileyeceği düşünülen verileri, yoğun bakıma kabul edildiği ilk 5 dakikadan itibaren 15 dakika aralıklarla toplanmıştır. Verilerin toplanmasına periferik oksijen saturasyonu ile arteriyel oksijen saturasyonunun aynı değeri yansıtmaya başladığı andan bir saat sonra son verilmiştir.

Sonuç olarak; açık kalp ameliyatı uygulanan hastanın erken postoperatif dönem 90. dakika klinik izleminde pulse oksimetre ile ölçülen periferik oksijen saturasyonu, $36.30 \pm 0.65^{\circ}\text{C}$ aksiller beden ısısında, **0.038 ± 0.51 uyum sınırı** ile arteriyel oksijen saturasyonunu doğru olarak yansıtmakta olup hastanın oksijenasyonu periferik oksijen saturasyonu ile değerlendirilebilir.

Anahtar kelimeler: oksijenasyon, oksijenasyonun değerlendirilmesi, periferik oksijen saturasyonu, pulse oksimetre,

SUMMARY

EFFECTS OF BODY TEMPERATURE ON PERIPHERAL OXYGEN SATURATION AFTER OPEN HEART SURGERY

Patients who undergone open heart surgery are dependent on health staff especially nurses in the early postoperative period in that they can not fulfill their functions. Assessment and maintenance of oxygenation play an important role in preservation of the energy and structure so that patients can return to their daily life. It is extremely important to determinated body temperature patients who undergone open heart surgery during the transitional period from hypothermia to normothermia when peripheral oxygen saturation with arterial oxygen saturation was equal. The aim of this study was to investigate effects of body temperature on peripheral oxygen saturation.

The study sample included 40 volunteers who undergone open heart surgery and who fulfilled the criteria for using pulse oximeter in their early postoperative period. The data were collected about body temperature, peripheral and arterial oxygen saturation and other variables which may affect oxygenation at 15 minutes intervals five minutes after patients were administered to the intensive care unit. The data were collected 15 minutes intervals during one hour after peripheral and arterial oxygen saturations were the same.

It can be concluded that patients who undergone open heart surgery in the early postoperative period of 90th minutes, pulse oximeter with measured peripheral oxygen saturation reveals arterial oxygen saturation accurately at the axillary body temperature of $36.30 \pm 0.65^{\circ}\text{C}$ in patients with 0.038 ± 0.51 agreement, the use of pulse oximeter and that oxygenation can be assessed with peripheral oxygen saturation.

Key Words: oxygenation, assessment of oxygenation, peripheral oxygen saturation, pulse oximeter.

I. BÖLÜM

GİRİŞ

1. 1. Problemin Tanımı ve Önemi

Günümüz bilgi çağında, sağlık bakım alanındaki teknolojik ve bilimsel gelişmeler hızla ilerlemektedir. Buna rağmen, kalp hastalıkları, tüm dünyada ölüm nedenlerinin başında yer almakta ve her yıl 18 milyon insan bu nedenle yaşamını kaybetmektedir (1). Onat (1996), Türkiye genelinde yapmış olduğu çalışmada 1990 yılında bir milyon olan kalp hastasının, 2000 yılında yüzde doksanlık artışla iki milyona yükseldiğini, 2010 yılında ise bu sayının üç milyonu bulmasının beklendiğini açıklamıştır (2). Yetişkin bireylerde, en sık rastlanan ve tedavi edilmezse kalp yetersizliği sonucu ölüme neden olan kalp hastalıkları, koroner arter ve kalp kapak hastalıklarıdır (1,3). Koroner arter ve kalp kapak ameliyatları majör ameliyatlara olup hastanın tüm sistemlerini etkilemektedir. Tedavi süresince, hastanın temel gereksinimlerinin karşılanması, sistem fonksiyonlarının yeniden kazandırılması ve sürdürülmesi amaçlanmaktadır (3).

Maslow insanı fiziksel, duygusal ve entelektüel gereksinimleri olan bir “bütün” olarak tanımlamış ve bütünlüğünün sürdürülmesinde gereksinimlerin hiyerarşik olarak karşılanması gerektiğini belirtmiştir (4). Maslow gereksinimler hiyerarşisinde fizyolojik gereksinimlere birinci sırada yer verirken, Levine “Koruyuculuk Teorisi”nde, bireyin bütünlüğünü enerjinin, yapının, kişiliğin ve sosyalliğin korunması ilkelerine odaklanmıştır. Perioperatif dönemde hastanın organ ve sistem fonksiyonlarının korunması ve sürdürülmesi, Levine’in bireysel bütünlüğün, enerji ve yapının korunması ilkelerine temellendirilebilir (5). İntraoperatif dönemde, hastanın gereksinimine göre hafif ($29-35^{\circ}\text{C}$), orta ($19-28^{\circ}\text{C}$) veya derin ($15-18^{\circ}\text{C}$) düzeyde hipotermi ve $+4^{\circ}\text{C}$ ’de topikal kardiyopleji uygulanarak miyokardın korunması hedeflenmektedir (3,6-9). Ameliyat süresince sedatize edilen hastanın, erken postoperatif dönemde gerekli tedavi ve bakım girişimleri sağlık ekibi ve yoğun bakım hemşiresi tarafından güvenli koşullarda sürdürülmelidir.

Hemşire erken postoperatif dönemde, mekanik ventilasyonla solutulan hastanın oksijenasyonun yakından izlenmesi ve değerlendirilmesinden sorumludur. Bu dönemde hemşire, arteriyel oksijen saturasyonu (SaO_2) ve periferik oksijen saturasyonu (SpO_2)’nu izler. Hastanın gereksinimini saptayarak girişimde bulunur. Hemşire aynı zamanda hastanın

oksijenasyonu hakkında dolaylı bilgi sağlayan elektrokardiyografi (EKG), arteriyel kan basıncı (AKB), beden ısısı, santral venöz basınç (CVP) ve saatlik balansı da izleyerek, verileri analiz eder. Analiz ettiği veriler doğrultusunda ekibi bilgilendirerek, hastanın güvenli bakım ve tedavisinin sürdürülmesinde anahtar rol üstlenir (6,7,10-12,28).

Oksijenasyonun değerlendirilmesinde invaziv yöntemle yapılan arteriyel kan gazı (AKG) analizi “**altın standart**” olup, pH, PaO₂, PaCO₂, SaO₂, hemotokrit, hemoglobin (Hb) ve sıvı-elektrolit değerleri hakkında aralıklı ve doğru bilgi sağlar (8-15). Buna karşın, AACN (2002) ve AARC (1991) klinik uygulama rehberinde, Jensen ve arkadaşları (1992), Bierman ve arkadaşları (1992), Matuschak (1997), Schnapp ve Cohen (1990) ise çalışmalarında, AKG analizinin, invaziv girişim olduğunu, uygulamasının zor, komplike, enfeksiyon ve diğer komplikasyonların gelişme riskinin yüksek olduğunu ve maliyeti arttırdığını belirtmişlerdir (12,18,19,23-25,58). Pilon ve arkadaşları (1997) yoğun bakım ünitelerinde AKG ölçümlerinin azaltılmasına ilişkin yaptıkları projenin bir yıllık durum analizinde, maliyetin hasta başına 10.79 \$/gün ve 40.175 \$/yıl düştüğünü saptamışlardır (16).

Hastanın postoperatif dönemde oksijenasyonun değerlendirilmesinde kullanılan bir diğer yöntem ise, pulse oksimetre ile noninvasiv olarak SpO₂'nin izlenmesidir (6-8,10,13,17-19). AACN (2002), AARC (1991), Pilon ve arkadaşları (1997), Smaltak ve Knebell (1998), Tremper ve Barker (1989) yapmış oldukları çalışmalarda, hastanın oksijenasyonunun değerlendirilmesinde SpO₂'nin hemşirenin bağımsız olarak yararlanabileceği, sürekli bir veri olduğunu ifade etmişlerdir. Pulse oksimetre ile AKG analizini karşılaştırdıklarında pulse oksimetrenin komplikasyon riskinin daha düşük olduğunu açıklamışlardır (16,18-21). Pedersen ve Moler (2002), perioperatif süreçte oksijenasyonun sürekli değerlendirilmesini sağlayan pulse oksimetre kullanımının, postoperatif dönem hipoksi riskinin erken tanılanarak gelişebilecek komplikasyonların önlenmesine yardımcı olduğunu bildirmişlerdir (26). Pilon ve arkadaşları (1997) ise, postoperatif dönemde pulse oksimetre kullanımının mortalite oranını önemli ölçüde düşürdüğünü açıklamışlardır (16).

Pulse oksimetrenin SpO₂'nu izlemede sağladığı tüm bu avantajlara rağmen, kullanımını etkileyen ve sınırlayan durumların göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Araştırmacıların, pulse oksimetrenin kullanımına ilişkin belirttikleri sınırlılıklar arasında, vazokonstriksiyon, vazokonstriktör ilaç kullanımı, hipotansiyon (ortalama arter basıncı (MAP) $\leq$ 60mmHg), hipotermi (aksiller beden ısısının 35°C'nin altında olması),

hemoglobinemi (Hb miktarının 5gr/dl'nin altında olması), Hb yapı bozuklukları (HbS, Hb Köln vb), cilt pigmentasyonu ve eksternal ışık kaynaklarının varlığı yer almaktadır(16,18-21,23-27,29,30,34-55,58-60).

Pulse oksimetrelerin kullanım sınırlılıklarına ilişkin pek çok çalışma yapılmış olmasına rağmen yetişkin hastalarda, pulse oksimetre kullanım sınırlılıklarından hipotermiye ilişkin Gabrielczyk ve Buist (1988)'in çalışması dışında araştırmaya ulaşılamamıştır. Gabrielczyk ve Buist açık kalp ameliyatı uygulanan postoperatif dönem hipotermik hastalarda oksijenasyonun değerlendirilmesinde, iki pulse oksimetreden elde edilen SpO_2 ölçümleri arasındaki uyumu incelemişlerdir. Bu çalışmada, iki pulse oksimetrenin ± 4 dağılım aralığında ölçüm yapabildiğini saptamışlar fakat, iki pulse oksimetreden elde edilen SpO_2 'nin altın standart olan SaO_2 'na olan uyumları incelenmemiştir (27).

Açık kalp ameliyatı uygulanan hastaların erken postoperatif dönemde oksijenasyonun izlenmesi, değerlendirilmesi ve uygun girişimlerde bulunularak optimal oksijenasyonun sürdürülmesi gerekir. Bu dönemde hastanın hipotermiden normotermiye geçiş sürecinde pulse oksimetrenin sınırlılıkları göz önünde bulundurularak SpO_2 'nin SaO_2 'nu yansıttığı beden ısısının belirlenmesi, hemşirenin bağımsız hemşirelik bakımını yönetebilmesi açısından son derece önemlidir (2,3,7,13,29).

1. 2. Araştırmanın Amacı

Araştırma, açık kalp ameliyatı uygulanan hastalarda, erken postoperatif dönemde hipotermiden normotermiye geçiş sürecinde, pulse oksimetre ile periferik oksijen saturasyonunun güvenli olarak izlenebileceği zamanı ve beden ısısını belirlemek amacıyla gözleme dayalı ileriye yönelik olarak planlanmıştır.

II. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

İnsan; fiziksel, duygusal ve entellektüel gereksinimleri olan “bir bütün”, çevresiyle etkileşim halinde, açık bir sistemdir. İnsanın bütüncül özellikleri ve temel gereksinimleri değişik zamanlarda farklı teorisyenler tarafından ele alınarak incelenmiştir. Maslow (1940), ilk olarak insanı bir bütün olarak ele almış ve insanın temel gereksinimlerini hiyerarşik olarak sıralamıştır. Bu hiyerarşide, insanın fizyolojik ve güvenlik gereksinimleri birinci sırada yer almaktadır (4).

Hemşire teorisyenlerden Orem'in “Bireysel Hemşirelik Bakımı Modeli”ne göre; açık kalp ameliyatı geçiren ve erken postoperatif dönemde yoğun bakımda izlenen hasta hemşireye bağımlıdır. Hastanın tüm biyolojik gereksinimleri hemşire tarafından karşılanmaktadır. Orem'in modeline göre, hipotermiden normotermiye geçiş sürecinde güvenli bir çevrenin oluşturularak “yeterli oksijenasyonunun sağlanması” birinci sırada yer almaktadır (4,5).

Hemşire, bireyin fiziksel, mental, ruhsal ve sosyal bir varlık olarak özel olduğunu kabul ederek, bireyin “maksimum iyilik halini sağlamak ve sürdürmekten” sorumlu olan kişidir. Hemşirenin; bakım, koordinasyon ve işbirlikçi rolleri kapsamında bir bütün olarak gördüğü bireye özgü planladığı bakımı uygulamada kullanacağı en önemli rehberlerden birisi Levine'in “bütünü koruma” ilkesidir (4,5).

2.1. Levine'in Koruyuculuk Teorisi

Myra Levine 1960-1970'li yıllarda hemşireliğin kavramsal ve uygulama çerçevesinin gelişimi üzerinde çalışmıştır. Levine, Koruyuculuk Teorisi (1965)'ni geniş bir kapsamda ele alarak, geçmiş ve gelecekteki teorilerin tümü üzerine temellendirmiştir. Hemşirelik bakımının, mikrobiyoloji, fizyoloji, patofizyoloji, sosyoloji ve psikolojiye dayandığını belirterek, bakımın sürdürülmesinde ilk kez enerjinin ve bütünün korunması kavramlarını ileri sürmüştür. Çevrenin iyileştirilmesine odaklanan Nightingale'den etkilenmiştir. Bu teorinin en önemli özelliği hastalıkların nedenlerine odaklanmasıdır. Bu düşünce gerçekte, hastayı bir bütün olarak ele alıp bakımında hastanın gereksinimlerine odaklanmaktadır. Bu teori, Hall'ın hasta bakım kavramını ve Maslow'un gereksinim teorisini içermesidir (5).

Hall (1964) ve Maslow (1970) stresin hem fizyolojik hem de psikolojik olarak bireyi etkileyeceği üzerinde durmuşlardır. Tillich (1961), Levine'den etkilendiğini de gösteren çok boyutlu bu kavramı "Sağlığın Anlamı" isimli makalesinde vurgulamaktadır. Holistik düşünce, Von Bertalanfy (1968)'nin adını verdiği "Genel Bütünlük Bilimi" olan Genel Sistem Teorisinin örneğidir. Bu teori parçaların birleşerek bütünü oluşturduğu üzerine kurulmuştur. Sistem teorisine göre insan, çevresiyle etkileşim halinde, girdileri ve çıktıları olan açık bir sistemdir. Bu sistem enerji değişimini de içeren homeostazis olarak tanımlanan bireysel düzenleyici geri bildirim mekanizmaları ile çalışır. Dubos (1966), Canon (1963) ve Selye (1956)'nin etkilenmeye karşı erken adaptasyon kavramı, Levine'in teorisini kanıtlamaktadır. Diğer teoriler arasında; Levine'in teorisini de içeren Erikson (1963)'in insanı bir bütün olarak görmesi, Bates (1967)'in çevrenin üç boyutlu görünüşünü tanımlaması ve Dunn (1967)'in sağlık-hastalık sürekliliği kavramları üzerine ileri sürdükleri teoriler yer almaktadır (5).

Levine'in koruyuculuk teorisinin temeli; akut bakıma ihtiyacı olan yetişkin bireylere hemşirelik uygulamalarını holistik yaklaşımla sağlamaktır. Levine'in teorisi dört koruyucu ilkeye temellenmiştir:

1. Bireysel enerjinin korunması,
2. Bireysel bütünlüğün, yapının korunması.
3. Bireysel bütünlüğün, kişiliğin korunması.
4. Bireysel bütünlüğün, sosyalliğin korunmasıdır (5).

Açık kalp ameliyatı uygulanan hastada tedavi ve bakım girişimleri girdidir. Homeostatik dengenin sürdürülmesinde vücudun geribildirim mekanizmalarının sonuçları olarak elde edilen veriler ise çıktıdır ve enerjinin korunmasına yönelik bilgi sağlar. Açık bir sistem olan insanın oksijenasyonu alt bir sistem olarak tüm sistemlerini etkiler. Enerjinin korunması ve yapının bütünlüğünün sağlanması için yeterli oksijenasyonun sürdürülmesi gerekir.

Hastanın fizyolojik gereksinimlerini en aza indirebilmek ve organizmanın bütünlüğünü koruyabilmek amacıyla; açık kalp ameliyatı sırasında hipotermi uygulanan hasta ekstra korporal dolaşım (ECC)'a alınır. ECC'a alınarak açık kalp ameliyatı uygulanan ve erken postoperatif dönemde yoğun bakım hemşiresi tarafından izlenen hastanın hipotermiden normotermiye geçiş sürecindeki hemodinamik stabilleşmeyi en iyi tanımlayan hemşirelik modeli "**Levine'in Koruyuculuk Teorisi**"dir (5).

Levine'in koruyuculuk teorisinin var olan duruma göre analizi yapıldığında; erken postoperatif dönemde hipotermiden normotermiye geçiş sürecinde tedavi amacıyla metabolik aktiviteleri sınırlanan hastanın, fonksiyonlarını geri kazanımı sırasında psikolojik ve fizyolojik bir stres vardır. Bu süreçte stresörlerin etkileri ile hastanın oksijenasyonunda ani değişiklikler söz konusu olabilir. Meydana gelebilecek ani değişikliklerden hastanın etkilenmesini önlemek / en aza indirmek primer olarak hemşirenin sorumluluğundadır. Yoğun bakım hemşiresi, ECC sonrası, erken postoperatif dönemde hipotermiden normotermiye geçiş sürecinde, hastanın hemodinamiğini etkileyen ve hemodinamiğinden etkilenen oksijenasyonu sürekli takip ederek hastanın fizyolojik ve psikolojik olarak bütünlüğünü korur ve destekler. Hastanın fizyolojik ve psikolojik durumundan etkilenen oksijen saturasyonunun hipotermi sürecinde tanınması ise büyük önem taşımaktadır.

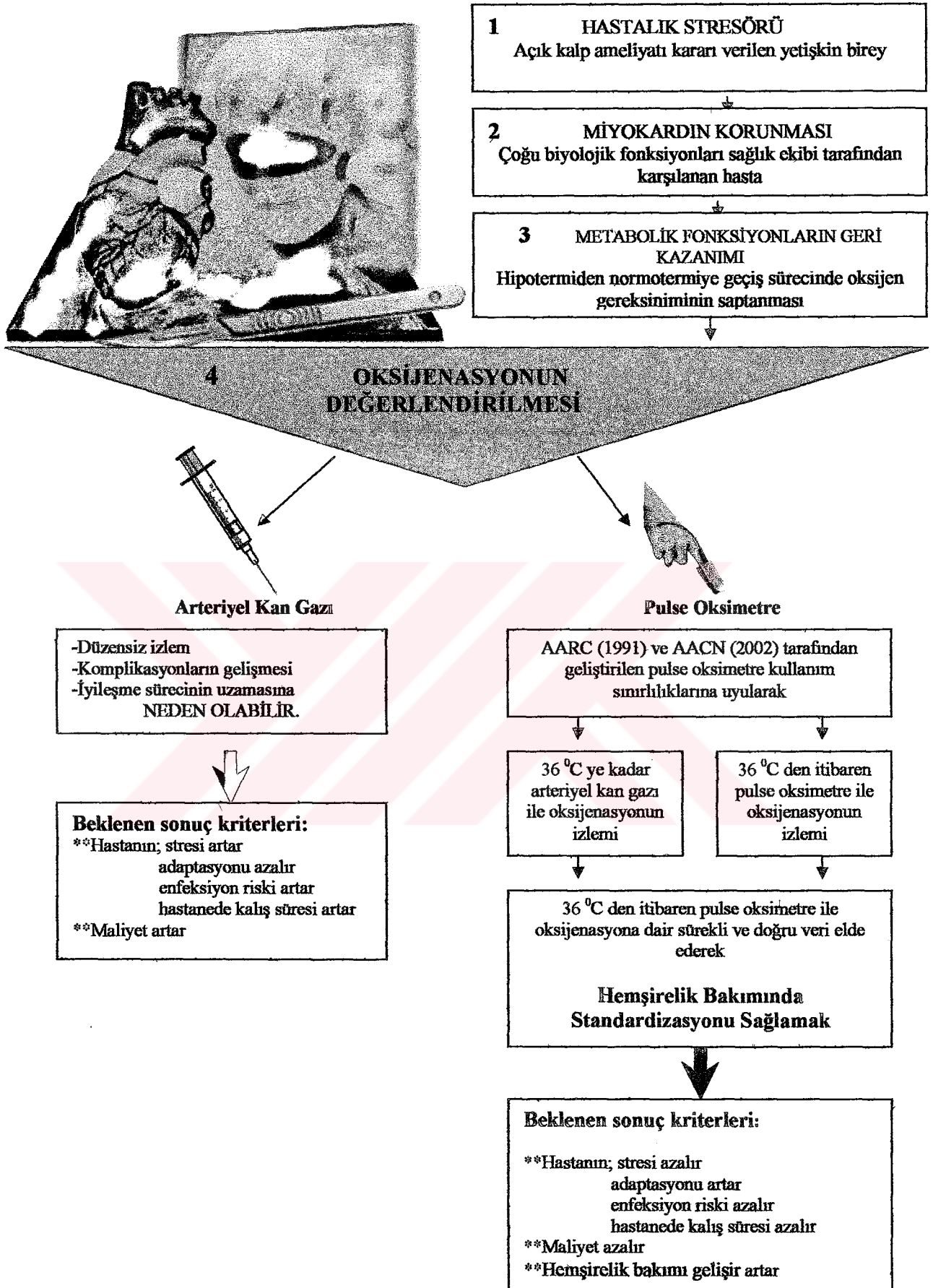
Bu araştırmanın kavramsal çerçevesini oluşturan Levine Teorisi Şekil 1.'de tartışılmıştır. **1.Adım:** bireyin hastalık stresörü ile stres yaşamasıdır. Bu stresle baş etmek için hastaneye gelen ve açık kalp ameliyatı uygulanacak yetişkin hasta grubunu içerir. **2.Adım:** cerrahi tedavi sırasında kardiyak doku ve vücudun zarar görmesini engellemek için lokal ve ECC'da sistemik hipotermi uygulanarak metabolik fonksiyonların en aza indirilme sürecidir. Hastanın, çoğu biyolojik fonksiyonları sağlık ekibi tarafından karşılanır ve desteklenir. **3.Adım:** cerrahi tedavi sonrası yoğun bakım ünitesine alınan hastada metabolik fonksiyonların yeniden kazanılması sürecidir. **4.Adım:** hipotermiden normotermiye geçiş sürecinde hastanın oksijenasyonun değerlendirilmesinde SpO₂ hatasız ölçülebileceği zamandaki beden ısı düzeyinin saptanmasıdır.

Bu dönemde hastanın iyileşme sürecini de etkileyen pek çok stresör vardır. Hipotermiden normotermiye geçiş döneminde bağımlı kılınan metabolik fonksiyonların, geri kazanılması sürecinde yeterli doku oksijenasyonun sağlanması büyük önem taşır. Doku oksijenasyonunu doğru ve sürekli değerlendirebilmek için hemşirenin kullanabileceği noninvasif bir ölçüm aracı olan pulse oksimetrenin sınırlılıkları dahilinde hatasız ölçüm yapabileceği hipotermi düzeyini saptayarak bakıma yön verecek ilkelerin belirlenmesi son derece önemlidir. Bu teoriye göre, hemşire hastasını, akut bakıma ihtiyaç duyduğu yoğun bakım izlemi süresince her yönüyle izler. Hastadan aldığı verileri değerlendirerek, hemşireliğin koruyucu ilkeleri doğrultusunda teröpatik bakıma yol gösterir. Hastanın gereksinim duyduğu düzenlemelerin ekip tarafından yapılmasını sağlayarak destekler.

Hemşire hastanın bağımlı olduğu süre boyunca bakımının güvenilir bir şekilde yürütülmesinden sorumludur (5).

Hemşire hipotermiden normotermiye geçiş sürecinde hastanın periferik oksijen saturasyonunu izleyerek değerlendirir. Bakıma yol gösterici temel ilkeler doğrultusunda hastanın gereksinimine göre planladığı hemşirelik bakımını uygulayarak hastayı destekler.





