

**T.C.  
SAĞLIK BAKANLIĞI  
SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ  
ÜMRANIYE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ  
ANESTEZİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ**

**Klinik Eğitim Sorumlusu Prof. Dr. Ahmet AKYOL**

**GENEL ANESTEZİ ALTINDA ELEKTİF SEZARYEN  
OPERASYONLARINDA PERİOPERATİF ISITMANIN  
FETAL VE MATENAL ETKİLERİNİN İNCELENMESİ**

**UZMANLIK TEZİ  
Dr. Ümmü GÖKALP**

**Tez Danışmanı  
Doç. Dr. Gülşah KARAÖREN**

**İSTANBUL 2020**

## TEŞEKKÜR

2015 yılında uzmanlık eğitimime başladığım Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ümraniye Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda geçen süreç içerisinde eğitimime katkıda bulunan ve asistanlık eğitimim boyunca her konuda desteklerini gördüğüm başta değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Ahmet Akyol ve Prof. Dr. Nurten Bakan'a, asistanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım ve tezimin her aşamasında bilgi ve düşünceleri ile bilimsel desteğini benden esirgemeyen kıymetli hocam ve tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Gülşah Karaören'e, tanıştığımız ilk günden itibaren beni aydınlatan, bilgi ve becerilerimi geliştirmemde bana yol gösteren, tez çalışmam sırasında bana destek olan değerli uzmanım Uzm. Dr. Ayşe Duygu Kavas'a, hem asistanlık sürecimde hem de tez çalışmam sırasında derin bir dostluk duygusuyla desteklerini daima yanımda hissettiğim kıymetli arkadaşlarım Dr. Ezgi Özçıkırmak, Asist. Dr. Harika Duygu Özer ve Dr. Hakan Mursaloğlu'na teşekkür ederim.

Eğitimim boyunca her konuda desteklerini gördüğüm, becerilerimi geliştirmemde bana yardımcı olan, ilgilerini ve sevgilerini benden esirgemeyen tüm değerli uzmanlarıma ve değerli asistan arkadaşlarıma anestezi teknisyenlerine, yoğun bakım ekibine, hemşire arkadaşlarıma, ameliyathane ve reanimasyon kliniğinin tüm personeline sonsuz şükranlarımı ve saygılarımı sunarım.

Ayrıca hayatımın her aşamasında olduğu gibi asistanlık sürecimde de tüm gücüyle yanımda olan sevgili aileme, bana yaşattığı tüm güzellikler ve sevgisi için değerli eşim Dr. Aydın Gökalp'e ve hiç sönmemesi için dua ettiğim ışığıyla gözlerimi kamaştırıran canım oğlum Adnan Kemal Gökalp'e sonsuza kadar minnettarım.

Dr. Ümmü GÖKALP

## İçindekiler

Şekiller Listesi.....	1
Tablolar Listesi.....	2
Grafikler Listesi.....	3
Özet .....	4
Abstract .....	6
Giriş.....	8
1. Termoregülasyon.....	8
1.1 Termoregülasyonun kontrolü .....	9
1.2 Vücudun ısı üretim mekanizmaları .....	11
1.3 Isı kaybı mekanizmaları .....	12
1.4 Vücut sıcaklığı ölçümleri .....	13
1.5 Genel anestezi sırasında termoregülasyon .....	13
1.6 Nöroaksiyel anestezi sırasında termoregülasyon .....	14
2. Perioperatif hipotermi.....	16
2.1. Perioperatif hipotermi evreleri .....	16
2.2. Perioperatif hipoterminin monitorizasyonu.....	17
2.3. Perioperatif hipotermi açısından risk altındaki hastalar <sup>23</sup> .....	18
2.4. Hipoterminin sistemik etkileri.....	18
3. Hipoterminin önlenmesinde kullanılan ısıtma yöntemleri .....	19
4. Obstetrik Anestezi .....	21
5. Yenidoğan değerlendirmesi.....	22
5.1. Apgar skorlaması.....	23
5.2. Umbilikal korddan kan gazı tayini .....	23
Materyal ve Metod .....	25
Bulgular .....	27

Tartışma.....	35
Sonuç.....	40
Kaynakça.....	41



## Şekiller Listesi

<b>Şekil 1:</b> Hipotalamik ısı regülasyonu .....	9
<b>Şekil 2