Şekil 1. Açık Kalp Ameliyatı Sonrası Oksijenasyonun İzlenme Yönteminin Hemşirelik Bakımına Etkinliğinin Değerlendirilmesi ve Önemi

Bütünlüğün korunması ve gereksinimlerin belirlenmesi için hastanın preoperatif dönem hazırlığında tüm sistemler derinlemesine incelenir. Erken postoperatif dönemde bireye özgü oksijen tedavisinin belirlenmesinde, preoperatif dönemde değerlendirilen solunum fonksiyon testleri ve AKG'ları önemli yol göstericidir. Bu dönemde, metabolik fonksiyonların sürekliliğinin sağlanmasında temel gereksinim olan yeterli oksijenasyonun tanılanarak sürdürülmesi ise büyük önem taşımaktadır.

Oksijenasyonun sürekliliğinin sağlanmasında; pulmoner, hematolojik ve kardiyak sistemin rolü vardır. Hemşire pulmoner ventilasyonu, Hb ile oksijen (O_2)'in taşınmasını ve Hb dissosiasyon eğrisini etkileyen durumları, açık kalp ameliyatı sırasında miyokardın korunmasını, oksijenasyonun değerlendirilmesinde AKG, pulse oksimetre teknolojisini ve sınırlılıklarını bilmelidir. Erken postoperatif dönemde hastadan elde ettiği verileri bilgiye dayalı yorumlayabilmeli ve etkin hemşirelik girişimlerinde bulunabilmelidir.

2. 2. Pulmoner Ventilasyon

Solunum, normal koşullarda akciğerlere alınan havadaki oksijenin, akciğer kapillerlerinde kana geçmesi ve kan yoluyla doku, organ ve hücrelere taşınmasıyla sürdürülür. Solunum sürecinde başlıca dört büyük mekanizma vardır:

1. *Pulmoner ventilasyon*: havanın, atmosferle akciğer alveolleri arasında giriş çıkışı,
2. *Diffüzyon*: alveoller kapillerde O_2 ve karbondioksit (CO_2)'in kana geçişi,
3. *Perfüzyon*: periferik kapillerle hücreler arasında O_2 ve CO_2 'in değişimi
4. Ventilasyonun regülasyonudur (31,32).

Erken postoperatif dönemde solunumun ventilasyon aşaması mekanik ventilasyonla sürdürülmektedir. Bu dönemde hastada atelettaziyi önlemek ve hipoksemiden korumak için %60 O_2 ve tidal volüm 7-10 ml/kg'dan ventilasyon sürdürülür.

Solunumda diffüzyon ve perfüzyonun temeli gazların kanda taşınması prensibine temellendirilmiştir. Gazların alveollerden kana, kandan alveollere geçişi diffüzyonla gerçekleşir. Solunumda gazların diffüzyon hızı da son derece önemlidir. Diffüzyonun olabilmesi için sürekli hareket halindeki gaz moleküllerinin, yüksek konsantrasyondaki ortamdan, düşük konsantrasyondaki ortama geçmeleri gerekmektedir. Sürekli hareket halinde

bulunan gaz molekülleri çarptıkları alanda basınç oluştururlar. Fakat atmosferi oluşturan oksijen, karbondioksit ve nitrojenin diffüzyon hızları değişiktir. Her birinin diffüzyon hızı, oluşturdukları basınçla orantılıdır. Her bir gazın oluşturduğu basınca o gazın “**parsiyel basıncı**” denir. Gaz moleküllerinin havada olduğu gibi sıvı içinde de kendi parsiyel basınçları vardır ve gazın sıvıda erime kat sayısı gazın diffüzyon hızını belirler. CO₂ gazının moleküllerinin su moleküllerine bağlanabilme kapasitesi yüksek olduğu için hızla suya geçerler. Su molekülleri tarafından itilen diğer moleküllerin, suya geçebilmeleri için yüksek basınç gerekir. Bu olay Henry Kuralı ile açıklanır (31-33). **Henry Kuralı’na göre; her gazın, gaz karışımı ile temasta olan sıvıdaki çözünümü, o gazın karışımdaki parsiyel basıncı ile orantılıdır.**

Parsiyel oksijen basıncı (PaO₂)= 100 mmHg ise; serumda eriyen oksijen miktarı 0.3 ml/dl’dir.

$\text{Sıvıdaki gazın konsantrasyonu} = \alpha \times \text{Gazın parsiyel basıncı}$
--

α : belli bir sıvıda ve ısıda gazın erime kat sayısıdır. 37°C’de oksijen için 0,003ml/dl/mmHg’dır (13).

Alveollerde PaO₂ yaklaşık 104 mmHg, sağ kalpten gelen pulmoner arter kanında ise 40 mmHg’dır. Bu durumda oksijen alveollerden kana geçer. Sol kalbe dönerken bu iki kanın karışması PaO₂’nı 95 mmHg’ya düşürür ve O₂ Hb’e bağlanarak taşınır (31).

Hastanın mekanik ventilasyonda solutulması ile akciğer alveoler diffüzyon hızı alveoller kapillerde %95 PaO₂’nı sağlayacak şekilde sürdürülür.

2. 3. Eritrositlerin Oksijenasyondaki Rolü

Solunumun diffüzyon ve perfüzyon aşamasında diğer önemli görevi hematolojik sistemin şekilli elementlerinden eritrositler üstlenir. Eritrositlerin en önemli görevi yapısında bulunan Hb ile akciğerlerden aldığı O₂ dokulara taşımak ve kanın asit baz dengesinin devamını sağlamaktır. Kandaki ortalama Hb miktarı; erkeklerde 16gr/dl, kadınlarda 14gr/dl’dir.

Eritrositlerin yaşam süreleri 120 gün olup enerji gereksinimlerini, sitoplazmalarında anaerobik olarak piruvik aside kadar devam eden glikoz metabolizmasıyla sağlarlar. Glikozun %35 kadarını laktata çevirirler. Bu sırada bir miktar ATP ve 2.3-difosfoglisarat (DPG) açığa çıkar. Açığa çıkan ATP; membran esnekliğinin korunmasını, iyonların zardan geçişini ve Hb'in içindeki demirin +2 değerli kalmasını sağlar. Ortaya çıkan 2.3-DPG ise; Hb molekülünün beta zincirleri arasına girerek doku seviyesinde molekülün O₂'e olan ilgisini azaltır (31).

Normal bir Hb molekülü dört polipeptid zincirinden oluşmuştur. Yetişkin bireyin kanındaki Hb'in %96'sını HbA (2 α , 2 β), %2.5'ini HbA₂ (2 α , 2 δ) ve %1'ini ise HbF (2 α , 2 γ) oluşturur. α zincirlerleri 141, β zincirleri ise 146 aminoasit içerir. Her zincir bir hem grubunu ve her hem grubu ise; karbon, nitrojen ve hidrojen atomlarından oluşan bir porfirin halkasını içerir. Polipeptid zinciri hem ile birlikte bir subüniteyi oluşturur. Hem, demir taşıyan bir porfirin türevidir. Demir atomu doğada Fe⁺² (Ferro) ve Fe⁺³ (Ferrik) şekli ile bulunur. Fe⁺², O₂'le birleştiğinde Fe⁺³'i oluşturur. Bu birleşim irreversibldir. Ancak demirin globulin zinciri içine gömülü olması bu reaksiyonun reversibl olmasını sağlar (33). Her Hb molekülünün dört subünitesi olduğu için bir tetramerdir. Bu özelliği sayesinde bir Hb molekülü dört O₂ bağlayabilme kapasitesine sahiptir (31,33). Dolayısıyla O₂ Hb'in demir bölümüne bağlanarak taşınır.

Hb molekülünün yapısal bozukluklarında O₂ bağlayabilme ve taşıyabilme durumu azalır. Hb'in globulin zincirindeki mutasyona bağlı kalıtsal yapı bozuklukları yaygındır. Bunlardan en sık görülenleri orak hücre anemisi (HbS), talasemi ve methemoglobindir. Hb yapısal bozukluklarında eritrositler dalağın dar kanallarından geçerken hemoliz olurlar. Kandaki eritrosit ve Hb sayısı düşer. Organizmanın yanıtı olarak genç eritrosit olan retikülositlerin kandaki sayısı artar. Retikülositlerin O₂ taşıma kapasitesi az olduğu için O₂ kanda eriyik halinde taşınır. Bu nedenle de pulse oksimetre ile izlenen SpO₂ değerleri düşüktür ve hastanın oksijenasyonunun izleminde etkin olarak kullanılamaz (31-33).

Ayrıca, zehirlenmelerde Hb'in yapısında yer alan demire karbonmonoksit, siyanid, nitrik asit ve amonyum bağlanarak O₂'in bağlanmasını engeller. Özellikle karbonmonoksitin Hb'e bağlanma kapasitesi O₂'in 200-300 katı olup karboksihemoglobini oluştururlar. Karbonmonoksit zehirlenmesinde O₂ Hb'e bağlanamaz ve Hb dissosiasyon eğrisini sola doğru

kaydırır (31-33). **Bu hasta gruplarının oksijenasyonun izlenmesinde de pulse oksimetre kullanılmadığı için AKG ile izlem yapılması zorunludur.**

Erken postoperatif dönemde oksijenasyonun değerlendirilmesinde hemşirenin bağımsız olarak kullandığı pulse oksimetre, pulsatil vasküler alandan Hb'e bağlanarak taşınan O₂ miktarını ölçmektedir. Hb yapı bozuklukları, karbonmonoksit zehirlenmeleri, Hb miktarının 5 gr/dl'nin altına düşmesi ve O₂'in kanda eriyik olarak taşınmasında SpO₂ SaO₂'nu doğru olarak yansıtamaz. Belirtilen klinik durumlarda oksijenasyonun değerlendirilmesinde AKG kullanılmalıdır. Hemşirenin. Hb'in yapısını, oksijenin taşınmasındaki rolünü, Hb dissosiasyon eğrisini ve etkileyen faktörleri bilmesi ve hastanın Hb düzeyini, Hb yapı bozukluğunun olup olmadığını tanılaması ve doğru yöntemle izlenmesini sağlaması gerekmektedir.

2. 3. 1. Hemoglobin Dissosiasyon Eğrisi

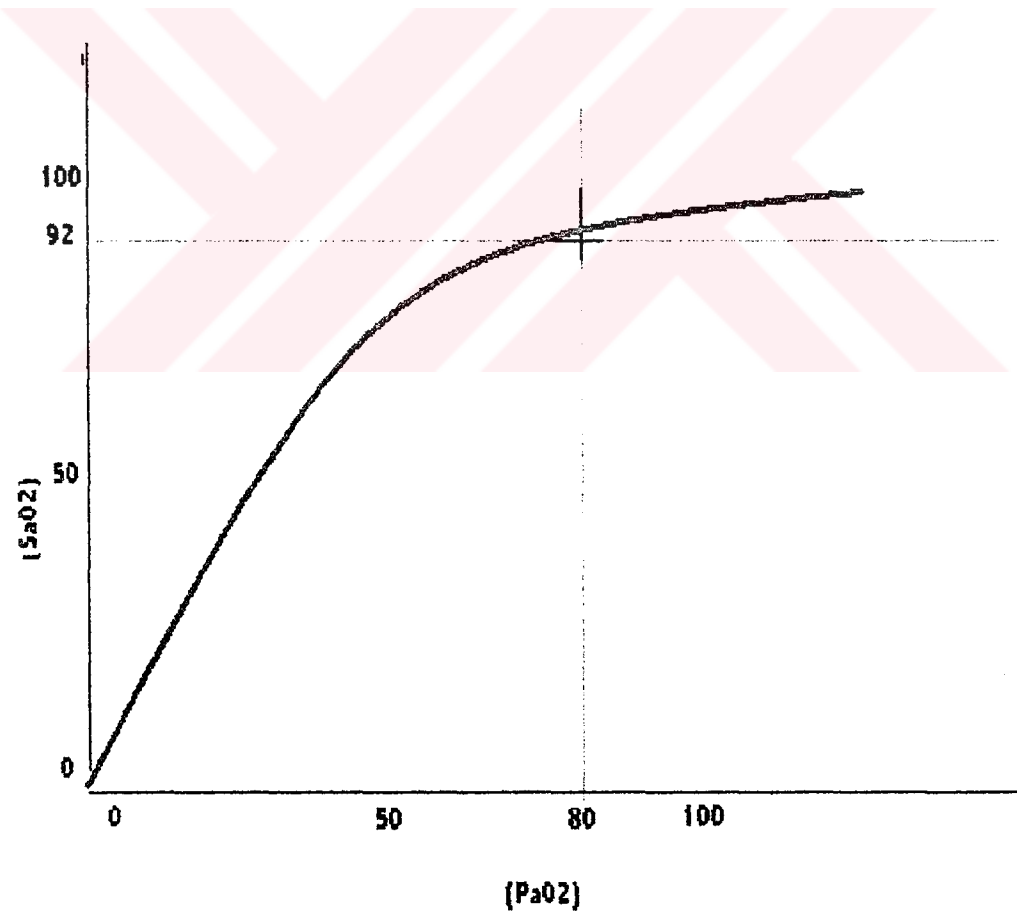
Hb dissosiasyon eğrisi bir O₂'in Hb molekülüne bağlanmasıyla diğer O₂'lerin kolay bağlandığı ve yine bir O₂'in Hb molekülünden ayrılması ile diğer O₂'lerinde kolay ayrıldığını gösteren sigmoid bir şekildir (13,31-33). Bir saniye içinde demire bağlı O₂ ile demirden ayrılan O₂ miktarı, ortamdaki Hb miktarı ile orantılıdır. Bir süre sonra ortamdaki oksihemoglobin miktarı ile deoksihemoglobin (oksijenlenmemiş Hb) miktarı eşitlenir. Buna Hb'in yarı doymuşluğu denir ve P₅₀ ile gösterilir. Normal P₅₀= 26 mmHg'dır. Değişik oksijen parsiyel basınçlarında, kandaki Hb'in yüzde doymuşluğu ölçülerek arasındaki ilişki hemoglobin dissosiasyon eğrisi ile gösterilebilir (13,31). Kandaki O₂ saturasyonunun % 90'a ulaşması ile serbest kalan reseptörlerin azalması, tam saturasyona erişilene kadar O₂'in bağlanma hızını arttırdığı için Hb dissosiasyon eğrisini düzleştirir (Şekil 2) (13,31-33).

Standart Hb dissosiasyon eğrisinde, pH 7.40, PCO₂ 40 mmHg, kan ısı 37°C iken P₅₀ değeri yaklaşık 26.6 mmHg'dır. Bazı fizyolojik faktörler, eğrinin sigmoid karakterini bozmadan eğimini değiştirirler. Temel olarak pH, ısı, 2.3 DPG düzeyi SpO₂'nunu en çok etkileyen faktörlerdir. Hb dissosiasyon eğrisini etkileyen faktörler Tablo 1'de verilmiştir (31).

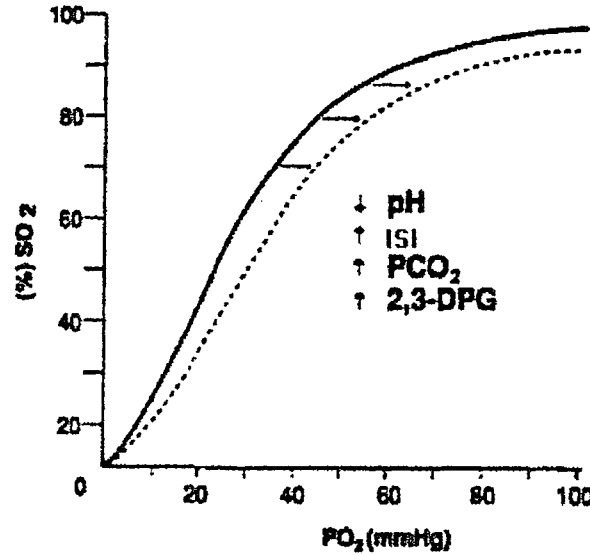
Tablo 1. Hemoglobin Dissosiasyon Eğrisini Etkileyen Faktörler

Hb Dissosiasyon eğrisini sağa kaydıran faktörler	Hb Dissosiasyon eğrisini sola kaydıran faktörler
- Kan pH değerinin 7.40'tan 7.20'ye düşmesi - PCO_2: 50 mmHg'nın üzerine çıkması, - Kan ısısının yükselmesi, - 2,3-DPG düzeyinin artması, - Hb yapı bozukluğu. - Hb konsantrasyonunun artması, - P_{50}: 30 mmHg	- Kan pH değerinin 7.40'tan 7.60 değerine çıkması, - PCO_2: 30 mmHg'nın altına düşmesi, - Kan ısısının düşmesi, - 2,3-DPG düzeyinin düşmesi, - Hb yapı bozukluğu, - Hb konsantrasyonunun azalması, - P_{50}: 20 mmHg

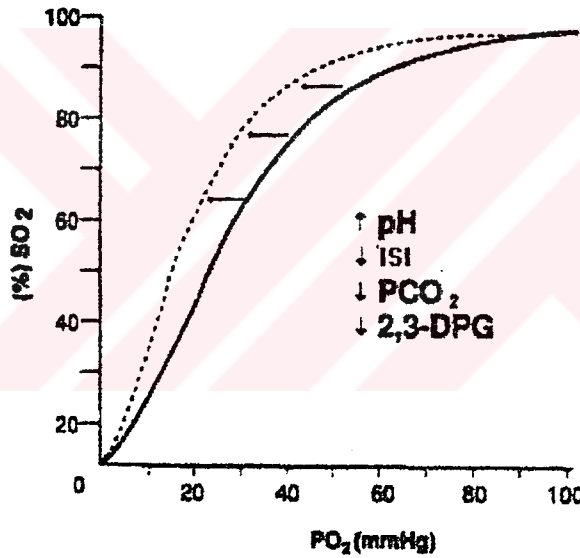
(8.10,13.31-33).



Şekil 2. Hemoglobin Dissosiasyon Eğrisi



Şekil 3. Hemoglobin Dissosiasyon Eğrisini Sağa Doğru Kaydıran Faktörler



Şekil 4. Hemoglobin Dissosiasyon Eğrisini Sola Doğru Kaydıran Faktörler

Hb dissosiasyon eğrisinin sağa ya da sola kayması, Hb'le O_2 'in taşınması ve dokuların oksijenlenmesinde büyük önem taşır. Klinik izlemde hastanın oksijenasyonunu değerlendirmede yol gösterici olan Hb dissosiasyon eğrisi, sağa kaydığı zaman (Şekil 3) Hb daha yüksek parsiyel basınçta (P_{50} : 30 mmHg) O_2 'den ayrılır. O_2 'in bağlanma kapasitesi azaldığı için doku daha kolay O_2 'lenir. Örneğin; anemide, kan pH'ı azaldıkça (asidoz), kan ısı ve eritrositlerdeki 2.3 DPG düzeyi artıkça Hb O_2 'i daha kolay serbest bırakır, PaO_2 artar.

Buna karşın Hb dissosiasyon eğrisi sola kaydığı zaman (Şekil 4) Hb daha düşük parsiyel basınçta (P_{50} : 20 mmHg) O_2 'i bırakır, O_2 'in bağlanma kapasitesi artar ve dokuların

oksijenlenmesi zorlaşır (17,27,37). Örneğin; Beden ısısında her 10⁰C'lik ısı azalma ve artma, PaO₂'da %5 azalma veya artmaya neden olur. Hipotermide, kan pH'ı arttıkça (alkolozda), 2.3 DPG düzeyi azaldıkça (sepsis, kan transfüzyonu) Hb'den O₂'in ayrılması zorlaşır ve PaO₂ düşer (14).

Açık kalp ameliyatı uygulanan, erken postoperatif dönemde hipotermiden normotermiye geçiş sürecinde hemodinamiği stabil olmayan hastanın Hb dissosiasyon eğrisi bu faktörlerden etkilenmektedir. Hemşire özellikle asidoz ve alkolozun SpO₂ üzerine etkisini bilerek ve ekibi yönlendirmekten hastanın bireye özgü tedavi ve bakımının bütüncül yaklaşımıyla güvenli bir yürütülmesinden sorumludur.

2. 4. Dolaşımın Sürdürülmesi ve Açık Kalp Ameliyatı

Solunumun perfüzyon aşaması, alveoler kapillerlerde O₂'lenen kanın kardiyovasküler sistem aracılığıyla hücre ve dokulara taşınmasıyla sağlanır. Koroner arter ve kalp kapak hastalıklarında kalp miyokarda ve periferde yeterli kan pompalayamadığı için doku perfüzyonu bozulacaktır. Kalp hastalıklarının düzeyi, doku perfüzyonunun bozulması nedeniyle ortaya çıkan klinik semptomlar doğrultusunda New York Kalp Cemiyeti Kalp Hastalıkları Sınıflaması (NYHA)'na göre sınıflandırılmıştır (Tablo 2) (13).

Tablo 2. New York Kalp Cemiyeti Kalp Hastalıkları Sınıflaması

<i>Sınıf</i>	<i>Semptomlar</i>
Sınıf I	Ağır egzersiz dışında asemptomatik
Sınıf II	Orta derecedeki egzersizde semptomatik
Sınıf III	Minimal egzersizde semptomatik
Sınıf IV	İstirahatte semptomatik

(13).

Bu sınıflandırmaya göre, sınıf II ve sınıf III düzey kalp hastalıklarında sistemik doku perfüzyonunu sürdürmek, komplikasyonları önlemek ve yaşam kalitesini arttırmak amacıyla açık kalp ameliyatı yapılmaktadır.

Açık kalp ameliyatları Sones tarafından 1960'ta anjiografinin uygulanmaya başlaması ve Sabiston tarafından 1962'de aorta-koroner safen ven operasyonunun ilk olarak yapılması

ile başlanmıştır (9). Günümüzde majör ameliyatlar arasında yer alan kalbin geçici olarak durdurulmasıyla yapılan açık kalp ameliyatları, teknolojiye paralel olarak gelişmiş ve uygulamada yerini almıştır. Yetişkinlerde açık kalp ameliyatları, koroner damarların tıkanıklığında, kalp kapaklarının stenozu ve yetmezliğinde ve kardiyak anevrizmaların cerrahi tedavisinde uygulanmaktadır. Açık kalp ameliyatı tekniği kullanılarak yapılan ameliyatlar arasında: aort kapak replasmanı (AVR), mitral kapak replasmanı (MVR), triküspit kapak replasmanı (TVR), valvüloplasti (kalp kapaklarının değiştirilmeksizin tamiri), koroner bypass (CABG) ve anevrizmektomi yer almaktadır (8-10).

İntraoperatif dönemde, median sternotomi insizyonu yapılarak, hastanın ECC'a geçişini sağlayacak arteriyel ve venöz kateterlerin yerleştirilmesiyle eş zamanlı kalbe $+4^{\circ}\text{C}$ 'de topikal kardiyopleji uygulanarak aorta kros klemp uygulanır. Kalbin durdurulmasıyla hastanın dolaşımı ECC tarafından sağlanır ve kardiyopulmoner bypass (CPB) tekniği kullanılarak açık kalp ameliyatı gerçekleştirilir. CPB 20 dakikadan uzun sürecek olursa topikal kardiyopleji tekrarlanır (9).

2. 4. 1. Hipotermi ve Miyokardın Korunması

Normal koşullarda vücut fonksiyonlarını yerine getirebilmek için ortalama 37°C iç ısıya gereksinim duyar. Vücut ısısının 35°C 'nin altına düşmesi hipotermi olarak tanımlanır (32,33). Vücut ısısının $34,5^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düşmesiyle ısı regülasyonu büyük ölçüde bozulur, 30°C 'nin altında ise hipotalamusun ısıyı düzenleme yeteneği tamamen kaybolur. Vücut ısısında her 10°C 'lik düşmeye karşılık ısı üretimi yarı yarıya azalır. Eğer deri veya kan, hipotermi oluşturacak kadar soğutulacak olursa hücre membran bütünlüğü bozulur, enzimatik ve otoregülatuar fonksiyonlarında zayıflar. Oksijen taşınması azalır (Hb dissosiasyon eğrisinde sola doğru kayma) ve koagülopati meydana gelir (27,32,34). Klinik olarak; solunum ve kalp hızı çok yavaşlar, kan basıncı düşer ve bilinç kaybolur. Rektal ısı 28°C olduğu zaman vücudun ısıyı kendiliğinden normale döndürme yeteneği ortadan kalkar ancak canlı yaşamaya devam eder ve eğer dışarıdan bir girişimle ısıtılırsa tekrar normale döner (33).

İnsan, vücut sıcaklığının $21-24^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar düşürülmesine dayanabilmekte, bu fizyolojik özelliği kalıcı olumsuz etkiler oluşturmada cerrahi tedavide pek çok alanda kullanılmaktadır. Hipotermide hastalarda, dokuların O_2 gereksinimleri çok azaldığı için dolaşım oldukça uzun süre durdurulabilmektedir. Bu sürede kan basıncı düşer ve kanama en

aza iner. Günümüzde vücut ısını düşürülerek hipotermi oluşturulması sedatiflerinde yardımıyla hipotalmik termostatin yanıtının bastırılması, kanın soğutulması, buz ve soğutucu battaniyeler kullanarak periferik dokuların soğutulması ile çok kolaydır. Bu nedenle, yapay olarak oluşturulan hipotermi kalp ve damar cerrahisi, organ transplantasyonu ve beyin cerrahisi ameliyatlarında başarıyla kullanılmaktadır (32,33).

Açık kalp ameliyatında CPB süresince hipotermi hafif ($29-35^{\circ}\text{C}$), orta ($19-28^{\circ}\text{C}$) veya derin ($15-18^{\circ}\text{C}$) olmak üzere üç düzeyde kullanılmaktadır. Aynı zamanda miyokardın korunması amacıyla $+4^{\circ}\text{C}$ 'de topikal kardiyopleji uygulanmaktadır (8,28,29,32,36). CPB süresince orta ve derin hipotermi düzeyinde genellikle $20-30^{\circ}\text{C}$ arasında kontrollü hipotermi sağlanır. Böylece kan viskozitesi artarken akım hızı azalır ve vücudun enerji gereksinimi en aza indirilir (32,34).

2. 4. 2. Kardiyopleji Uygulaması ve Ekstra Korporal Dolaşımın Sağlanması

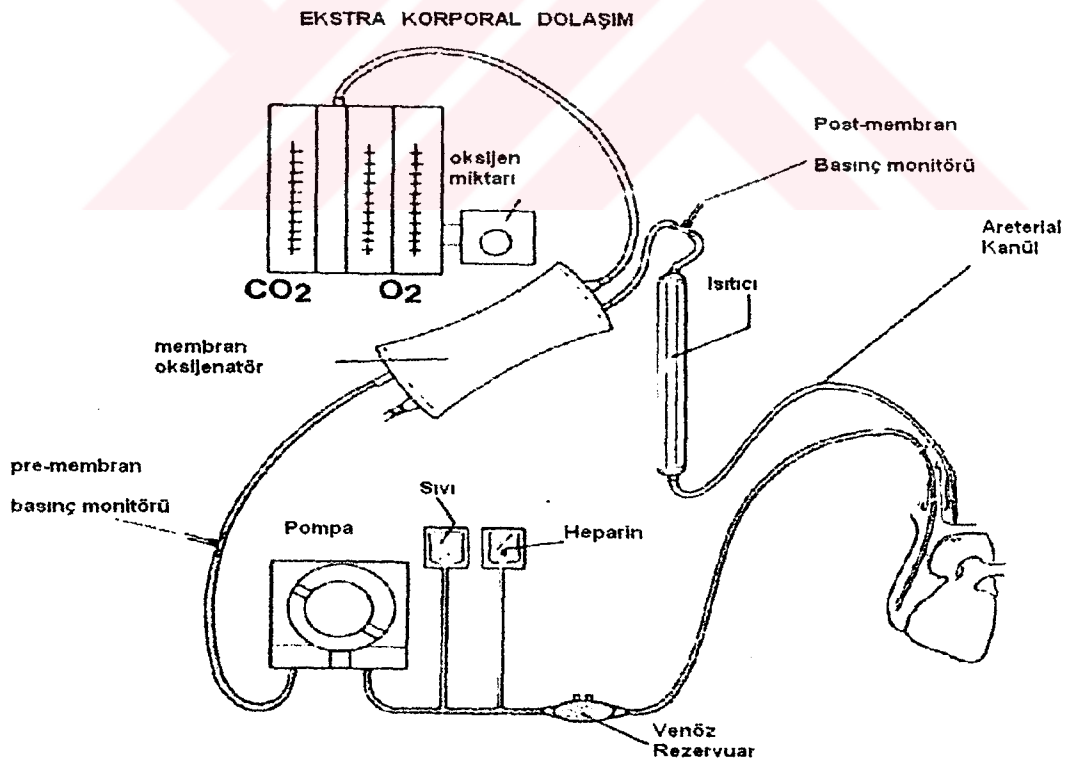
ECC kalp ve akciğerlerin devre dışı bırakılarak, venöz kanda bulunan metabolizma son ürünlerinin filtre edilip, oksijenlendirilmiş kanın istenik basınçla arterlere ECC makinesi tarafından verilmesi ile sağlanmaktadır. Günümüzde kullanılan ECC makinesi; rezervuar, ısıtıcı/soğutucu ve oksijenatör olmak üzere tek kullanımlık ünitelerden oluşmaktadır (Şekil 5). Çoğunda kanı aspire eden kardiyotomi aspiratörü, kardiyopleji ve sol ventrikülün drenajını sağlayan ek pompalar, filtreler, oksijen saturasyonunu ve sistemin iç basıncını gösteren alarm sistemleri, ısı monitörleri de vardır (9,10,13). ECC sırasında arterlerdeki kan akımı genellikle nonpulsatiftir ve basınç normalden daha düşüktür.

Açık kalp ameliyatı sırasında aorta kros klemp yerleştirilir, $+4^{\circ}\text{C}$ 'de topikal kardiyopleji uygulanır ve hasta yerleştirilen arteriyel-venöz kanüller ile ECC'a bağlanarak sistemik hipotermi başlatılır. ECC süresince uygulanan sistemik hipotermi ve topikal kardiyopleji ile O_2 gereksiniminin azaltılması, hücre bütünlüğünün ve enerjinin korunması amaçlanır (3,9,13).

Hipotermide ısının $28-29^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düşmesi ile ventriküler fibrilasyon gelişir. Miyokardın enerji gereksinimi fibrilasyonda iki katına çıkar. Bu nedenle topikal kardiyopleji indüksiyonunun hemen uygulanması önemlidir (3,9,13). Kardiyopleji solüsyonu miyokard hücresinin bütünlüğünü koruyacak özellikte olup potasyum $20-40 \text{ mEq/L}$, sodyum $100-120 \text{ mEq/L}$, klorür $110-120 \text{ mEq/L}$, kalsiyum $20,7 \text{ mEq/L}$, magnezyum 15 mEq/L , glikoz

28 gr/dl içermektedir. Kardiyopleji solüsyonunun uygulanması ile aksiyon potansiyeli yavaşlayarak kalp diastolde durur, miyokardın ısı 10-15°C'ye kadar düşürülür. Miyokardın ısınması anaerobik metabolizmanın başlaması, asidoz gelişmesine ve hücre ölümüne neden olur. Miyokardı korumak için kardiyopleji 20 dakikada bir tekrarlanmalıdır ve kalbin gördüğü zarar reversibl olmalıdır (9,13,33,34).

ECC sırasında miyokard hasarı, çoğunlukla koruma önlemlerinin eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Bunların dışında anestezi ve cerrahi tekniğine de bağlı düşük arter basıncı, koroner emboli, manüplasyonlar sırasında koronerlerin kompresyon ve distorsiyonu nedeniyle meydana gelebilir (3,9,10,13). Bu durumdan en çok NYHA sınıflamasına göre; IV.sınıf hastalar etkilenmektedir. ECC sırasında miyokardın yetersiz korunması; erken postoperatif dönemde düşük kardiyak out-putta düşmeye, aritmi ve EKG'de iskemi bulguları ile belirlenir (6-10). İntroperatif dönemde miyokardın yeterli korunmaması erken postoperatif dönemde kardiyak out putu düşürdüğü için hastanın oksijenasyonunu da etkiler. Bu da SaO₂ ve SpO₂'na yansır.



Şekil 5. Ekstra Korporal Dolaşım

İntraoperatif dönemde ameliyatın son aşamasında hastanın tam ısınmasını sağlamak için ECC'da kan, kontrollü olarak 37-38.5⁰C'ye kadar ısıtılmalıdır. Eğer hasta çok hızlı ısıtılırsa hipotermi koruyucu etkileri kaybolur. Perfüzyonu iyi olan organlarla, vazokonstriksiyonun devam ettiği dokular arasında büyük ısı farkı olur. Bu fark ECC akımının yükseltilerek vazodilatör tedavi uygulaması ile önlenir. Hasta ısıtıldıktan sonra kalp ve bypass greftlerindeki hava tam olarak çıkartılır, aorta konan kros klemp açılır ve akciğerlerin ventilasyonu sağlanarak ECC'a son verilir. ECC'da hasta ısıtılarak denge yeniden sağlanır. Fakat tüm organizmada normotermi sağlanabilmesi oldukça zordur (9,13). Hastanın ısı üretiminin yavaş olmasının yanında, sternumu kapatılana kadar kanama kontrolünün yapılması, mediasteninin yıkanması, drenlerin yerleştirilmesi ve ameliyathane ısının düşük olması ısı kaybına neden olan faktörler arasında yer almaktadır. Bu nedenle ameliyat sonrası yoğun bakıma kabul edilen hastanın erken postoperatif dönemde vücut ısısı düşüktür. Hastanın solunumu mekanik ventilasyonla sürdürülür ve gereksinimi doğrultusunda kardiyak fonksiyonları kardiyotonik tedavi ile desteklenir. Hipotermiye yanıt olarak gelişen periferik vazokonstriksiyonun ve CPB sırasında miyokardın etkilenme düzeyine göre periferik dolaşım etkilenir ve hastanın SpO₂'ni izlenemez. Bu dönemde hastanın oksijenasyonu AKG ile izlenmelidir. Oksijenasyonun sürekli izlenmesini sağlayan SpO₂'nin etkin olarak kullanılabileceği zaman ve beden ısısı belirlenmelidir.

2. 5. Oksijenasyonun Değerlendirilmesi

Hipotermi uygulanıp ECC'a alınan ve açık kalp cerrahisi geçiren hastanın, erken postoperatif dönemde hemodinamisi oldukça değişkendir. Bu dönemde hastanın fizyolojik bulgularının sürekli izlenerek gelişebilecek sorunların önlenmesine yönelik girişimlerin planlanması ve erken tanınması gerekmektedir. Hipotermiden normotermiye geçiş süreci içerisinde cerrahi tedavinin oluşturduğu strese yanıt olarak artan metabolik gereksinimlerin karşılanmasında oksijenasyonun sürdürülmesi ve değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Oksijenasyonun sıklıkla AKG ve pulse oksimetre ile izlenmektedir. Hemşirelik bakımında izlem standartlarının oluşturularak etkin tedavi ve bakımın yönlendirilmesi önemlidir (7,12,36).

2. 5. 1. Arteriyel Kan Gazları ve SaO_2 'nin Uygulamadaki Yeri ve Önemi

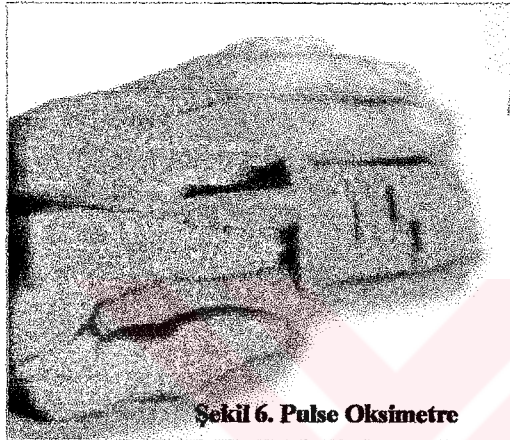
AKG analizi kritik hastaların oksijenasyon, sıvı elektrolit dengesi ve Hb-hemotokrit değerlerinin belirli aralıklarla tanınmasında kullanılan üniversal bir yöntemdir. Bilimsel çevrelerde AKG analizinde elektrokimyasal yöntemler ilk olarak 1890'larda tanımlanmış olmasına rağmen, 1956 yılında ilk kez Leland Clark tarafından klinik laboratuvar teknolojisi geliştirilerek elektrokimyasal metodoloji üzerine araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalardan yirmi yıl sonra gelişmiş hastanelerde altın standart olan AKG ölçümü vazgeçilmez tanılama yöntemi olarak 24 saat boyunca uygulamada yerini almıştır. Teknolojideki ilerlemelerle son zamanlarda yatak başı kullanılan makinelerin geliştirilmesi ve çok az miktardaki kan örneği ile yüksek kalitede sonuçların hızlı bir şekilde elde edilmesi sağlanmaktadır (12,21). Kan gazı makinesi ile ölçümlerin doğru olarak yapılabilmesi için her örneğin analizi öncesinde ya da düzenli aralıklarla kalibrasyonun yapılması gerekir. Klinikte AKG analizi hastanın gereksinimine göre istenilen sıklıkta invaziv yöntemlerle arteriyel kan örneği alınarak incelenir. Hastanın ayrıntılı değerlendirilmesinde aralıklı ve doğru bilgi sağlar (8,9,12,14).

Erken postoperatif dönemde hipotermiden normotermiye geçiş sürecinde AKG analizi ve AKG ile elde edilen SaO_2 "altın standart" olarak kabul edilmektedir. Buna karşın komplike bir işlem olup, komplikasyon riski fazla ve maliyeti oldukça yüksektir. Kritik durumda ayrıntılı ve doğru bilgi sağlar.

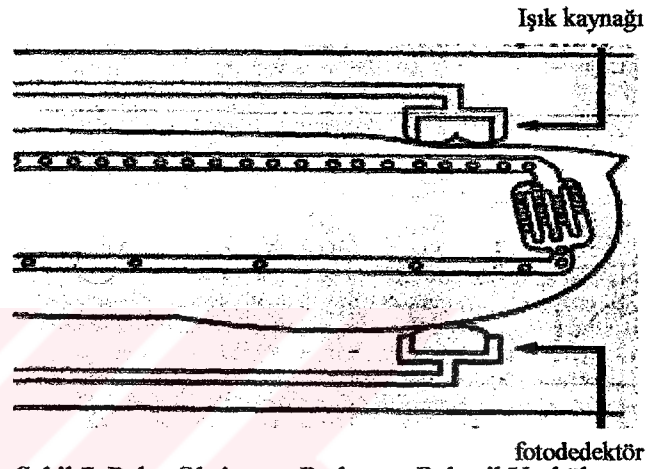
Hemodinamik durumu stabil olan hastalarda sürekli ölçüm yapmaya yarayan noninvaziv, spektrofotometrik yöntemler ile O_2 saturasyonunu ölçen oksimetreler, kanda taşınan O_2 içerik analizatörleri, intravasküler PaO_2 ve PaCO_2 elektrotları, spektrometre, transkütan O_2 ve CO_2 ölçümleri, kapnografi ve transkonjunktival oksijen monitörizasyonu gibi gelişmiş monitörizasyon yöntemleri de bulunmaktadır (8,17). Bunlardan periferik pulse oksimetreler çok farklı klinik durumlarda hemşireler tarafından yaygın olarak kullanılmakta ve araştırmalarla da etkinliği değerlendirilmektedir.

2. 5. 2. Pulse Oksimetre ve SpO_2 'nin Uygulamadaki Yeri ve Önemi

Pulse oksimetre; oksimetre ve pletismografi tekniklerinin kombinasyonu olup, ışık dalga boylarının kullanımı ile arteriyel oksihemoglobin saturasyonu hakkında bilgi veren noninvaziv kullanılan araçlardır (Şekil 6). Pulse oksimetre ile ışığın absorpsiyonu kullanılarak O_2 saturasyonunun ölçümü ilk olarak 1930'lu yıllara dayanmaktadır (21,23,37,38). Pulse oksimetre problemleri iki dalga uzunluğunda ışık kaynağı ve bir fotodedektörden oluşmuştur (Şekil 7).

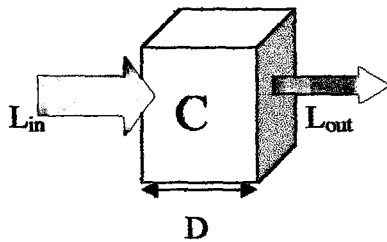


Şekil 6. Pulse Oksimetre



Şekil 7. Pulse Oksimetre Probu'nun Pulsatil Vasküler Yataktaki Yerleşimi

Pulse oksimetrelerin O_2 saturasyonunu ölçmesi, oksihemoglobin ve deoksihemoglobinin farklı dalga uzunluklarındaki kırmızı ışınları absorbe etmeleri prensibi olan "Lambert-Beer Yasası"na dayanmaktadır. Bu yasa; çözünürlüğü bilinmeyen konsantrasyondaki ortamın çözünürlüğünün ışık absorpsiyonu tarafından saptanması temeline dayanmaktadır (Şekil 8). Aşağıda şematik olarak gösterildiği gibi kızıl ötesi ışınların oksihemoglobin ve deoksihemoglobin tarafından emiliminin hesaplanarak monitöre yansıtılmasıdır.



L_{in} : C ortamına girmeye hazırlanan ışık

C : Maddenin konsantrasyonu (hemoglobin gibi)

D : Işığın bu madde içinde alacağı yol

L_{out} : Maddeden çıkan ışık miktarı

Şekil 8. Lambert-Beer Yasası Temelinde Işığın Çözünürlüğü Bilinmeyen Ortamdan Geçiş

Lambert-Beer yasası tarafından bu eşitlik matematiksel olarak;

$$L_{out} = L_{in} e^{- (DCa)} \quad \text{olarak formüle edilmiştir.}$$

Nonivaziv oksijenasyonun izlenmesinde pulse oksimetre kulak probu, 1960'larda kullanılmaya başlanmıştır. Bu yıllarda, kulak probunun güvenli ölçüm yapabilmesi için kulak ısının normotermide olması ve kulak arterinin çalışmasının gerekli olduğu ortaya konmuştur. Teknolojinin hızlı ilerlemesiyle doku perfüzyonu ve kalp atım sayısı hakkında da bilgi veren mobil ve monitöre bağlanabilen pulse oksimetrelerin parmak, kulak, alın ve burun problemleri geliştirilmiştir. Pulse oksimetrenin, parmak, kulak ve cilt problemleri olmak üzere farklı tipleri vardır (18,39). Eroğlu ve arkadaşları (2000), Stewart ve Rowbattom (1991), Van de Louw ve arkadaşları (2001), Wallace ve arkadaşları (1987), prob seçeneklerinin fazla olmasının, gereksinimi olan hastalarda farklı bölgelerden SpO₂'nin değerlendirebilmesine olanak sağladığını belirtmişlerdir (18,19,39-42). Van de Louw ve arkadaşları (2001), Seguin ve arkadaşları (2000) pulse oksimetre ile elde edilen SpO₂ değerinin prob tiplerinden etkilendiğini saptamışlardır (41,43). AACN (2002)'in klinik uygulama rehberinde vermiş olduğu öneriler arasında ve Stewart ve Rowbottom (1991) ise araştırmalarında ve parmak probunun kulak probuna göre daha güvenli ölçüm yaptığını belirtmişlerdir (18,40).

Günümüzde pulse oksimetre hemşirenin oksijenasyonu ve desaturasyonu (SaO₂ ≤ 95) tanılanmasında kolay, noninvaziv ve sürekli bilgi sağlayan, güvenilir bir yöntem olarak uygulamadaki öncelikle yoğun bakım birimlerinde yerini almıştır. Pulse oksimetreler aspirasyon, pozisyon gibi hemşirelik girişimlerinin hastanın oksijenasyonu üzerine etkisini değerlendirmede yol göstericidir. Bu avantajlarından dolayı pulse oksimetreler kullanım sınırlılıkları göz önüne alınarak; ameliyathane, derlenme, acil servis, hastane içi ve dışı hasta transportu ve kateterizasyon, bronkoskopi gibi invaziv işlemler sırasında kullanılması önerilmektedir (18,19,37,43).

Pulse oksimetrelere ilişkin 1998-2002 yılları arasında 500'den fazla yayın yapılmıştır (18). Pulse oksimetrenin tüm bu avantajlarına rağmen yapılan araştırmalarda kullanımını etkileyen pek çok sınırlılık tanımlanmıştır. Karakurt (2002) hipoksemi durumunda pulse oksimetrenin hata payının artacağı üzerinde durmuştur. Pulse oksimetreden elde edilen sonuçların güvenilirliğini sağlayabilmek için, SaO₂'nin %70 ila %100 aralığında olması gerekliliğini ifade etmiştir (44). Van de Louw ve arkadaşları (2001), Seguin ve arkadaşları

(2000) pulse oksimetre kullanımının, hipoksemi varlığı ve vazodilatör tedaviden etkilendiğini ifade etmişlerdir (41,43). Gabrielzick ve Buist (1988) çalışmasında pulse oksimetre kullanımının hipotermi, cilt pigmentasyonu, Hb düzeyi, vazodilatör ve vazokonstriktör tedaviden etkilendiğini açıklamıştır (27).

Chawla ve arkadaşları (1987), zayıf nabızda SpO₂'nu ölçememişlerdir (45). Chawla ve arkadaşları (1992), Lawson ve arkadaşları (1987), Wallace ve arkadaşları (1987), Nowak, Moorthy ve McNiece (1986), Clayton ve arkadaşları (1991), pulse oksimetre ölçümlerinin hipotansiyondan etkilendiğini açıklamışlardır (46-50). Awad ve arkadaşları (2001), Severinghaus ve Spellman (1990) pulse oksimetre ölçümlerinin hipotansiyon ve vazokonstriksiyondan etkilendiğini ifade etmişlerdir (51,52).

AACN (2002) ve AARC (1991) tarafından yayınlanan klinik uygulama rehberlerinin aksine, Fluck ve arkadaşları (2003), pulse oksimetrenin eksternal ışık kaynaklarından etkilenmediğini saptamışlardır. Araştırmanın siyahi ırkta tekrarlanmasını önermişlerdir (18,19,53). Broome ve arkadaşları (1993), pulse oksimetrenin cilt pigmentasyonu ve hiperemiden etkilendiğini saptamışlardır (54). Barker ve arkadaşları (1993), özellikle hipoksemide probun hatalı yerleştirilmesinin pulse oksimetrenin sonuçlarını etkileyeceği üzerinde durmuşlardır (55).

Gottschalk ve Silverberg (1994) Hb Köln'ü hastada pulse oksimetre kullanımının sınırlılığını açıklamışlardır (34). Smaltak ve Knebel (1998), methemoglobin ve karboksihemoglobin varlığında pulse oksimetrenin kullanım sınırlılığı olduğunu saptamışlardır (20). Pulse oksimetrenin kullanım ilkeleri ve teknolojisinin anlaşılması, bu aracın kullanımında maksimum klinik yararlılığa ulaşılmasına olanak sağlamıştır (18).

Pulse oksimetrenin avantajlarının yanı sıra, kullanım ilkelerine uyulmaması durumunda gelişen mekanik ve dijital yaralanmalar rapor edilmiştir (18). Mekanik yaralanmalar, probun ölçüm yapılan alana bası yapması sonucunda gelişmektedir. Dijital yaralanmalarda ise, ışık kaynağı doku lezyonuna neden olmaktadır (18,35). AACN'in uygulama protokolünde; Wille ve arkadaşları dijital yaralanma frekansını %5 olarak tanımlamışlardır. AACN (2002)'in kanıta dayalı geliştirilen uygulama rehberinde dijital ve mekanik yaralanmaları önlemek için probun iki saatte bir yerinin değiştirilmesi ve periferel tanılamının her sekiz saatte bir yapılması önerilmektedir (18).

Pulse oksimetre probunun hastalar arası çapraz bulaşı engellemek amacıyla her hastaya özel kullanılması önerilmektedir. Eğer prob bir çok hastada kullanılacaksa, üretici firma (EnviteC-Wismar GmbH) tarafından probun sabunlu su ile temizlenmesinin yeterli olduğu belirtilmektedir.

İlgili literatür incelendiğinde ve günümüzde hemşirelik bakım uygulamalarında pulse oksimetrelerle elde edilen SpO₂ standartları arasında yer almaktadır. SpO₂ değerleri hastaların oksijenasyonunun tanınmasında ve girişimlerinin değerlendirilmesinde hemşireler tarafından kullanılan sonuç kriterlerinden birisidir (21,23,37,38).

2. 6. Açık Kalp Ameliyatı Olan Hastaların Erken Postoperatif Dönemde Hemşirelik Bakımı

Açık kalp cerrahisi uygulanan hastalar, erken postoperatif dönemde sedatize ve mekanik ventilatöre bağlı olarak yoğun bakımda izlenmektedir. ECC'a alınan hastanın erken postoperatif dönemde hipotermiden normotermiye geçiş sürecinde hemodinamik stabilleşmesinin sağlanması son derece önemlidir. Bireyin maksimum iyilik halini sağlamak ve sürdürmekten sorumlu olan hemşire, planladığı bakımı uygulamada "bütünü koruma" ilkesini temel alarak koruyucu ve bakım rolünü yerine getirir. Levine'in koruyuculuk teorisinin temelinde, hastanın bireysel bütünlüğünü oluşturan; enerjinin, yapının, kişiliğin ve sosyalliğin korunması ilkeleri yer almaktadır. Hemşireliğin koruyucu ilkeleri doğrultusunda, açık kalp cerrahisi uygulanmış hastanın oksijenasyonunun ve mevcut durumunun sistemler üzerine olan etkilerinin değerlendirilerek, ekibin diğer üyelerinin bilgilendirilmesi hemşirenin primer sorumlulukları arasında yer almaktadır (4-6,12,52).

Açık kalp cerrahisi uygulanan, erken postoperatif dönemde sedatize ve mekanik ventilatöre bağlı izlenen hasta tedavi amacıyla bağımlı kılınmıştır. Bu durum, hipotermiden normotermiye geçiş sürecinde hastada psikolojik ve fizyolojik stres yaratmaktadır. Mevcut stresörler hastanın oksijenasyonunda ani değişikliklere neden olur. Yoğun bakım hemşiresi, hastanın hemodinamiğini etkileyen ve hemodinamiğinden etkilenen oksijenasyonu sürekli izleyerek, hastayı hem psikolojik hem de fizyolojik açıdan destekleyip tedavi ve bakımın devamını sağlamaktan sorumludur (5). Pulse oksimetre ile oksijenasyonun izlenmesinde hemşire:

1. Pulse oksimetrenin sınırlılıkları ölçüm sonucunun güvenilirliğini etkilemektedir. Hemşire, oksimetre teknolojisini ve sınırlılıklarını bilmelidir.
2. Pulse oksimetrenin kullanımına yönelik kanıta dayalı uygulama rehberlerinde önerilen sınırlılıklarda, hemşirelik tanılamasında ve girişimlerde hastanın yanıtını değerlendirmede ve oksijenasyon durumunun sürekli izlenmesinde beşinci yaşam bulgusu olarak almalı ve değerlendirmelidir.
3. SaO_2 ve SpO_2 arasındaki uyumsuzluk durumunda ise, ölçümleri periyodik aralıklarla tekrarlamalıdır. Bu süreçte altın standart olarak kabul edilen SaO_2 değeri temel alınmalıdır. Hastanın klinik izlem sonuçlarını ve gelişen patofizyolojik durumu tanılayarak ekip üyelerine bildirmelidir.
4. SpO_2 'nu etkin kullanarak oksijenasyonu izlemede hemşirelik bakımının tutarlılığını değerlendirmede sonuç kriteri olarak kullanılmalıdır.
5. Hemşirelik kayıtlarına, elde ettiği SpO_2 değerini hastanın kondüsyonunu açıklayacak şekilde kaydetmelidir (Aktivite düzeyi, inspire edilen oksijen konsantrasyonu ya da suplamantal oksijen akımı, oksijen sağlayan aletin tipi, probun yerleşim alanı ve tipi, aletin modeli, ölçüm yapılacak alanı ve pozisyonunu objektif olarak tanılaması (siyanoz, cilt ısısı gibi).
6. Eğer probu birden çok hasta kullanacaksa universal önlemlere uyulması gereklidir. Üretici firmanın önerdiği şekilde prob temizlenip diğer hastaya uygulanmalıdır (Pulse Oksimetre Parmak Probu Kullanım Yönergesi (EK 4)) (19).

Erken postoperatif dönemde, hemşire yetersiz koroner perfüzyonun, periferik doku perfüzyonu üzerine etkisini bilerek SpO_2 ile tanılaması gerekir. Aynı zamanda hipoventilasyona neden olan toraks duvarı anomalilerinde, ateletazide SpO_2 'nin etkileneceğini bilmelidir. Ayrıca yetersiz ventilasyona neden olan pulmoner ödem, akut solunum yetmezliği sendromu (ARDS) gibi klinik durumlarda gazların diffüzyonunun etkilendiği için SpO_2 'nundaki değişikliği yorumlayarak ekibi bilgilendirmeli ve erken müdahale edilmesini sağlamalıdır.

III. BÖLÜM

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

3. 1. Araştırmanın Tipi

Bu araştırma gözleme dayalı ileriye yönelik olarak yapılmıştır.

3. 2. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Özellikleri

Araştırma Dokuz Eylül Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Göğüs Kalp Damar Cerrahi Yoğun Bakım Ünitesi (GKDCYB)'nde yürütülmüştür. GKDCYB, ameliyathane kompleksi içerisinde yer almaktadır. Gelişmiş teknolojik donanımına sahip olup dokuz yatak kapasitelidir. GKDCYB'da toplam 17 hemşire ve üç asistan doktor görev yapmaktadır. Hemşireler hasta merkezli çalışmaktadır. Her bir hemşire ikişer hastanın bakımından sorumludur. GKDCYB ünitesine erken postoperatif dönemde kabul edilen hastanın genel durumu, bireye özgü tedavi ve bakımı sürdürülmektedir.



Açık kalp ameliyatı uygulanan hasta erken postoperatif dönemde sedatize ve mekanik ventilatöre bağlı olarak yoğun bakım ünitesine kabul edilir

Hastanın; EKG, AKB, CVP, SpO₂ ve beden ısısı monitörize edilir.



Hastanın, genel durumu stabil olup ekstübe edilene kadar 15-45 dk aralıklarla AKB ile oksijenasyonu, asit baz ve sıvı elektrolit dengesi, Hb ve hemotokrit ve glikoz düzeyi izlenir.

Hasta ekstübe edildikten sonra gereksinimi doğrultusunda AKB değerlendirilir.

Şekil 9. Dokuz Eylül Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi GKDC Yoğun Bakım Ünitesine Kabul Edilen Hastanın İzlemi

3. 3. Araştırmanın Zaman Planı

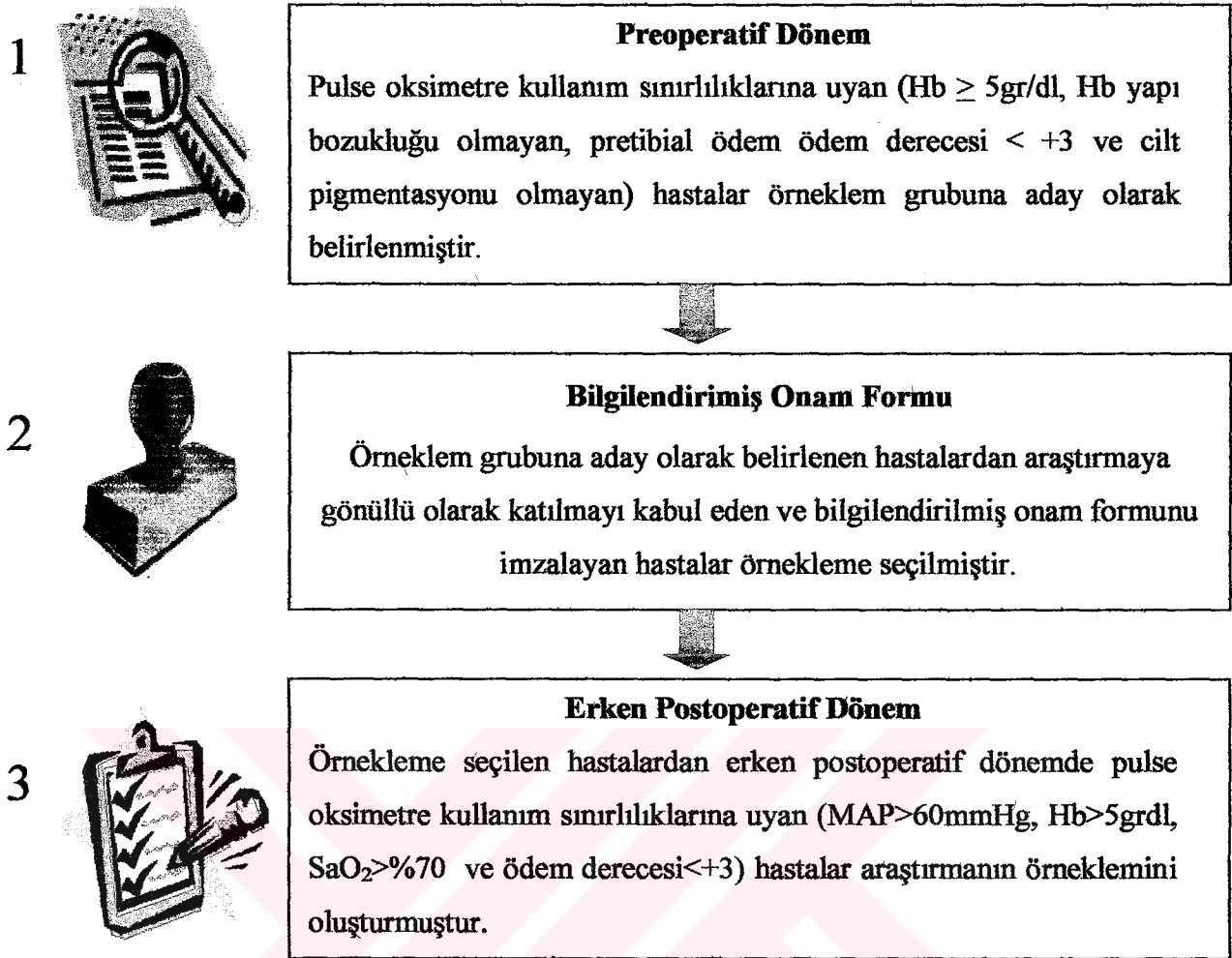
Araştırma Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı'nın Klinik ve Laboratuvar Araştırmaları Etik Kurulu'nun 15 Mayıs 2003 tarih ve 5144 sayılı izni ile 16 Mayıs 2003 tarihinde Dokuz Eylül Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Göğüs Kalp Damar Cerrahi Yoğun Bakım Ünitesinde başlatılmıştır. Araştırmanın verileri 16 Mayıs 2003 – 30 Ekim 2003 tarihleri arasında toplanmıştır.

3. 4. Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın örneklemini, 16 Mayıs–30 Ekim 2003 tarihlerinde Dokuz Eylül Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi GKDCYB Ünitesinde yatan, gönüllü olarak bilgilendirilmiş onam formunu imzalayan, açık kalp ameliyatı uygulanan ve amaçlı örneklem yöntemi ile belirlenen 40 hasta oluşturmuştur.

Örneklemin özelliklerini oluşturan pulse oksimetre kullanım sınırlılıkları; AARC (1991) ve AACN (2002)'in kanıta dayalı uygulama rehberleri, Jensen ve arkadaşları (1998)'nin hazırladığı meta analiz, Gabrielczyk ve Buist (1988), Fluck ve arkadaşları (2003) tarafından yapılan araştırma sonuçları temel alınarak belirlenmiştir. Bu özellikler; SaO₂ %70'in, MAP 60 mmHg'nin ve Hb 5 gr/dl'nin üzerinde olması, Hb yapı bozukluğu ve cilt pigmentasyonunun olmamasıdır. İlgili literatürde belirtilen öneriler doğrultusunda; hastaların tırnak cilaları çıkarılmış, arteriyel/venöz hattı olan sıvı tedavisine devam edilen, tansiyon aleti manşonu bulunan ekstremitesi kullanılmamıştır. Pulse oksimetre probu doğru olarak yerleştirilmiş ve ekstremitte örtülerek eksternal ışık kaynaklarından korunmuştur (18,19,53).

Örneklem seçimi, hastaların preoperatif dönem özellikleri ve bilgilendirilmiş onamın alınması ve postoperatif dönem özellikleri göz önüne alınarak üç aşamada gerçekleştirilmiştir (Şekil 10).



Şekil 10. Örneklem Seçim Adımları

Araştırma süresi olan 16 Mayıs – 30 Ekim 2003 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi GKDC kliniğine yatırılan toplam 96 hastada açık kalp ameliyatı gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklem özelliklerine uygun olmayan 16 ve araştırmaya katılmayı kabul etmeyen 40, toplam 56 hasta araştırma kapsamı dışında bırakılmıştır.

3. 5. Veri Toplama Yöntemleri

3. 5. 1. Veri Toplama Araçları

1. Bilgilendirilmiş Onam Formu (EK 1)
2. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastanın Preoperatif ve İntraoperatif Dönem Hasta Tanılama Formu (EK 2)
4. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastanın Postoperatif Dönem Hasta İzlem Formu (EK 3)
5. Pulse Oksimetre Parmak Probu Kullanım Yönergesi (EK 4)

Tablo 3. Veri Toplama Araçları, Veri Özellikleri ve Veri Toplama Yöntemleri

Veri Toplama Araçları	Veri Özellikleri	Veri Toplama Yöntemleri
Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastanın Preoperatif ve İntraoperatif Dönem Tanılama Formu (EK 3)	▪ Ekstrakorporal dolaşım (ECC) sistemik soğutma derecesi (kan ısısı $^{\circ}\text{C}$) ▪ Ekstrakorporal dolaşım (ECC)'dan ayrılma sırasındaki kan ısısı ($^{\circ}\text{C}$)	İntraoperatif dönem hasta kayıtları
Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastanın Postoperatif Dönem İzlem Formu (EK 4)	▪ Yaşam bulguları ▪ Periferik oksijen saturasyonu (SpO_2) ▪ Arteriyel oksijen saturasyonu (SaO_2) ▪ Periferik nabızlar ▪ Periferik ödem derecesi ▪ Mekanik ventilatör değerleri ▪ Kullanılan kardiyoselektif etkili ilaç tedavisinin mcg/kg olarak dozları	▪ Monitörden kaydedilen veriler, ▪ AKG analizi ▪ Hasta kayıtları

3. 5. 2. Verilerin Toplanması

Araştırmada örneklem özelliklerine uyan hastalara ameliyattan bir gün önce anlayacağı şekilde açıklama yapılmıştır. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığını gösteren “Bilgilendirilmiş Onam Formu (EK 1)” imzalatılıp izin alınmıştır.

Araştırmacı tarafından literatüre dayalı olarak geliştirilen “Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastanın Preoperatif ve İntraoperatif Dönem Hasta Tanılama Formu (EK 2)”nda, hastanın postoperatif dönemde pulse oksimetre kullanımını etkileyen ve etkileyeceği düşünülen veriler toplanmıştır. Hastanın postoperatif dönemde pulse oksimetre kullanımını etkileyeceği düşünülen preoperatif verileri: “tıbbi tanısı, NYHA fonksiyonel kalp hastalıkları

ınıflamasına göre kalp hastalığı düzeyi, ek kronik hastalıklarının varlığı ve solunum fonksiyon testi” sonuçlarıdır. Hastanın pulse oksimetre kullanımını etkileyen verileri arasında; “ $\text{SaO}_2 \leq \%70$, $\text{MAP} \leq 60$ mmHg, $\text{Hb} \leq 5$ gr/dl, pretibial ödem derecesinin $>+3$, Hb yapısı bozukluğu ve cilt pigmentasyonu tanılanması” yer almaktadır. Hasta özelliklerine ilişkin veriler hasta ile görüşmeden ve tıbbi kayıtlarından toplanmıştır. Hastanın erken postoperatif dönemde pulse oksimetre kullanımını etkileyeceği düşünülen intraoperatif verileri ise; “ECC sistemik soğutma derecesi (kan ısısı $^{\circ}\text{C}$) ve ECC’den ayrılma sırasındaki kan ısısı” ve geçirdiği ameliyat tipidir. İntraoperatif dönem verileri hasta kayıtlarından toplanmıştır.

Araştırmanın verileri, araştırmacı tarafından literatüre dayalı geliştirilen “Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastanın Postoperatif Dönem Hasta İzlem Formu (EK 4)” aracılığıyla toplanmıştır. Erken postoperatif dönemde hastaların yoğun bakıma kabul edildiği ilk beş dakikadan itibaren 15 dakika aralıklarla “ SaO_2 , SpO_2 ve dermal proba aksiller beden ısısı” izlenmiştir. SaO_2 , intraoperatif dönemde radial artere yerleştirilen (braun-20 Fr.) arteriyel kateterden alınan kan örneğinin AKG makinesi (Nova Medical Stat Profile 9)’nde analizi ile elde edilmiştir. SpO_2 , pulse oksimetre parmak probu (S&W-2612 markalı) ile, aksiller beden ısısı ise, dermal proba (ATHENA) monitörden izlenmiştir.

Hastaların erken postoperatif dönemde yoğun bakıma kabul edildiği ilk beş dakikadan itibaren 15 dakika aralıklarla oksijenasyonunun etkilendiğini gösteren EKG ve nabız, oksijenasyonunu etkileyeceği düşünülen MAP (ATHENA monitör), Hb ve hemotokrit düzeyi, kardiyotonik tedavisi (nitrogliserin, niprus, dopamin, dobutamin, adrenalin mcg/kg/h) ile ilgili verileri toplanmıştır. Ayrıca, hastanın oksijenasyonunu etkileyen FiO_2 , mekanik ventilatör modu, frekansı, tidal volüm ve ekspiryum sonu pozitif basıncı (PEEP) diğer veriler ile eş zamanlı olarak monitörden ve hasta kayıtlarından izlenerek kaydedilmiştir.

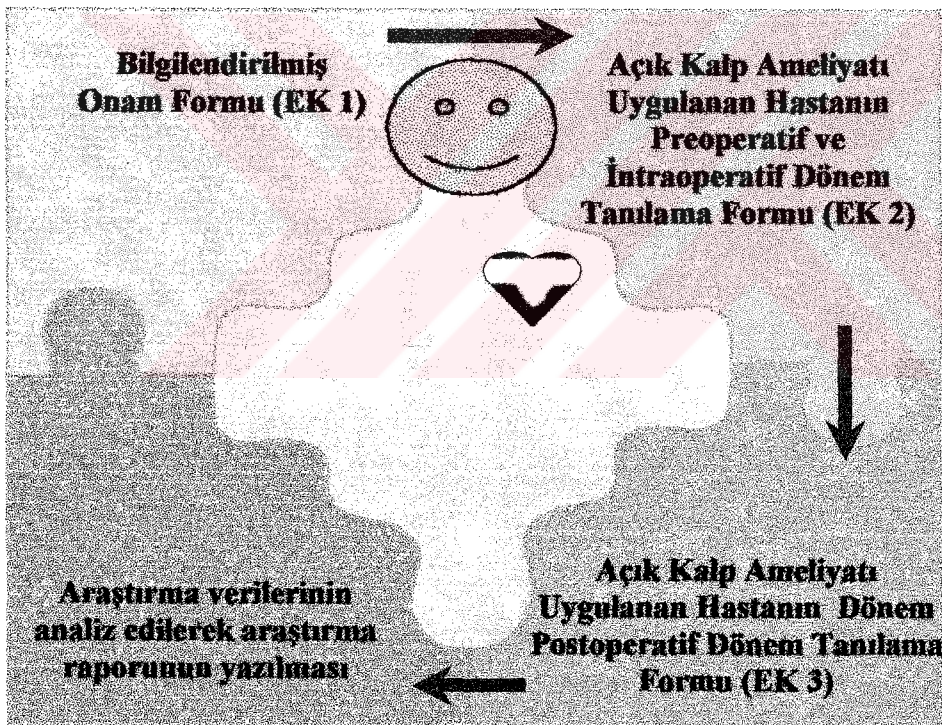
Hastanın tüm ekstremiteleri değerlendirilmiş, en iyi periferel nabız alınan ve periferel ödem derecesi en az olan ekstremitesine pulse oksimetre probu yerleştirilmiştir. Hastanın periferel nabızları; 0: nabız yok, +1: hissediliyor ama sayılamayacak kadar zayıf, +2: normal ve +3: dolgun olarak değerlendirilmiştir. Hastaların periferel ödem derecesi gode derinliğine göre değerlendirilmiştir. Gode derinliği; 2 mm: (+1), 4 mm: (+2), 6 mm: (+3) ve 8 mm: (+4) olarak kabul edilmiştir.

Arteriyel, venöz kateteri ve tansiyon aleti manşonu olmayan, periferel ödem derecesi +2 ve altında, nabızı +1 ve üzerinde pulsatil olan ekstremiteden, SpO₂ ölçümü yapılmıştır.

Pulse oksimetre probunun ışık kaynağı tırnak üzerine doğru olarak yerleştirilmiştir. Ölçümlerin etkilenmesini önlemek amacıyla, ekstremitel örtülerek eksternal ışık kaynağından (florasan lamba) korunmuştur (Pulse Oksimetre Parmak Probu Kullanım Yönergesi, EK 4).

Veriler, SaO₂ ile SpO₂'nin aynı değeri yansıtmaya başladığı andan itibaren 15 dakika aralıklarla bir saat daha izlemiştir. Eş zamanlı alınan SaO₂ ile SpO₂ ölçümlerinin uyumlu olduğu dört ölçümden sonra verilerin toplanması sonlandırılmıştır.

3. 5. 3. Araştırma Planının Şeması



3. 6. Verilerin Değerlendirilmesi

Veriler Statistical Package for Social Science (SPSS) 11.0 for Windows ve MedCalc 7.1 biyomedikal araştırmalarda istatistiksel yazılım programları kullanılarak araştırmacı tarafından analiz edilmiştir.

SPSS 11.0 for Windows istatistiksel yazılım programı kullanılarak;

- Hastaların yaş ve vücut ağırlıklarının değerlendirilmesinde aritmetik ortalama,
- Erken postoperatif dönemde elde edilen ısınma süresi, beden ısısı, MAP, kalp hızı, Hb, hemotokrit, SpO₂ ve SaO₂ aritmetik ortalama,
- Hastaların sosyodemografik özelliklerinden “cinsiyeti”, preoperatif verilerinden; “tıbbi tanıları, solunum fonksiyon testi sonuçları, NYHA kardiyak sınıflamasına göre kalp hastalığı düzeyi” ve intraoperatif verilerinden; “ECC sistemik soğutma derecesi ve ECC’den ayrılma sırasındaki kan ısısı ve ameliyat tipi” sayı yüzdelik hesaplamaları,
- Erken postoperatif dönem; “mekanik ventilasyon verileri, kardiyotonik tedavisi, periferel nabızları ve ödem düzeyi” sayı yüzdelik hesaplamaları ile incelenmiştir.

MedCalc 7.1 biyomedikal araştırmalarda istatistiksel yazılım programı kullanılarak;

- SaO₂ ile SpO₂ arasındaki uyum Bland Altman analizi ile incelenmiştir.

Bu araştırmada, Bland Altman analizi “iki yöntem arasındaki uyumun” incelenmesinde kullanılması önerilen en iyi yöntem olduğu için tercih edilmiştir. Genç, Sertkaya ve Demirtaş (2003) yapmış oldukları çalışmada, iki yöntem arasındaki uyumu incelemede 1983 yılında geliştirilen Bland Altman analizinin en doğru yöntem olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Genç, Sertkaya ve Demirtaş (2003) yapmış oldukları çalışmada, bir parametreyi ölçmeye yarayan eskisine göre daha ucuz ve daha çabuk yanıt veren yeni yöntemin, yaygın olarak kullanılan referans yöntemle ne derece uyumlu sonuç verdiğinin belirlenmesinin son derece önemli olduğunu belirtmişlerdir. Uyumu, iki yöntemden elde edilen ölçüm değerlerinin birbirine eşit olması şeklinde tanımlamışlardır. Bland-Altman yöntemine göre uyumun ölçümüne; iki yöntemden elde edilen ölçümlerin ortalamalarına karşı farklarının saçılım grafiğinin çizilmesi ile başlanır. Farklara karşı ortalamaların grafiği ölçüm hataları ile

gerçek değerler (gerçek değerler elde edilemediğinden onun en iyi kestiricisi olan ortalamalar) arasında olabilecek herhangi bir ilişkinin incelenmesine olanak sağlar. Ayrıca bu grafikten bias (yan)'ın (farkların sistematik olarak 0'dan farklı olup olmadığının) ve hatanın (farkların ne kadar yaygın olduğunun) incelenmesi de mümkündür (61).

Farklar ve ortalamalar arasında ilişki yoksa iki yöntem arasındaki uyum farkların ortalaması ($\bar{d}$) ve standart sapması (s) kullanılarak incelenebilir. Eğer farklar normal dağılıma sahipse, farkların 0'ın altında rastgele dağılması ve %95'in " $\bar{d}-1.96s$ " ile " $\bar{d}+1.96s$ " arasında olması beklenir. Bu durumda ortalamalar ve farklar arasında ilişki olmadığı söylenebilir. Bu yöntemde $\bar{d} \pm 1.96$ "uyum sınırları" olarak adlandırılır. Uyum sınırları; A yöntemi oksijenasyonu ölçmede rutin olarak kullanılan bir yöntemdir. B ise, A yöntemi yerine kullanılması düşünülen başka bir yöntemdir. "B yöntemi kullanıldığında elde edilen ölçüm değeri, A yöntemi ile elde edilen değerden $\bar{d}-1.96$ kadar küçük ya da $\bar{d}+1.96$ kadar büyük bulunabilir". Bu sınırlar kabul edilebilir düzeyde midir? Bu sorunun istatistiksel bir cevabı yoktur. Buna araştırmayı planlayan kişi karar verebilir. Kabul edilebilir uyum sınırlarına veriler toplanmaya başlamadan önce çalışma planlandığı zaman karar verilmelidir (61).

Bu araştırmada, AKG analizinden elde edilen SaO_2 aralıklı veri sağlayan ve altın standart olarak kabul edilen bir yöntemdir. Pulse oksimetreden elde edilen SpO_2 ise; daha ucuz ve sürekli veri sağlayan sınırlılıkları dahilinde rutin olarak kullanılması önerilen diğer yöntemdir. İlgili literatür incelendiğinde, SpO_2 'nin SaO_2 'nu ± 2 hata ile yansıttığı kabul edilmektedir (18,19). Bu araştırmada, açık kalp ameliyatı uygulanan hastaların erken postoperatif döneminde, tanımlanan özellikler ve belirlenen sınırlılıklar da Bland-Altman analizinde gösterilen $\bar{d}-1.96$ ve $\bar{d}+1.96$ uyum sınırları SpO_2 'nin SaO_2 yerine kullanılmasında güvenli ölçüm sınırları olarak kabul edilmiştir.

IV. BÖLÜM

BULGULAR

4. 1. Örneklem Alınan Hastaların Tanıtıcı Özellikleri

4. 1. 1. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Preoperatif Dönem Özellikleri

Tablo 4. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Preoperatif Dönem Özellikleri

Hastaların Preoperatif Dönem Özellikleri	X	SS ±
Yaşı	62.93	11.35
Vücut Ağırlığı	68.25	11.17
Boy Uzunluğu	163.65	5.83
Preoperatif Hb düzeyi	14.16	1.42
Cinsiyeti	Sayı (n)	Yüzde (%)
Kadın	15	37,5
Erkek	25	62,5
Tıbbi Tanısı		
Aort Stenoza (AS)+ Aort Yetmezliği (AY)	3	7,5
Mitral Stenoz (MS) + Mitral Yetmezlik (MY)	4	10,0
Triküspit Stenoz (TS) + Triküspit Yetmezlik (TY)	1	2,5
Koroner Arter Hastalığı (KAH)	27	67,5
KAH+Karotis Stenoza	2	5,0
AS+AY+MS+MY+TS	1	2,5
KAH+AS+AY	1	2,5
MS+MY+TS	1	2,5
Solunum Fonksiyonu Testi Değerlendirmesi		
Normal	7	17,5
Hafif	15	37,5
Orta	14	35,0
Şiddetli	4	10,0
Preoperatif Dönem Periferik Ödem Derecesi		
+1	27	67,5
+2	13	32,5
NYHA Kardiyak Sınıflamasına Göre Kalp Hastalığı Düzeyi		
Sınıf I.	1	2,5
Sınıf II.	20	50,0
Sınıf III.	16	40,0
Sınıf IV.	3	7,5
Toplam	40	100,0

Araştırma kapsamına alınarak açık kalp ameliyatı geçiren hastaların preoperatif dönem özellikleri Tablo 4'te verilmiştir. Hastaların yaşları 22-82, yaş ortalaması 62.93 ± 11.35 olup %37.5'i kadın, %62.5'i ise erkektir. Hastaların %37.5'nin hafif, %35'nin orta derecede solunum problemi tanılanmıştır. Hastaların %67.5'inde +1, %32.5'inde ise +2 düzeyinde pretibial ödem belirlenmiştir. NYHA sınıflamasına göre değerlendirilen hastaların %50'si sınıf II., %40'ı ise sınıf III kalp hastası olup, bu hastaların %67.5'i koroner arter hastalığı (KAH) tanısı ile koroner bypass operasyonuna (CABG) alınmıştır.

4. 1. 2. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların İntraoperatif Dönem Özellikleri

Tablo 5. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların İntraoperatif Dönem Özellikleri

Hastaların İntraoperatif Dönem Özellikleri	Sayı (n)	Yüzde (%)
ECC Sistemik Soğutma Derecesi (kan ısısı °C)		
28,00	26	65,0
32,00	14	35,0
ECC Ayrılma Sırasındaki Kan Isısı (°C)		
36,50	2	5,0
37,00	5	12,5
37,50	17	42,5
38,00	16	40,0
Toplam	40	100,0

Araştırma kapsamına alınan hastaların ECC’da, %65’ine 28°C, %35’ine 32°C’de hipotermi uygulanmıştır. Hastaların ECC’dan ayrılma sırasındaki kan ısısı Tablo 5’te gösterildiği gibi normotermi sınırlarındadır.

4. 1. 3. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem Özellikleri

Araştırma kapsamına alınan hastaların erken postoperatif dönem: “periferik nabızları, pulse oksimetre probu yerleştirilen ekstremitelerdeki oksijen saturasyon dereceleri, kardiyotonik tedavileri, mekanik ventilasyon verileri, SpO₂ ölçümünü etkileyeceği düşünülen özellikler” incelenmiştir (Tablo 6). Bu özellikler, 15 dakika aralıklarla SpO₂ ve SaO₂ ile eş zamanlı izlenmesine rağmen; hastanın yoğun bakıma kabul edildiği ilk beş dakika, SpO₂’nin SaO₂’ni ± 2 (60. dakika), 0.24 (75.dakika) ve 0.04 (90. dakika) ölçüm hatası ile gösterdiği verileri Tablo 6-9’da gösterilmiştir.

Tablo 6. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem Periferik Nabız Pulsasyonu ve Pulse Oksimetre Probu Yerleştirilen Ekstremitelerdeki Oksijen Saturasyonunun İncelenmesi

Dönem	İlk 5 dakika		60.dakika		75. dakika		90.dakika	
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)
Periferik Nabız Pulsasyonu								
+1	4	10.0	3	7.5	1	2.9	-	-
+2	25	62.5	32	80.0	28	80.0	24	80.0
+3	11	27.5	5	12.5	6	17.1	6	20
Pulse Oksimetre Probu Yerleştirilen Ekstremitelerdeki Oksijen Saturasyonu								
+1	38	95.0	39	97.5	34	97.2	29	96.6
+2	2	5.0	1	2.5	1	2.8	1	3.4
Toplam	40	100	40	100	35	100	30	100

Araştırma kapsamına alınan hastaların erken postoperatif dönem ilk beş dakikada %90'ının nabızı +2,+3 pulsatil olup %95'inin pulse oksimetre parmak probunun yerleştirildiği alanda +1 düzeyinde ödemi olduğu saptanmıştır. Hastaların 60. dakika izleminde %92,5'inin ölçüm yapılan alandaki periferik nabızları +2,+3 düzeyinde pulsatil ve %97,5'inin +1 düzeyinde ödemi olduğu belirlenmiştir. Hastaların hemodinamik stabilitelerinin sağlanması ile erken postoperatif 90. dakika izleminde tümünün nabızı pulsatil olup sadece bir hastanın periferik ödem derecesi +2'dir.

Tablo 7. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem Kardiyotonik Tedavilerinin İncelenmesi

Dönem Kardiyotonik Tedavileri	İlk 5. dakika		60. dakika		75. dakika		90. dakika	
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)
Nitrogliserin (mcg/kg/h)								
0.0-4.9	27	67.5	23	57.5	20	57.1	18	60
5.0-9.9	6	15.0	7	17.5	7	20.0	4	13.3
10.0-14.9	1	2.5	6	15.0	5	14.3	5	16.7
15.0-19.9	2	5.0	1	2.5	1	2.9	1	3.3
20.0-25.0	1	2.5	1	2.5	2	5.7	2	6.7
40.0	2	5.0	2	5.0	-	-	-	-
Nipruss (mcg/kg/h)								
0.0	38	95.0	35	87.5	31	88.6	26	86.7
1.0	2	5.0	2	5.0	1	2.9	1	3.3
2.0	-	-	1	2.5	1	2.9	2	6.7
5.0	-	-	2	5.0	2	5.7	1	3.3
Dopamin (mcg/kg/h)								
0.0	15	37.5	15	37.5	11	31.4	8	26.7
2.5-5.0	15	37.5	15	37.5	15	42.9	13	43.3
5.1-10.0	4	10.0	3	7.5	5	14.3	2	6.7
10.1-20.0	6	15.0	5	10	4	5.8	5	16.6
20.1-40.0	-	-	2	5	-	-	2	6.7
Dobutamin (mcg/kg/h)								
0.0	31	77.5	29	72.5	24	68.6	20	66.7
2.5-5.0	-	-	3	7.5	3	8.6	2	6.7
5.1-10.0	3	7.5	1	2.5	1	2.9	1	3.3
10.1-20.0	4	10.0	3	7.5	3	8.9	3	10.0
20.1-40.0	2	5.0	4	10.0	4	11.4	4	13.4
Adrenalin (mcg/kg/h)								
0	39	97.5	37	92.5	32	91.4	27	90
1.5	1	2.5	1	2.5	1	2.9	1	3.3
3.0 ve üzeri	-	-	1	2.5	2	5.8	2	6.7
Toplam	40	100	40	100	35	100	30	100

Erken postoperatif dönem ilk beş dakikada hastaların hemodinamik stabilitesinin sağlayabilmek için %25'ine Dopamin 10-20 mcg/kg/h, %15'ine Nitrogliserin ve Dobutamin 10-40 mcg/kg/h infüzyonu uygulanmıştır. Hastaların %95'inde Nipruss ve %97.5'inde ise Adrenalin infüzyonuna gereksinim duyulmamıştır.

Hemodinamik stabilitenin sürdürülmesinde erken postoperatif dönem 90.dakikada hastaların %26.7'sine Nitrogliserin 10-20 mcg/kg/h, %23.1'ine Dopamin 10-20 mcg/kg/h ve %23.4'üne Dobutamin 10-40 mcg/kg/h infüzyonu uygulanmıştır. Hastaların %86.7'sinde Nipruss ve %90'ında Adrenalin infüzyonuna gereksinim duyulmamıştır (Tablo 7).

Tablo 8. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem Mekanik Ventilasyon Verilerinin İncelenmesi

Dönem Mekanik Ventilasyon Verileri	İlk 5. dakika		60.dakika		75. dakika		90.dakika	
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)
FiO₂ lt/dk								
40.0-59.9	1	2.5	21	52.5	17	48.6	17	56.7
60.0-79.9	-	-	15	37.5	15	42.8	10	33.3
80.0-100.0	39	97.5	4	10.0	3	8.6	3	10.0
Mekanik Ventilatör Modu								
SIMV	39	97.5	38	95.0	33	94.3	28	93.3
IPPV	1	2.5	1	2.5	1	2.9	1	3.3
SPC	-	-	1	2.5	1	2.9	1	3.3
Frekans /dk								
4.0-10.0	-	-	8	20.0	8	22.9	8	26.7
11.0-13.0	39	97.5	29	72.5	25	71.4	19	63.3
14.0-16.0	1	2.5	3	7.5	2	5.7	3	10
PEEP								
0.0	37	92.5	37	92.5	30	85.7	25	83.3
2.5	3	7.5	2	5.0	2	5.7	2	6.7
3.0	-	-	-	-	2	5.7	2	6.7
7.0	-	-	1	2.5	1	2.9	1	3.3
Toplam	40	100	40	100	35	100	30	100
	X	SS±	X	SS±	X	SS±	X	SS±
Tidal Volüm lt/dk	684	103.71	678	148.51	677	158.75	678	165.33

Erken postoperatif ilk beş dakika izleminde hastaların, %97.5'i FiO₂ 80-100lt/dk, volüm kontrollü solunuma uyum (senkronize intremittant mandatory ventilation, SIMV) modunda, 11-13 /dakika solunum frekansı ile ortalama 684 ± 103.71 tidal volümde respiratöre bağlı olarak solutulmuştur (Tablo 8). Erken postoperatif dönem 90. dakikada hastaların %56.7'sine 40-59.9 lt/dk O₂ verilirken %93.3'ü SIMV modunda, %63.3'ü 11-13/dk

frekansında ve ortalama 678 ± 165.33 tidal volümde solutulmuştur. Hastaların gereksinimine göre %83.3'üne PEEP uygulanmamıştır.

Tablo 9. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem SpO_2 Ölçümünü Etkileyen Verilerin İncelenmesi

Dönem Veriler	İlk 5 dakika		60.dakika		75. dakika		90.dakika	
	X	SS±	X	SS±	X	SS±	X	SS±
MAP (mmHg)	87.12	2.73	82.83	18.59	81.03	18.33	81.97	19.27
Kalp Hızı (/dk)	100.35	2.75	104.57	20.82	105.54	21.33	107.00	18.76
Hemoglobin (gr/dl)	9.87	0.19	9.94	1.30	10.00	1.23	10.07	1.16
Hemotokrit (%)	30.05	0.59	29.88	3.91	29.97	3.86	32.47	1.96

Araştırma kapsamına alınan hastaların erken postoperatif dönemde SpO_2 ölçümünü etkileyeceği düşünülen verilerin dağılımı Tablo 9'da incelenmiştir. Hastaların ilk 5 dakika MAP ortalaması 87.12 ± 2.73 mmHg, kalp hızı 100.35 ± 2.75 /dk, Hb miktarı 9.87 ± 0.19 gr/dl ve hemotokrit düzeyi $\%30.05 \pm 0.59$ olarak saptanmıştır.

4. 2. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem Aksiller Beden Isısı, SpO_2 ve SaO_2 Bulgularının İncelenmesi

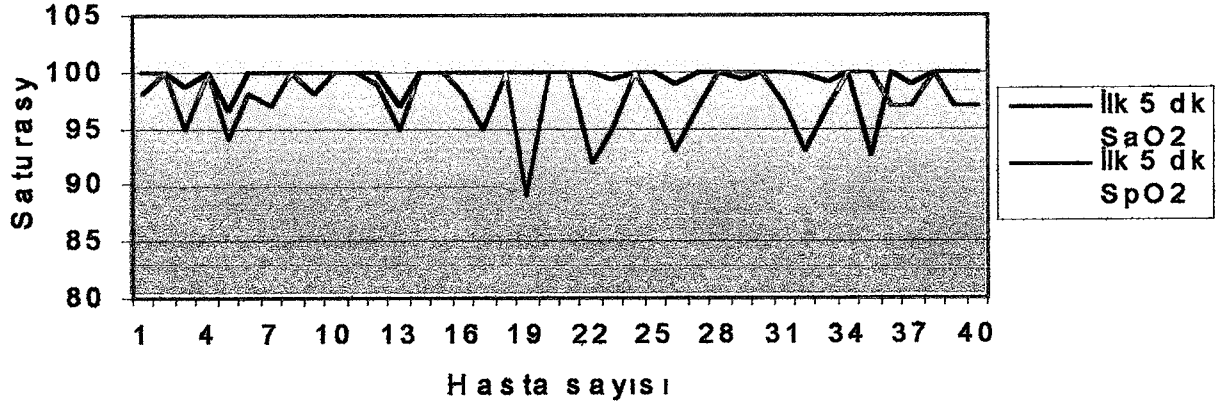
Tablo 10. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem Aksiller Beden Isısı, SpO_2 ve SaO_2 Bulgularının İncelenmesi

Dönem Bulgular	İlk 5. dakika		60.dakika		75. dakika		90.dakika	
	X	SS±	X	SS±	X	SS±	X	SS±
Beden Isısı ($^{\circ}C$)	35.92	0.74	36.20	0.74	36.17	0.65	36.23	0.58
SpO_2 (%)	97.62	2.73	98.60	2.18	98.74	1.75	98.60	1.52
SaO_2 (%)	99.49	1.33	98.98	1.21	98.85	1.31	98.57	1.50

Araştırma kapsamına alınan hastaların erken postoperatif dönemde eş zamanlı alınan vücut ısısı, SpO_2 ve SaO_2 değerleri Tablo 10'da verilmiştir. Hastaların yoğun bakıma kabul edildikten sonra ilk beş dakikadaki vücut ısısı; 35.92 ± 0.74 $^{\circ}C$, 60. dakikada 36.20 ± 0.74 $^{\circ}C$, 90. dakikada ise 36.23 ± 0.58 $^{\circ}C$ olarak ölçülmüştür (Tablo 10). Araştırma kapsamına alınan hastaların erken postoperatif dönemde eş zamanlı alınan verilerinden SpO_2 değerleri; ilk beş dakikada 97.62 ± 2.73 , 60. dakikada 98.60 ± 2.18 , 90. dakikada ise 98.60 ± 1.52 olarak saptanmıştır. Araştırma kapsamına alınan hastaların erken postoperatif dönemde eş zamanlı

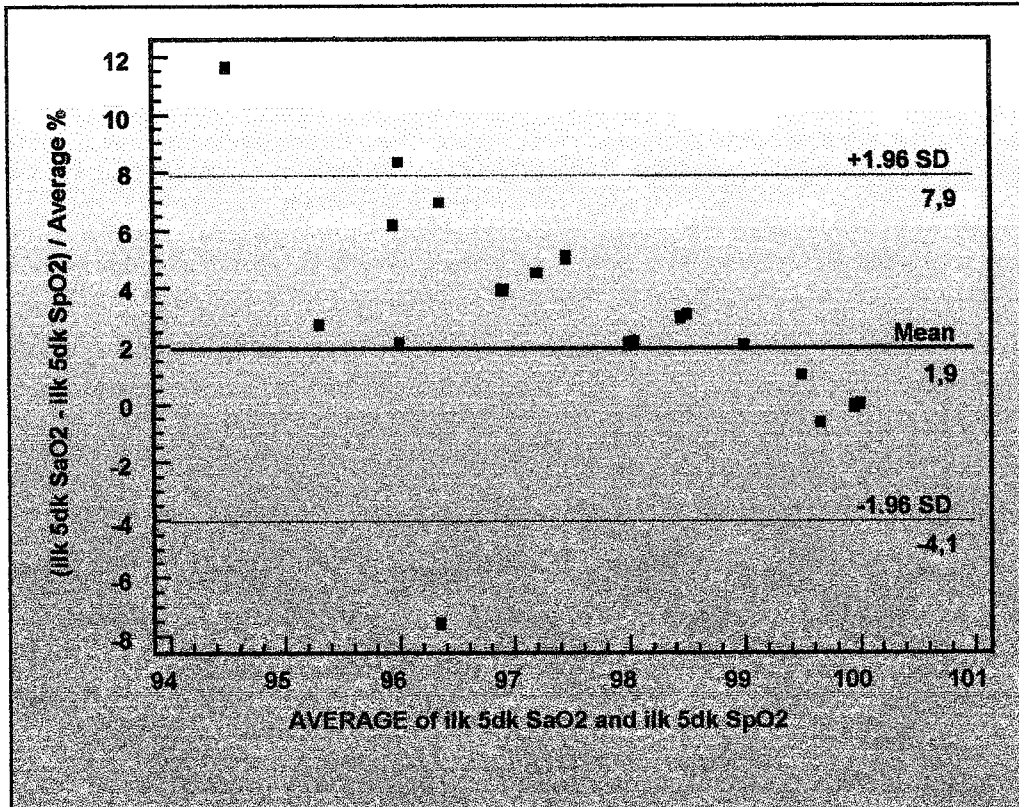
alınan verilerinden SaO_2 değerleri; ilk beş dakikada 99.49 ± 1.33 60. dakikada 98.98 ± 1.21 , 90. dakikada ise 98.57 ± 1.50 olarak saptanmıştır (Tablo 10).

Grafik 1. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem İlk Beş Dakikadaki SaO_2 ve SpO_2 Değerlerinin Dağılımı



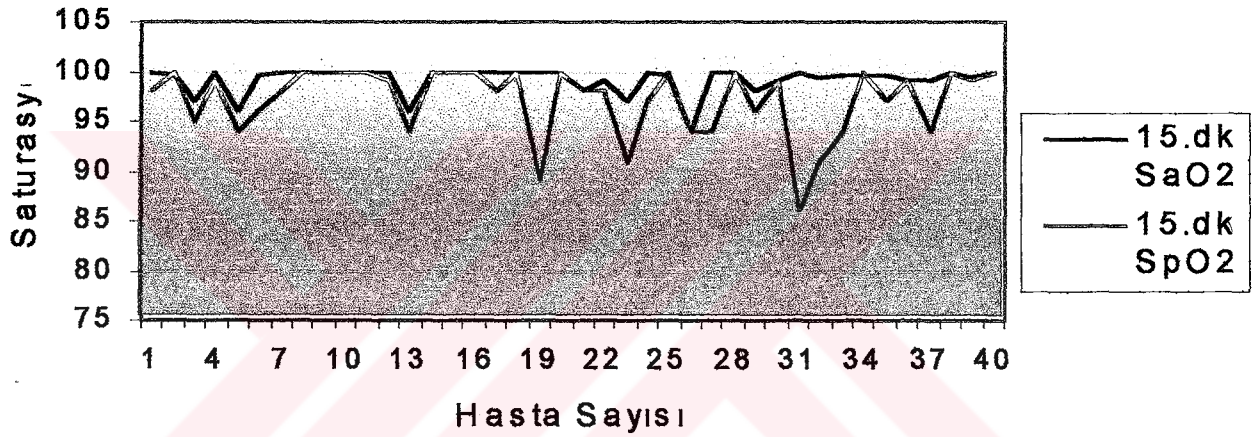
Erken postoperatif dönemde hastanın yoğun bakıma kabul edildiği ilk beş dakikadaki SpO_2 ve SaO_2 değerleri Grafik 1’de gösterilmiştir. SaO_2 ’nun en düşük değeri %92.7, SpO_2 ’nun en düşük değeri ise %89’dur. Eş zamanlı ölçülen SpO_2 ile SaO_2 değerleri birbirini yansıtmamaktadır (Grafik 1).

Grafik 2. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem İlk Beş Dakikadaki SaO_2 ve SpO_2 Değerlerinin Ortalamaya Karşı Farklarının Saçılım Grafiği



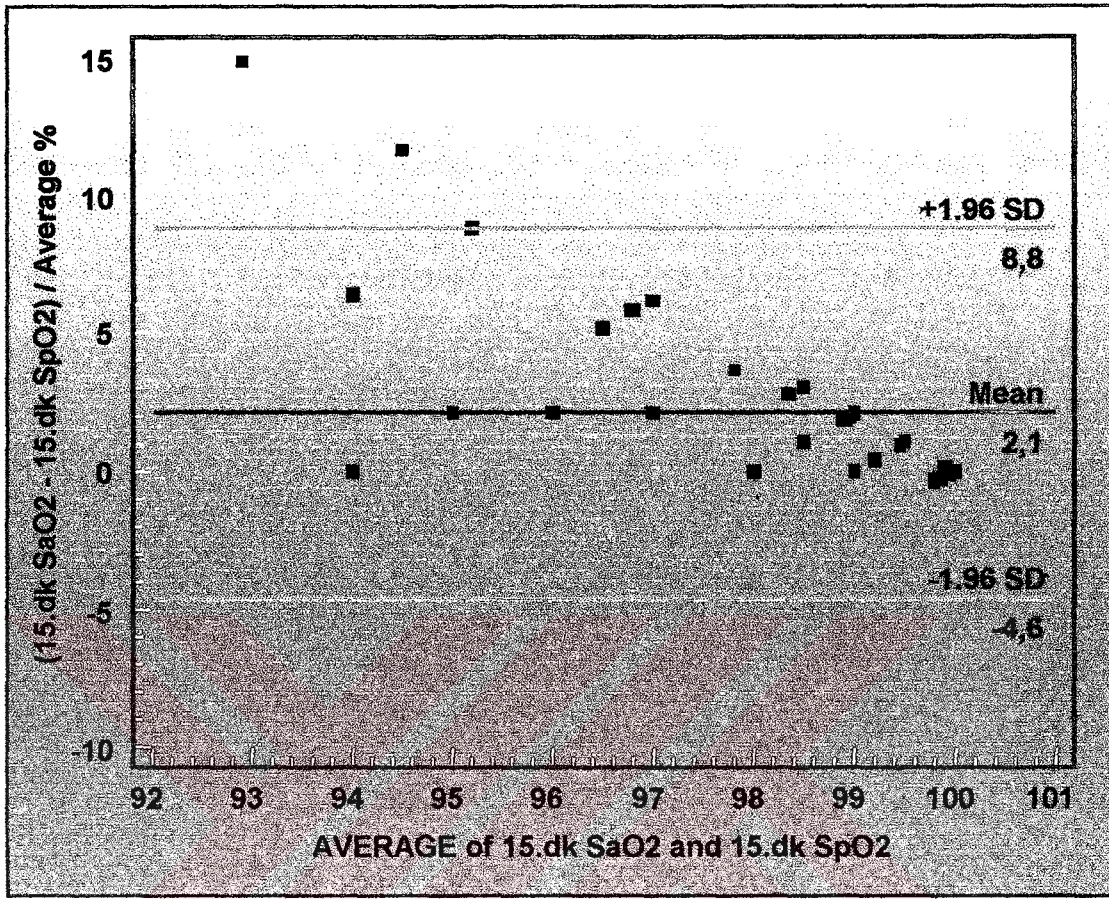
Açık kalp ameliyatı uygulanarak GKDCYB ünitesine kabul edilen hastaların erken postoperatif dönem ilk beş dakikadaki SpO_2 ile SaO_2 'nundan elde edilen ölçümlerin ortalamalarına karşı farklarının saçılımı Grafik 2'de gösterilmiştir. SpO_2 ile SaO_2 arasında üst sınır $+7.9$, alt sınır -4.1 aralığında ortalama 1.92 ± 3.05 dağılım saptanmıştır. Saçılım grafiğinden elde edilen dağılım araştırma süresince kullanılan ± 2 ölçüm hatası tanımlanmış pulse oksimetre parmak probunun erken postoperatif dönemin ilk beş dakikasında ortalama $35.92 \pm 0.74^\circ C$ 'de doğru ölçüm yapamadığını göstermektedir.

Grafik 3. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 15. Dakikadaki SaO_2 ve SpO_2 Değerlerinin Dağılımı



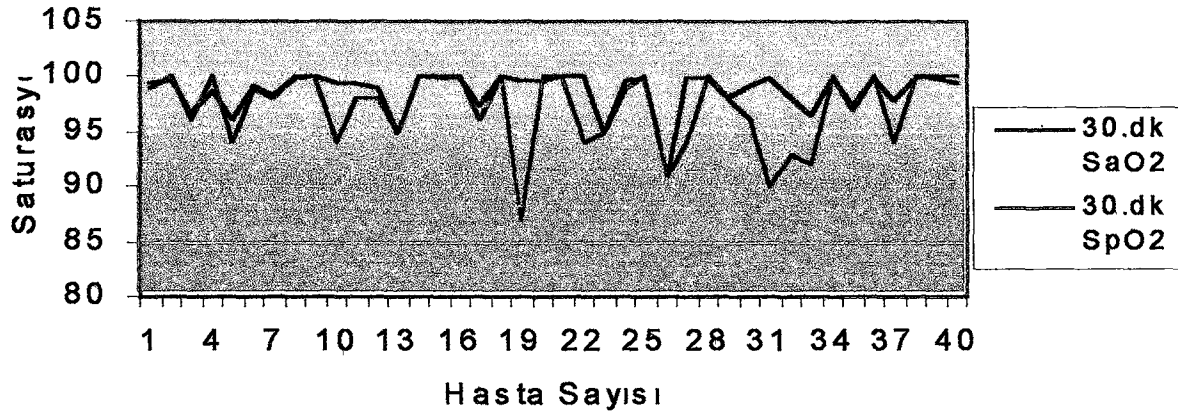
Araştırma kapsamına alınan hastaların erken postoperatif dönem 15. dakika izleminde en düşük SaO_2 ve SpO_2 değerleri %94 ve %86 olarak bulunmuştur (Grafik 3).

Grafik 4. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 15. Dakikadaki SaO₂ ve SpO₂ Değerlerinin Ortalamaya Karşı Farklarının Saçılım Grafiği



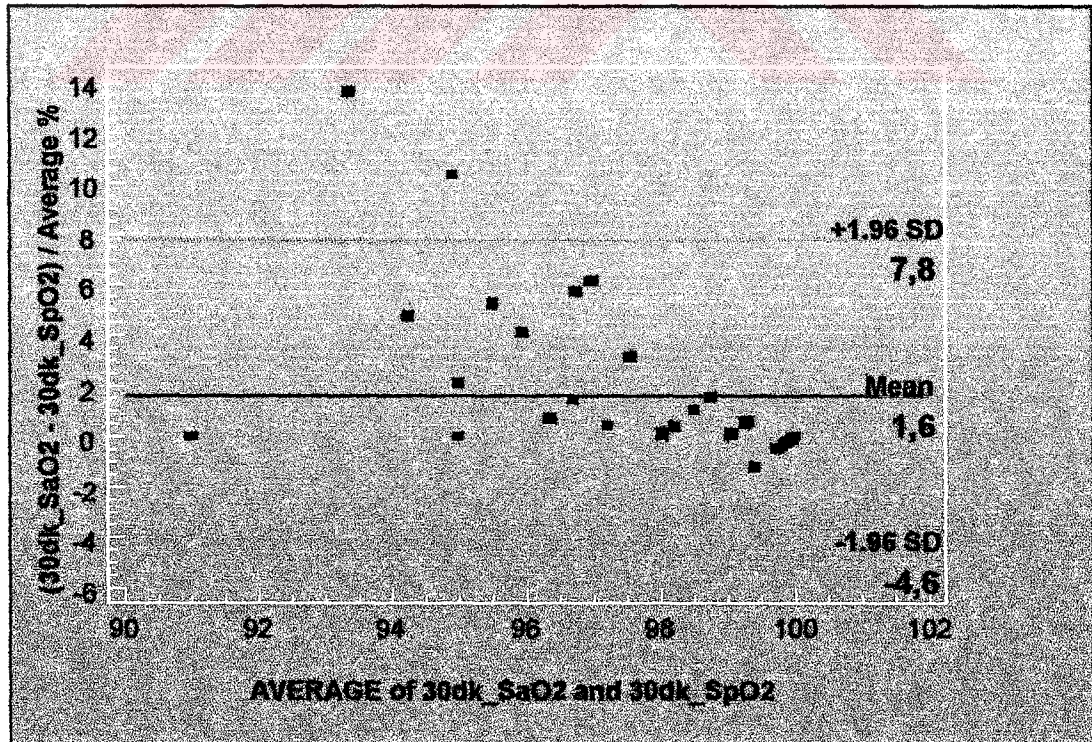
Araştırma kapsamına alınan hastaların erken postoperatif dönem 15. dakikada ortalama $36.01 \pm 0.70^{\circ}\text{C}$ aksiller beden ısısında, SpO₂ ile SaO₂'nundan elde edilen ölçümlerinin ortalamalarına karşı farklarının saçılımı Grafik 4'te gösterilmiştir. SpO₂ ile SaO₂ arasında üst sınır +8.8, alt sınır -4.6 aralığında ortalama 2.12 ± 3.42 dağılım saptanmıştır. Saçılım grafiğinden elde edilen dağılım ilk beş dakika ölçümlerinden elde edilen dağılımdan daha geniş aralıktadır. Ortalamalar arasındaki farkın artarak dağılımın genişlemesi; ECC'da $36.5-38^{\circ}\text{C}$ 'ye ısıtılan kan ile soğuk olan dokular arasındaki ısı alışverişi sırasında kan ısısının düşmesine bağlanmıştır.

Grafik 5. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 30. Dakikadaki SaO₂ ve SpO₂ Değerlerinin Dağılımı



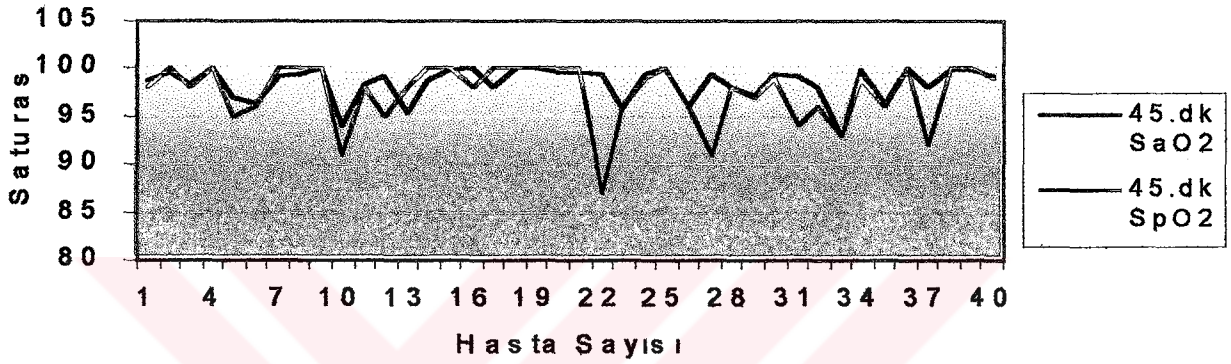
Araştırma kapsamına alınan hastaların erken postoperatif dönem 30. dakika izleminde en düşük SaO₂ ve SpO₂ değerleri %91 ve %87'dir (Grafik 5). Klinik izlemden elde edilen SpO₂ ve SaO₂ değerleri arasında hemodinamiği stabilleşen hastalarda benzerlik görülmeye başlanmıştır.

Grafik 6. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 30. Dakikadaki SaO₂ ve SpO₂ Değerlerinin Ortalamaya Karşı Farklarının Saçılım Grafiği



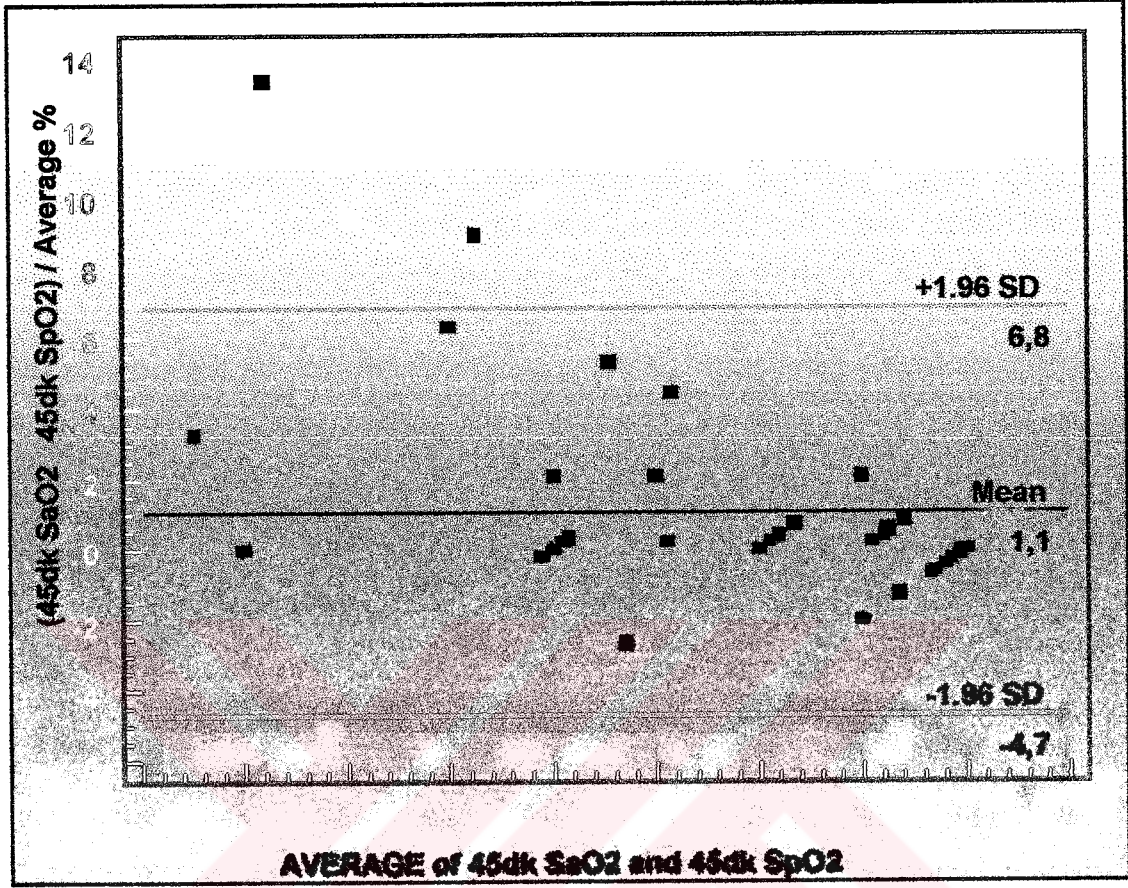
Hastaların erken postoperatif dönem 30. dakika, $36.06 \pm 0.77^{\circ}\text{C}$ aksiller beden ısısında SpO_2 ile SaO_2 'nundan elde edilen ölçümlerinin ortalamalarına karşı farklarının saçılımında, üst sınır $+7.8$, alt sınır -4.6 aralığında ortalama 1.60 ± 3.15 dağılım saptanmıştır (Grafik 6). Ortalamalar arasındaki farkın artmaya devam etmesi kan ile dokular arasındaki ısı alışverişinin devam etmesine ve kan ısısının düşmesine bağlanmıştır.

Grafik 7. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 45. Dakikadaki SaO_2 ve SpO_2 Değerlerinin Dağılımı



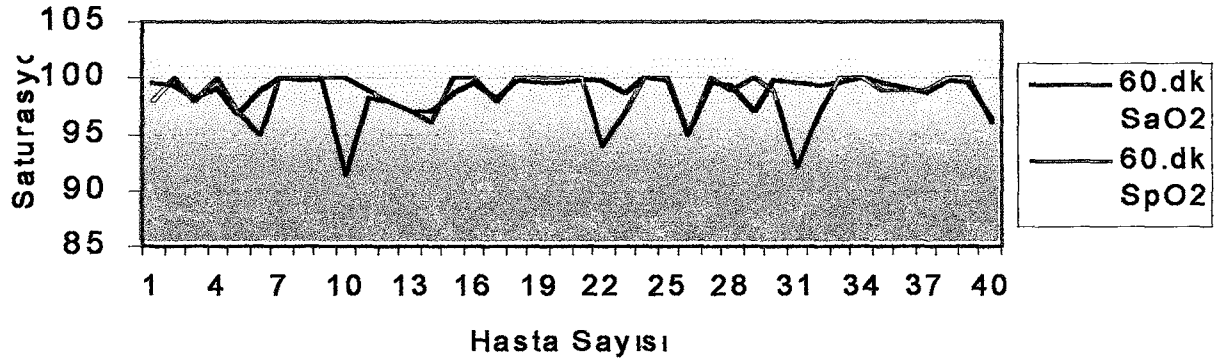
Araştırma kapsamına alınan hastaların erken postoperatif dönem 45. dakika izleminde en düşük SaO_2 ve SpO_2 değerleri %93 ve %87'dir (Grafik 7). Klinik izlem sırasında elde edilen SpO_2 ve SaO_2 değerleri arasında hemodinamik stabilleşmenin sağlanamamış olmasından kaynaklanan farklılıklar görülmektedir.

Grafik 8. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 45. Dakikadaki SaO₂ ve SpO₂ Değerlerinin Ortalamaya Karşı Farklarının Saçılım Grafiği



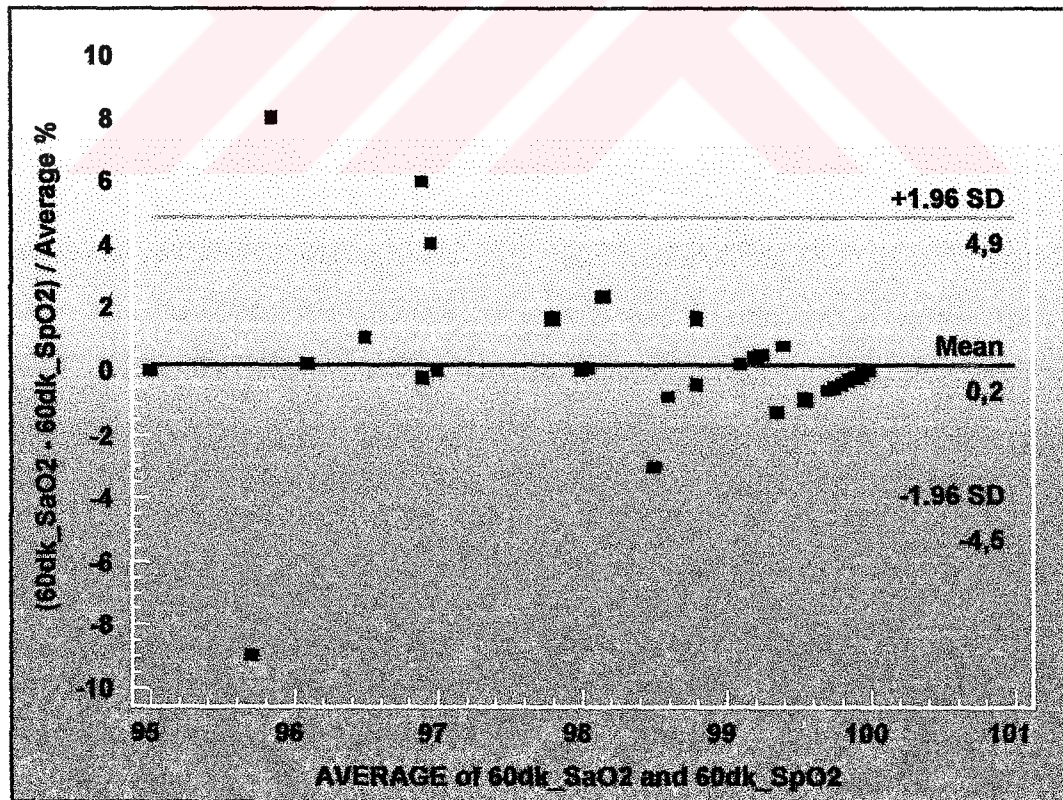
Araştırma kapsamına alınan hastaların erken postoperatif dönem 45. dakikadaki SpO₂ ile SaO₂'nundan elde edilen ölçümlerinin ortalamalarına karşı farklarının saçılımı Grafik 8'de gösterilmiştir. SpO₂ ile SaO₂ arasında üst sınır +6.8, alt sınır -4.7 aralığında ortalama 1.07 ± 2.94 dağılım saptanmıştır. Saçılım grafiğinden elde edilen dağılım aralığı, kan ve doku ısının eşitlenmeye başlaması ile daralmıştır. Erken postoperatif dönem 45.dakikada ortalama $36.16 \pm 0.75^{\circ}\text{C}$ aksiller beden ısısında, SpO₂ ile SaO₂ ortalamaları arasındaki fark azalmasına rağmen saptanan ölçüm hatası pulse oksimetre parmak probunun tanımlanmış ölçüm hatasından daha yüksek bulunmuştur.

Grafik 9. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 60. Dakikadaki SaO₂ ve SpO₂ Değerlerinin Dağılımı



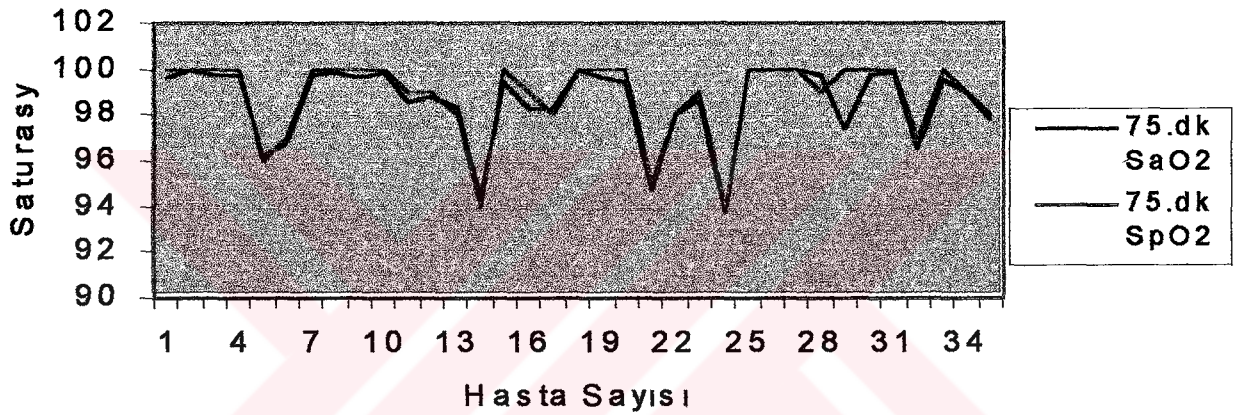
Hastaların erken postoperatif dönem 60. dakika izleminde en düşük SaO₂ ve SpO₂ değerleri %91.4 ve %92'dir (Grafik 9).

Grafik 10. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 60. Dakikadaki SaO₂ ve SpO₂ Değerlerinin Ortalamaya Karşı Farklarının Saçılım Grafiği



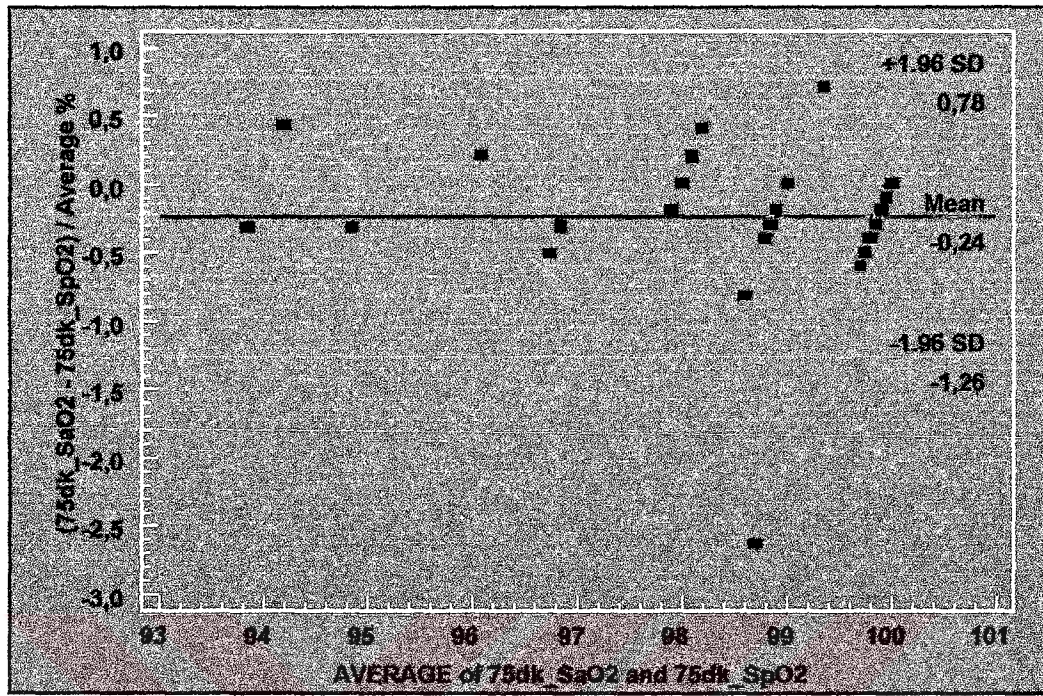
Hastaların erken postoperatif dönem 60. dakikadaki SpO_2 ile SaO_2 'nundan elde edilen ölçümlerinin ortalamalarına karşı farklarının saçılımında üst sınır +4.9, alt sınır -4.5 aralığında ortalama 0.2 ± 2.39 dağılım saptanmıştır. Saçılım grafiği hemodinamik stabilleşmenin sağlanması ile daralmıştır. **Erken postoperatif dönem 60.dakikada $36.20 \pm 0.75^\circ C$ aksiller beden ısısında SpO_2 ile SaO_2 ortalamaları arasındaki farkın azalması pulse oksimetre parmak probunun ± 2 ölçüm hatası ile sınırlılıkları kapsamında ölçüm yapabileceği saptanmıştır.**

Grafik 11. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 75. Dakikadaki SaO_2 ve SpO_2 Değerlerinin Dağılımı



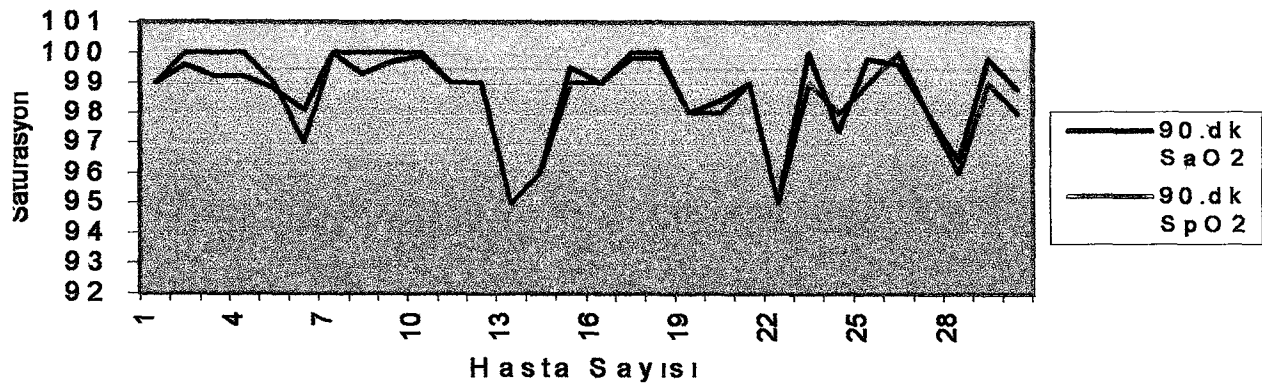
Erken postoperatif dönem ilk 5 dakikada SaO_2 SpO_2 'na eşit olan beş hastanın bir saat boyunca 15 dakika aralıklarla ölçümleri alınmış ve verilerinin toplanmasına 75. dakikada son verildiği için örneklem sayısı 35'e düşmüştür. Hastaların erken postoperatif dönem 75. dakika izleminde en düşük SaO_2 ve SpO_2 değerleri %93.7 ve %94 bulunmuştur (Grafik 11). Hastaların 75. dakika SaO_2 ve SpO_2 değerlerinin klinik izlemde birbirine benzer olduğu görülmüştür.

Grafik 12. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 75. Dakikadaki SaO₂ ve SpO₂ Değerlerinin Ortalamaya Karşı Farklarının Saçılım Grafiği



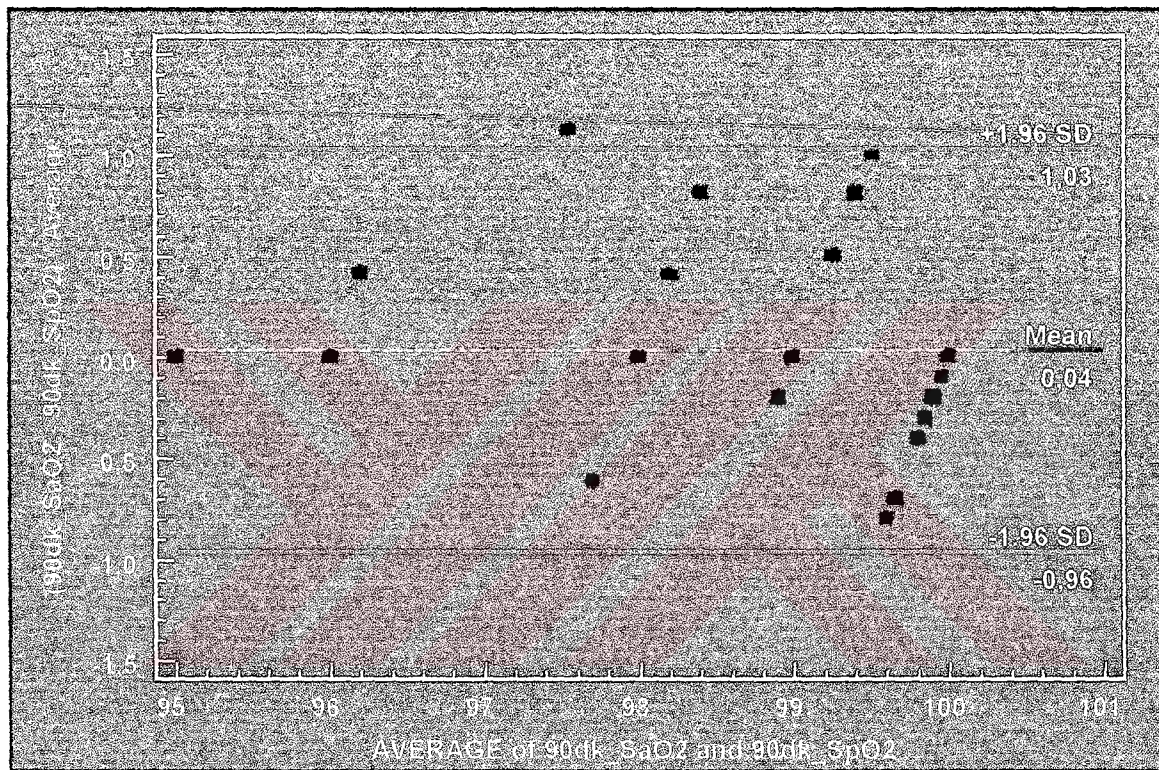
Hastaların erken postoperatif dönem 75. dakikada ortalama 36.24 ± 0.72 aksiller beden ısısında SpO₂ ile SaO₂'nundan elde edilen ölçümlerinin ortalamalarına karşı farklarının saçılımında üst sınır +0.78, alt sınır -1.26 aralığında ortalama -0.2 ± 0.52 dağılım aralığının oldukça daraldığı saptanmıştır. **Erken postoperatif dönem 75.dakikada SpO₂ ile SaO₂ ortalamaları arasındaki farkın azalması pulse oksimetre parmak probunun ortalama $36.24 \pm 0.72^\circ\text{C}$ aksiller beden ısısında 0.2 hata ile doğru ölçüm yapabileceği saptanmıştır.**

Grafik 13. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 90. Dakikadaki SaO₂ ve SpO₂ Değerlerinin Dağılımı



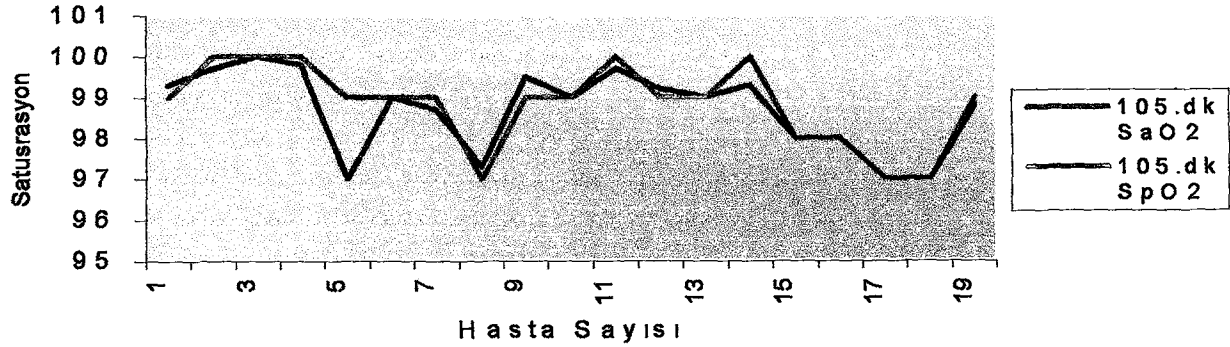
Erken postoperatif dönem ilk 15. dakikada SaO_2 SpO_2 'na eşit olan beş hastanın daha erilerinin toplanmasına 90. dakikada son verildiği için örneklem sayısı 30'a düşmüştür. Hastaların erken postoperatif dönem 90. dakika izleminde en düşük SaO_2 ve SpO_2 değerleri 95 bulunmuştur (Grafik 13). Hastaların 90. dakika klinik izlemlerindeki SaO_2 ve SpO_2 değerleri birbirine paralel bulunmuştur.

Grafik 14. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 90. Dakikadaki SaO_2 ve SpO_2 Değerlerinin Ortalamaya Karşı Farklarının Saçılım Grafiği



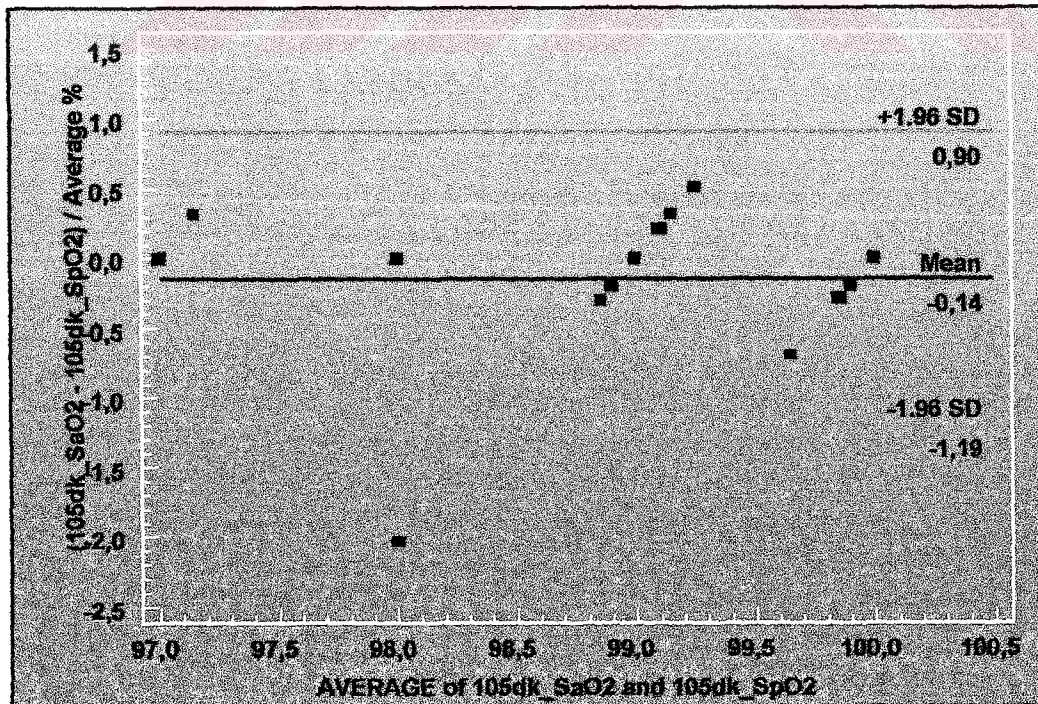
Erken postoperatif dönemde 90. dakikada izlemine devam edilen 30 hastanın SpO_2 ile SaO_2 'nundan elde edilen ölçümlerinin ortalamalarına karşı farklarının saçılımında üst sınır +1.03, alt sınır -0.96 aralığında ortalama 0.038 ± 0.51 ile oldukça dar bir dağılım saptanmıştır. Erken postoperatif dönem 90.dakikasında SpO_2 ile SaO_2 ortalamaları arasındaki farkın bu denli azalması, pulse oksimetre parmak probunun sınırlılıkları kapsamında ortalama $36.30 \pm 0.65^\circ C$ aksiller beden ısısında 0.04 hata ile doğru ölçüm yapabileceği saptanmıştır.

Grafik 15. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 105. Dakikadaki SaO₂ ve SpO₂ Değerlerinin Dağılımı



Erken postoperatif dönem ilk 30. dakikasında SaO₂ SpO₂'na eşit olan 11 hastanın daha verilerinin toplanmasına 105. dakikada son verildiği için örneklem sayısı 19'a düşmüştür. Hastaların erken postoperatif dönem 105. dakika izleminde en düşük SaO₂ ve SpO₂ değerleri %97 bulunmuştur (Grafik 15). Hastaların 105. dakika klinik izlemde hemodinamik stabilleşmenin sağlanması ile SaO₂ ve SpO₂ değerleri birbirine benzer bulunmuştur.

Grafik 16. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Erken Postoperatif Dönem 105. Dakikadaki SaO₂ ve SpO₂ Değerlerinin Ortalamaya Karşı Farklarının Saçılım Grafiği



Erken postoperatif dönemde 105. dakikada ortalama $36.44 \pm 0.71^{\circ}\text{C}$ aksiller beden ısısında 19 hastanın izlemine devam edilmiştir. Hastaların SpO_2 ile SaO_2 'nundan elde edilen ölçümlerinin ortalamalarına karşı farklarının saçılımında üst sınır $+0.90$, alt sınır -1.19 aralığında ortalama -0.14 ± 0.53 ile dar bir dağılım saptanmıştır. Erken postoperatif dönem 90.dakikadaki dağılıma göre üst sınır daralmaya devam ederken alt sınırın genişlemesi ortalama ölçüm hata payının artmasına neden olmuştur. Erken postoperatif dönem 90.dakikadaki dağılımın 105. dakikadaki dağılımdan daha dar olmasının nedeni; SpO_2 SaO_2 'nu 0.04 hata ile yansıtan 11 hastanın örneklemden çıkarılmasından kaynaklandığı şeklinde yorumlanmıştır.

Tablo 11. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Erken Postoperatif Dönemdeki Hastaların 15 Dakika Aralıklarla Ölçülen SaO_2 ve SpO_2 Değerlerinin Uyum Sınırlarının İncelenmesi

Zaman (dk)	Aksiller Beden Isısı Ortalaması ($^{\circ}\text{C}$)	n	d	SS ($\pm$)	Uyum Sınırları	
					d+1.96	d-1.96
İlk 5.	35.92 ± 0.74	40	1.92	3.05	+7.9	-4.1
15.	36.01 ± 0.70	40	2.12	3.42	+8.8	-4.6
30.	36.06 ± 0.77	40	1.60	3.15	+7.8	-4.6
45.	36.16 ± 0.75	40	1.07	2.94	+6.8	-4.7
60.	36.20 ± 0.75	40	0.20	2.39	+4.9	-4.5
75.	36.24 ± 0.72	35	-0.24	0.52	+0.78	-1.26
90.	36.30 ± 0.65	30	0.038	0.51	+1.03	-0.96
105.	36.44 ± 0.71	19	-0.14	0.53	+0.90	-1.19

Araştırma kapsamına alınan hastaların 15 dakika aralıklarla ölçülen SaO_2 ve SpO_2 değerleri arasındaki uyum Tablo 11'de verilmiştir. Araştırma süresince 15 dakikada bir eş zamanlı ölçülen SaO_2 , SpO_2 ve aksiller beden ısısı değerleri incelendiğinde; erken postoperatif dönem 60. dakikada ortalama aksiller beden ısısı $36.20 \pm 0.75^{\circ}\text{C}$ 'de pulse oksimetrenin ± 2 hata ile doğru ölçüm yapmaya başladığı belirlenmiştir (Tablo 11).

Araştırma kapsamına alınan hastaların erken postoperatif dönem 60. dakikada %90'ına nitrogliserin 0-15 mcg/kg/h ve %45'ine dopamin 2.5-10 mcg/kg/h infüzyonu uygulanmıştır. Hastaların %87.5'ine npruss, %75.5'ine dobutamin ve %92.5'ine adrenalin infüzyonuna gereksinimi olmamıştır (Tablo 7). Hastaların %52.5'i %40-59.9 lt/dk da oksijene gereksinim

luyarken, %95'i SIMV modunda, %92.5'i 4-13/dk solunum frekansında solutulmuştur. Hastaların %92.5'ine PEEP uygulanmamıştır (Tablo 8). Hemodinamik parametrelerin stabilizasyonu sürecinde +2,+3 periferel nabız pulsasyonunda (%92.5), +1 periferel ödem düzeyinde (Tablo 6), 82.83 ± 18.59 MAP'ında, 104.57 ± 20.82 /dk kalp hızında, 9.94 ± 1.30 Hb ve 29.88 ± 3.91 hemotokrit düzeyinde pulse oksimetre parmak probunun sınırlılıkları kapsamında 0.20 ± 2.39 hata ile ölçüm yaptığı saptanmıştır (Tablo 11).

Hastanın hemodinamik stabilleşmesinin sağlanması ile pulse oksimetre parmak probunun erken postoperatif dönem 90.dakikasında $36.30 \pm 0.65^{\circ}\text{C}$ 'de, 0.038 ± 0.51 hata ile sınırlılıkları kapsamında doğru ölçüm yaptığı saptanmıştır (Tablo 11) .

Araştırmaya katılan hastaların erken postoperatif dönem 90. dakikada %90'ına nitrogliserin 0-15 mcg/kg/h ve %50'sine dopamin 2.5-10 mcg/kg/h infüzyonu uygulanmıştır. Hastaların %86.7'sine nıpruss, %66.7'sine dobutamin ve %90'ına adrenalin infüzyonu kullanılmamıştır (Tablo 7). Hastaların %56.7'si %40-59.9 lt/dk oksijen ile %93.3'ü SIMV modunda ve %90'ı 4-13/dk solunum frekansında solutulmuştur. Hastaların %83.3'ünün PEEP desteğine ihtiyacı olmamıştır (Tablo 8). Hastaların hemodinamik stabilleşmesinin sağlanması ile pulse oksimetre parmak probunun erken postoperatif dönem 90.dakikasında; +2 nabız pulsasyonunda, +1 periferel ödem düzeyinde (Tablo 6), 81.97 ± 19.27 mmHg MAP'ında, 10.07 ± 1.16 gr/dl Hb düzeyinde (Tablo 9), $36.30 \pm 0.65^{\circ}\text{C}$ 'de 0.038 ± 0.51 hata ile sınırlılıkları kapsamında doğru ölçüm yaptığı saptanmıştır (Tablo 11) .

V. BÖLÜM

TARTIŞMA

Araştırmada, erken postoperatif dönem **60. dakikada** SpO₂ ile SaO₂'nundan elde edilen ölçümlerin ortalamalarına karşı farklarının saçılımında üst sınır +4.9, alt sınır -4.5 aralığında ortalama 0.2 ± 2.39 dağılım saptanmıştır. **Erken postoperatif dönem 60. dakikada $36.20 \pm 0.75^{\circ}\text{C}$ aksiller beden ısısında** SpO₂, SaO₂'nu ± 2 uyum sınırında doğru yansıtmakta ve hastanın oksijenasyonu hakkında güvenli bilgi sağlamaktadır. Uyum sınırı **90. dakikada** incelendiğinde, SpO₂ ile SaO₂'nundan elde edilen ölçümlerin ortalamalarına karşı farklarının saçılımında üst sınır +1.03, alt sınır -0.96 aralığında ortalama 0.038 ± 0.51 ile daha dar bir dağılım saptanmıştır. SpO₂, **ortalama $36.30 \pm 0.65^{\circ}\text{C}$ aksiller beden ısısında 0.04 ölçüm hatası** ile hastaların oksijenasyonun izlenmesinde oldukça güvenli ve doğru bilgi sağlayan bir yöntemdir.

SpO₂ hasta özelliklerinden etkilenen bir veridir. Bu etkilenmeyi en aza düşürmek için mümkün olan pulse oksimetre kullanım sınırlılıklarına uyulmuştur. Erken postoperatif dönem 60. ve 90. dakikada saptanan güvenli uyum sınırlarına hastaların hangi özelliklerinin eşlik ettiğinin bilinmesi önemlidir. Araştırmadaki hasta grubunun yaş ortalaması 62.93 ± 11.35 ve solunum fonksiyon testine göre %37.5'nin hafif, %35'nin orta derecede solunum problemi tanılanmıştır. NYHA sınıflamasına göre hastaların, %50'si sınıf II, %40'ı ise sınıf III kalp hastasıdır. Bu hastaların %67.5'i koroner arter hastalığı tanısı ile koroner bypass operasyonuna (CABG) alınmıştır (Tablo 4). ECC'a alınan hastaların, %65'ine 28°C 'ye, %35'ine ise 32°C 'ye kadar sistemik hipotermi uygulanmıştır. Hastaların internal vücut ısısı %42.5'inin 37.5°C 'ye ve %40'ının ise 38°C 'ye yükselince ECC'a son verilmiştir (Tablo 5). Erken postoperatif dönem 90.dakikada hastaların %26.7'sine nitrogliserin 10-20 mcg/kg/h, %23.1'ine dopamin 10-20 mcg/kg/h ve %23.4'üne dobutamin 10-40 mcg/kg/h infüzyonu uygulanmıştır (Tablo 7). Hastaların 90. dakikada %56.7'sine 40-59.9 lt/dk O₂ verilip %93.3'ü SIMV modunda, %63.3'ü 11-13/dk frekansında ve ortalama 678 ± 165.33 tidal volümde solutulmuştur (Tablo 8). Hastaların 90. dakika MAP 81.97 ± 19.23 mmHg, kalp hızı 107.00 ± 18.76 /dk ve Hb düzeyi 10.07 ± 1.16 gr/dl olarak saptanmıştır (Tablo 9). Sonuç olarak 60. ve 90.dakikadaki güvenli ölçümler, bu özellikleri taşıyan hasta verilerinin analizi ile elde edilmiştir.

Gabrielczyk ve Buist'in ECC'a alınarak açık kalp ameliyatı uygulanmış (n:21) postoperatif dönemde, iç ısı 35°C 'nin altında, Hb düzeyi ortalama 10.1 ± 0.76 gr/dl, sinüs ritminde, kalp hızı 70/dakikanın ve sistolik kan basıncı 90 mmHg'nın üzerindeki hastaların SpO_2 verilerini değerlendirmiştir. Gabrielczyk ve Buist orta hipotermi düzeyindeki hastalarda referans yöntem olan " SaO_2 "nu kullanmadan; iki pulse oksimetre probundan elde edilen SpO_2 değerleri arasındaki uyumu Bland-Altman analizi ve linear regresyon ile incelemiştir. Çalışmada 35°C 'nin altında iki pulse oksimetreden elde edilen SpO_2 değerleri arasında ortalamalarına karşı farkların saçılımında %0.6'lık ölçüm farkı saptamışlar ve ± 4 ölçüm hatası ile güvenli ölçüm yapılabileceğini rapor etmişlerdir (27).

Araştırmadaki hastaların özellikleri Gabrielczyk ve Buist'in çalışmasındaki hasta özellikleri ile karşılaştırıldığında SpO_2 'nin değerlendirilmesini etkileyen özelliklerden hipotermi düzeyi hafif, MAP daha yüksek bulunmuştur. Gabrielczyk ve Buist zaman (dk) belirtmeksizin orta hipotermi düzeyindeki hastalardan, iki pulse oksimetreden elde edilen SpO_2 uyumunu incelediği için araştırma sonuçları ile karşılaştırılması olası görülmemektedir. Pulse oksimetrelerle ilişkin 1998-2002 yılları arasında çoğunluğu makalelerden oluşan 500'den fazla yayın yapılmıştır. Araştırmaların çoğu; sağlıklı bireyler üzerinde ve laboratuvar koşullarında gerçekleştirilmiştir (18). Konu ile doğrudan ilişkili birkaç çalışmanın dışında ki araştırmalar hasta özellikleri ve klinik koşullar uygun olmadığı için, tartışmaya alınmamıştır.

Jensen ve arkadaşları (1998), 1976-1994 yılları arasında yetişkin hastalarda, SpO_2 ile SaO_2 ve bunu etkileyen faktörleri inceleyen deneysel 75 araştırmayı değerlendirmişlerdir. Meta analizin bir bölümünde, hastalar üzerinde yapılan bir (Gabrielczyk ve Buist (1988)), sağlıklı bireylerde laboratuvar koşullarında lokal hipotermi sağlanarak yapılan iki çalışmanın (Tremper ve arkadaşları (1985) ve Peters ve arkadaşları (1990)) verileri kullanılarak beden ısı ile SpO_2 arasındaki ilişkiyi korelasyon yöntemi ile analiz etmişlerdir. Yapılan meta analiz sonucunda 35°C 'nin ($28.6-34.8^{\circ}\text{C}$) altında beden ısı ile SpO_2 arasında ($r:0.760$) güçlü bir ilişki saptamışlardır (58). Genç, Sertkaya ve Demirtaş (2003), korelasyon analizinin "iki yöntem arasında bağıntı yoktur" hipotezini test ettiğini ve iki yöntemin zayıf uyuma sahip olduğu halde yüksek korelasyon gösterebileceğini bu nedenle "iki yöntem arasındaki uyumun" incelenmesinde; Bland-Altman analizinin kullanılmasını önermişlerdir (61). Genç, Sertkaya ve Demirtaş'ın önerilerine göre; Jensen ve arkadaşlarının çalışma sonucunda, SpO_2 ile SaO_2 arasında yüksek korelasyon olmasına rağmen uyum hakkında bilgi verilmediği sonucu çıkarılabilir.

Van de Louw ve arkadaşları (2001), üç farklı pulse oksimetre kullanarak her bir pulse oksimetre ile elde edilen SpO_2 ile SaO_2 değerleri arasındaki uyumu Bland-Altman analizi ile ayrı ayrı incelemiştir. Bu çalışmada, yoğun bakım ünitesinde yatan hastalarda ısı faktörünü göz önüne almadan farklı zamanlarda topladıkları SaO_2 ve SpO_2 veri çiftlerini değerlendirmişlerdir. SaO_2 ile en iyi uyumu gösteren SpO_2 değeri arasındaki ortalama farkı (d): $\% -0.002$ ve farkın SS (s): $\% 2.1$ saptamışlardır. Ortalamalara karşı farkların saçılımından elde ettikleri üst sınırın $+5$ ve alt sınırın -5 arasında değiştiğini ve $(SpO_2 + SaO_2)/2$ değerinin ise $\% 90-100$ arasında yığılma yaptığını rapor etmişlerdir. Van de Louw ve arkadaşları, araştırma sırasında kullandıkları pulse oksimetrenin ± 4 ölçüm hatası ile güvenli olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir(41).

Araştırmada hastaların erken postoperatif dönemde SpO_2 ile SaO_2 arasındaki uyum Bland-Altman analizi ile değerlendirilmiştir. Araştırma kapsamına alınan hastaların 90. dakikada ortalama beden ısı $36.30 \pm 0.65^\circ C$ iken SpO_2 ile SaO_2 ortalamalarına karşı farklarının saçılım grafiğinde uyum üst sınırı $+1.03$, uyum alt sınırı -0.96 ve ortalama 0.038 ± 0.51 olarak saptanmıştır. Erken postoperatif dönem 90. dakikada elde edilen dağılım Van de Louw ve arkadaşları (2001)'nin yapmış olduğu çalışmaya göre $(SpO_2 + SaO_2)/2$ $\% 97-100$ arasında ve daha dar bir aralıkta dağılım gösterdiği saptanmıştır (Grafik 14) (Tablo 11).

Araştırma sonucu; Van de Louw (2001), Jensen ve arkadaşları (1998) ve Gabrielczyk ve Buist (1988)'in çalışmasına göre; uyum sınırları (üst sınır $+1.03$, alt sınır -0.96 ortalama: 0.038 ± 0.51) ve dağılım aralığı ($\% 97-100$) 90. dakikada $36.30 \pm 0.65^\circ C$ 'de SpO_2 'nin SaO_2 'nu daha doğru biçimde yansıttığını ve hastanın oksijenasyonun değerlendirilmesinde güvenilir bir veri olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Bu özelliklerdeki hasta grubunun hemşirelik bakım yönetiminde oksijenasyonun değerlendirilmesinde, AKG yerine sürekli veri olarak SpO_2 güvenle kullanılabilir.

VI. BÖLÜM

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırma, açık kalp ameliyatı sonrası beden ısısının periferik oksijen saturasyonu üzerine etkisini inceleyebilmek amacıyla gözleme dayalı ileriye yönelik olarak yapılmıştır. Araştırmada pulse oksimetrenin sınırlılıkları göz önüne alınarak hatasız ölçüm yapabileceği beden ısısındaki SpO_2 ile SaO_2 arasında güvenli ölçüm yapabileceği uyum sınırları belirlenmiştir.

6. 1. Sonuçlar

Araştırma sonunda elde edilen sonuçlar arasında:

➡ Araştırma süresince 15 dakikada bir eş zamanlı ölçülen SaO_2 , SpO_2 ve beden ısısı değerleri incelendiğinde; erken postoperatif dönem **60. dakikada** dermal proba ölçülen ortalama aksiller beden ısısı $36.20 \pm 0.75^\circ C$ 'de SpO_2 , SaO_2 'nu **± 2 uyum sınırında** doğru olarak göstermektedir.

➡ Erken postoperatif dönem **90. dakikada** dermal proba ölçülen ortalama aksiller beden ısısı $36.30 \pm 0.65^\circ C$ 'de SpO_2 , SaO_2 'nu **0.038 ± 0.51 uyum sınırında** doğru olarak değerlendirmektedir.

➡ Pulse oksimetre kullanımı klinikte $36.20 \pm 0.75^\circ C$ aksiller beden ısısında sürekli veri sağladığı için desaturasyonu erken dönemde saptamada güvenilir ve doğru veri sağlar.

➡ Pulse oksimetrenin klinik kullanım ilkelerine uyulması ile mekanik ve dijital yaralanmalar görülmemiştir.

6. 2. Öneriler

♥ Pulse oksimetre kullanım sınırlılıklarına uyularak hatalı ölçüm sayısı en aza düşürülebilir.

♥ Pulse oksimetre kullanım sınırlılığı olmayan hastalarda dermal proba ölçülen ortalama $36.20 \pm 0.75^{\circ}\text{C}$ aksiller beden ısısında ± 2 hata ile arteriyel oksijen saturasyonunu doğru olarak yansıtmakta olup hastanın oksijenasyonu periferik oksijen saturasyonu ile değerlendirilebilir. İnvaziv bir girişim olan AKG sayısı azaltılarak komplikasyon riski ve maliyet azaltılabilir.

♥ Pulse oksimetrenin sınırlılıkları arasında yer alan vazokonstriktör tedavi doz aralıklarının SpO_2 'nu üzerine olan etkisi belirlenmelidir.

♥ İlgili literatüre dayanılarak farklı klinik durumlarda SpO_2 'nin etkinliğinin test edildiği çalışmaların yapılması klinik yararlılık açısından oldukça önemlidir.

7. KAYNAKLAR

1. Anadolu Ajans. "Kalp Hastalıkları Dünyada Ölüm Nedenlerinin Başında Geliyor" <http://www.ntvmsnbc.com/news/178759.asp>; 2002.
2. Onat A. "Erişkinlerimizde Kalp Hastalıkları Prevelansı, Yeni Koroner Olaylar ve Kalpten Ölüm Sıklığı", 1996; www.tkd.org.tr/archives/arcvlmpgs.asp?ulmnum=42, 2000.
3. Baim W.D., Grossman W. Grossman's Cardiac Catheterization, Angiography, and Intervention, Lippincott Williams & Wilkins, Books@Ovid, 2000.
4. Birol L. Hemşirelik Süreci.5. baskı, Etki Matbaacılık yayıncılık Ltd.,Şti., İzmir, 2002.
5. Riehl-Sisca J.P. Conceptual Models for Nursing Practice. Appleton&Lange, USA; 1989: 325-358.
6. Hurford E.W. Clinical Anesthesia Procedures of the Massachusetts General Hospital, Lippincott Williams & Wilkins, Books@Ovid; 2002.
7. Ignativicius D.D., et all. "Coronary Artery Bypass Grafting", Handbook of Medical-Surgical Nursing, Lippincott Williams & Wilkins Books@Ovid; 2002.
8. Kirklin W.J., Barrat-Boyces G.B., Cardiac Surgery, 2nd Edition, Churchill Livingstone Inc., USA; 1993: 63-117, 129-156, 196-203, 220-231.
9. Mora T.C. Cardiopulmoary By-Pass: Principles And Techniques Of Extracorporeal Circulation, Spring-Verlag Company, USA; 1999: 6-7, 21-35, 40-80, 120-121, 273-274, 286-295, 484-489.
10. Morris J.P., Wood W.C., Oxford Textbook of Surgery, Oxford University Press, Books@Ovid; 2000.
11. Pezzella D. "Responding To the Hypothermic Patient", Nursing ; 1994; February: 50-51.
12. Underhill S.L. et all. Cardiac Nursing, Second Edition, J.B. Lipincott Company, USA; 1988.
13. Morgan G.E., Mikhail M.S. Klinik Anesteziyoloji. Çeviri Ed.: Lüleci N., Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul; 2002.
14. Şahinoğlu H.A. Yoğun Bakım Sorunları ve Tedavileri, Türkiye Klinikleri Yayın Serisi. No:21, 1. Baskı, Ankara; 1992: 230-237.
15. Topcuoğlu M.Ş., Pekedis A., Kısacıkoglu B. "Açık Kalp Cerrahisinde Postoperatif Kardiyak Komplikasyonlar ve Tedavisi", Çukurova Üniversitesi Arşiv Kaynak Tarama Dergisi; 1996; 5/1: 55-68 ; 2002.

16. Pilon et all. "Practice Guideline For Arterial Blood Gas Measured In The Intensive Care Unit Decreases Numbers And Increases Appropriateness Of Tests", Critical Care Of Medicine, 1997; 25/8 : 1308-1313.
17. Ayres M.A. et all. Textbook of Critical Care. Third Edition, Saunders Comp. USA; 1995.
18. AACN Protocols for Practice Committee. "Pulse Oximetry", www.findarticles.com, 2002.
19. Cardiopulmonary Diagnostics Guidelines Committee. "AARC Clinical Practice Guideline; Pulse Oksimetry", Respiratory Care, 1991; 36: 1406-1409.
20. Smatlak P., Knebel R. "Clinical Evaluation Of Noninvasive Monitoring Of Oxygen Saturation In Critically Ill Patients", American Journal Of Critical Care, 1998; 7/5 : 370-373.
21. Tremper K.K., Barker S. "Pulse Oximetry", Anesthesiology, 1989; 70: 98-108.
22. Sümbüloğlu K., Sümbüloğlu V. Biyoistatistik.5.baskı, Özdemir Yayıncılık, Ankara; 1994.
23. Schnapp L.M. and Cohen N.H. "Pulse Oximetry Uses and Abuses", Chest, 1990; 98/5: 1244-1250.
24. Matuschak G.M. "Supranormal Oxygen Delivery In Critical Illness", New Horizons, 1997; 5/3: 233-238.
25. Bierman M.I., Stein K.I and Snyder V.J. "Pulse Oximetry In The Postoperative Care Of Cardiac Surgical Patients", Chest, 1992; 102/5 : 1367-1370.
26. Pedersen T., Pedersen D.B., Moller A.M. "Pulse Oximetry For Perioperative Monitoring (Cochrane Review(Abstract))", The Cochrane Library, 2002; 4.
27. Gabrielczyk M.R., Buist R.J. "Pulse Oximetry and Postoperative Hypothermia", Anaesthesia, 1988; 43 : 402-404.
28. Evans D. Et all. "Vital Signs", Best Practice, 3/3; 1999: <http://www.joannabriggs.edu.au/pdf/bpvit.pdf>; 2004.
29. Dicle A., Başpınar S., Oto Ö. "Açık kalp Ameliyatı Geçirmiş Hastaları Ventilatörden Ayırma Döneminde Arteriyel Kan Gazı Analizi Sonuçları İle Oksimetre Ölçümleri Arasındaki Uyumun Araştırılması", EÜHYO Dergisi; 1997; 13/1-3 : 75-87.
30. Awad A.A. et all. "How Does The Plethysmogram Derived From The Pulse Oximeter Relate To Arterial Blood Pressure in Coronary Artery Bypass Graft Patients?", Anesthesia&Analgesia, 2001;93/6: 1466-1477.
31. Çağlayan Ş. Yaşam Bilimi Fizyolojisi. Panel Matbaacılık, İstanbul; 1995: 87-91.

32. Guyton A.C. Tıbbi Fizyoloji. 7.edition, Çeviri: Gökhan N., Çavuşoğlu H. 3. baskı, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul; 1989
33. Ganong W.F. Ganong Tıbbi Fizyoloji. 19.edition, Çeviri: Türk Fizyolojik Bilimler Derneği. Beşinci Baskı, Barış Kitabevi, İstanbul; 2002.
34. Gottschalk A., Silverberg M. "An Unexpected Finding With Pulse Oksimetry In A Patient With Hemoglobin Köln", Anesthesiology, 1994; 80/2 : 474-476.
35. DiPiro T.J. et all. Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach, Second Edition, Appleton & Lange, USA; 1993.
36. Smeltzer S.C., Bare B.G. Medical Surgical Nursing, 8th Edition, Lipincott-Raven Publishers, USA; 1996: 450-453, 698-719.
37. Alexander C.M., Teller L.E., Gross J.B. "Principles of Pulse Oximetry: Theoretical and Practical Considerations", Anesthesia&Analgesia, 1989; 68: 368-376.
38. Doering L.V. et all. "Preoperative and Postoperative Predictors Of Early And Delayed Extubation After Coronary Artery Bypass Surgery", American Journal Of Critical Care, 1995; 7/1 : 37-44.
39. Eroğlu ve arkadaşları. "Vücudun değişik Bölgelerine Yerleştirilen Oksimetre Probu ile Elde Edilen Verilerin Karşılaştırılması", Hemşirelik Forumu Dergisi, 2000; 3/1:29-30.
40. Stewart G.K., Rowbaottom S.J. "Inaccuracy Of Pulse Oximetry In Patients With Severe Tricuspid Regurgitation", Anaesthesia, 1991; 46 : 668-670.
41. Van de Louw A. et all. "Accuracy of Pulse Oximetry in the Intensive Care Unit", Intensive Care Med., 2001; 27: 1606-1613.
42. -----"Pulse Oximetry", www.oximeter.org, 20003.
43. Seguin P. et all. "Evidence for the Need of Bedside Accuracy of Pulse Oximetry in an Intensive Care Unit", Critical Care Medicine, 2000; 28/3: 703-706.
44. Karakurt S. "Yoğun Bakım Ünitesinde Solunumsal Monitörizasyon", Yoğun Bakım Dergisi, 2002; 2/1: 5-15.
45. Chawla R et all. "Oximetry in Pulseless Disease", Chest; 922-923.
46. Chawla R et all. "Can Pulse Oximetry Be Used to Measure Systolic Blood Pressure?", Anesthesia&Analgesia, 1992; 74: 196-200.
47. Clayton et all. "A Comparison Of The Performance Of 20 Pulse Oximeters Under Conditions Of Poor Perfusion", Anaesthesia, 1991; 46 : 3-10.
48. Lawson D. et all. "Blood Flow Limits and Pulse Oximeter Signal Detection", Anesthesiology, 1987; 67: 599-603.

9. Nowak G.S, Moorthy S.S., McNiece W.L. "Use of Pulse Oximetry for Assessment of Collateral Arterial Flow", *Anesthesiology*, 1986; 64: 527.
10. Wallace C.T et all. "Comparison of Blood Pressure Measurement by Dopple and by Pulse Oximetry Techniques", *Anesthesia&Analgesia*, 1987; 66: 1018-1019.
11. Awad A.A et all. "Different Responses Of Ear And Finger Pulse Oximeter Wave Form To Cold Pressure Test", *Anesthesia&Analgesia*, 2001;92/6: 1483-1486.
12. Severinghaus J.W. and Spellman M.J. "Pulse Oximeter Failure Thersolds in Hypotension and Vasoconstriction", *Anesthesiology*, 1990; 73: 532-537.
13. Fluck R.R. et all. "Does Ambient Light Affect the Accurary of Pulse Oximetry?", *Respirotary Care*, 2003; 48/7: 677-682.
14. Broome I.J. et all. "An Evaluation Of The Effect Of Vasodilatation On Oxygen Saturations Measured By Pulse Oximetry And Venous Blood Gas Analysis", *Anaesthesia*, 1993; 48 : 415-416.
15. Barker S.J. et all. "The Effect Of Sensor Malpositioning On Pulse Oximeter Accuracy During Hypoxemia", *Anesthesiology*, 1993; 79/2 : 248-254.
16. Attin M. et all. "An Educational Project To Improve Knowledge Related To Pulse Oximetry", *American Journal Of Critical Care*, 2002; 11/6: 529-534.
17. Phipps W.J., et all. *Medical Surgical Nursing : Concept And Clinical Practice*, Fifth Edition, Mosby Company, USA; 1999 : 653-660, 861-883.
18. Jensen A.L. et all. " Meta-analysis Of Arterial Oxygen Saturation Monitoring By Pulse Oximetry In Adults", *Heart & Lung*, 1998; 27/6 : 387-408.
19. Korkmaz S. "Açık Kalp ameliyatı Olan Kişilerde Ventilatörden Ayırma Döneminde Arteriyel Kan Gazı Analizi İle Pulse Oksimetre Ölçümleri Arasındaki Uyumun Karşılaştırılması", *EÜSBE Hemşirelikte Yüksek Lisans Tezi*, İzmir; 2000.
20. Yetginer A.T. "Kardiyopulmoner By-Pass Sırasında Periferik Vasküler Yatakta Oluşan Vazokonstrüktör Yanıtın Düzeltilmesinde Droperidol, Klorpromazin ve Sodyum Nitroprussid'in Karşılaştırılması", *EÜTF Cerrahi Tıp Bilimleri Anesteziyoloji AD. Uzmanlık Tezi*, İzmir; 1991.
21. Genç Y., Sertkaya D. ve Demirtaş S. "Klinik Araştırmalarda İki Ölçüm Tekniğinin Uyumunu İncelemede Kullanılan İstatistiksel Yöntemler", *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 2003; 56/1: 1-5.

8. EKLER

EK 1. BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

Araştırmanın Adı: “Açık Kalp Ameliyatı Sonrası Beden Isısının Periferik Oksijen Saturasyonu Üzerine Etkisi”

Açık kalp ameliyatı sonrasında vücudunuzda dolaşan oksijen miktarı yoğun bakıma çıkar çıkmaz parmağınıza takılan mandala benzeyen “pulse oksimetre” adı verilen bir alet yardımıyla ölçülmektedir.

Bu çalışma ile amacımız; bu aletin ameliyattan sonra kaçınıcı saatte ve hangi vücut ısısında doğru ölçüm yaptığını belirlemektir. Araştırmada, yoğun bakımda ölçülen size ait veriler alınarak kullanılacaktır. Bu araştırma, yoğun bakım ünitesinde çalışan sağlık ekibinin size bakım verdiği süre içerisinde bu aletten etkin olarak ne zaman yararlanmaya başlayacaklarını saptamak açısından yararlı olacaktır.

Araştırma ve araştırmada uygulanacak işlemler için Göğüs Kalp Damar Cerrahi AD Başkanı Ünal Açıkel'den ve 9 Eylül Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Kurumundan izin alınmıştır. Araştırmadaki işlemlerin size hiçbir zararı olmayacaktır. Bu araştırma siz ameliyattan yoğun bakım ünitesine çıkar çıkmaz başlayacak ve parmağınıza takılan mandala benzer aletle muhtemelen el bileğinizde olan, tansiyonunuzu sürekli ölçmeye ve kan almaya yarayan damar yolundan alınan kan tahlilleri ile aynı değeri ifade ettiğinde çalışma sonlandırılacaktır.

Araştırma hakkında istediğiniz her şeyi sorabilirsiniz. Çalışmaya katılıp katılmama konusunda tümü ile özgürsünüz. Bu çalışmaya katılmanız gönüllü olmanıza bağlıdır. Bu konuda hiçbir zorunluluk bulunmamaktadır. Çalışmadan istediğiniz zaman çekilebilirsiniz. Bu durumdan hiçbir şekilde olumsuz etkilenmeyeceksiniz. Bu çalışmada hiçbir şekilde adınız anılmayacak, belirtilmeyecektir. Bütün verileri araştırmacı toplayacak ve güvenli biçimde saklayacaktır. Sizin izniniz olmaksızın kimse ile paylaşılmayacaktır.

Bu onam formunu okudum ve gönüllü olarak çalışmaya katılmak istiyorum.

İsim- Soy isim:

Tarih:

İmza:

Bu çalışma ile ilgili bilgileri yukarıda adı geçen hastaya açıkladım ve yazılı onamı aldım.

Pakize M. İSTAN

....../....../ 2003

EK 2. Açık Kalp Ameliyatı Uygulanan Hastaların Preoperatif ve İntraoperatif Dönem Tanılama Formu

SOSYO DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ	Adı- Soyadı		
	Protokol Numarası		
	Yaş		
	Kilo (kg)		
	Boy (cm)		
	Tanı		
HASTA ÖZELLİKLERİ	Solunum fonksiyon değerlendirmesi	Normal	
		Hafif	
		Orta	
		Şiddetli	
	Periferel ödem derecesi		
SKOR	Kronik hastalıkları		
	NYHA fonksiyonel kalp hastalıkları sınıflaması		
İNTRA OPERATİF DÖNEM	ECC sistemik soğutma derecesi	Hafif (36-32 °C)	
		Orta (31-28°C)	
		Derin (27-22 °C)	
		Çok derin (21-ve altı °C)	
	ECC ayrılma kan ısısı (°C)		

EK 4. PULSE OKSİMETRE PARMAK PROBU KULLANIM YÖNERGESİ

Malzemelerin Hazırlığı ve Kontrolü:

- Parmak pulse oksimetre probu, pulse oksimetre soketi ve monitör hazırlanır.
- Pulse oksimetre soketi monitör üzerindeki, soket girişine yerleştirilir.
- Pulse oksimetre probu sokete yerleştirilir.
- Monitör arkasındaki açma-kapama düğmesi kullanılarak açılır.
- Monitör kalibrasyonunun tamamlanması beklenir.
- Ölçüm yapılacak olan parmak probu hastanın parmağına yerleştirilmeden önce çalışıp çalışmadığı kontrol edilir.

Hastanın Hazırlığı ve Değerlendirilmesi:

- Ölçüm yapılmaya başlamadan önce hastanın;
 - Hemoglobin değeri laboratuvar sonuçlarından kontrol edilir.
 - Ortalama arter basıncı ($MAP \geq 60$ mmHg) monitörden değerlendirilir.
 - Ekstremitede cilt pigmentasyonu değerlendirilir.
 - Tırnaklarda takma tırnak /cilasası çıkarılır
 - Parmak probu; arter kateteri ve IV sıvı tedavisi olmayan, tansiyon aleti manşonu bulunmayan, damar cerrahisi yapılmayan (safen ven çıkarılan), nabız pulsasyonu +1 ve üzerinde ve ödem derecesi +2 ve altında olan ekstremiteye yerleştirilir.
 - Pulse oksimetre parmak probunun mekanik ve digital yaralanmalarını önlemek için probun yerleşimi iki saatte bir değiştirilir.

SpO₂'nin Ölçülmesi:

- Parmak probunun ışık kaynağı parmak üzerine gelecek şekilde doğru olarak yerleştirilir.
- Proba ait olan pulse oksimetre trasesi monitörden izlenir ve değerlendirilir.
- Pulse oksimetrenin ile izlenen kalp atım sayısı ile monitörden EKG ile izlenen kalp atım sayısının birbirine eşit olmasına dikkat edilir.
- Pulse oksimetre SpO₂ değerinin desaturasyon (%95) sınırına yaklaşması durumunda ölçüm sistemi ve hastanın sistemik değerlendirilmesi yapılır.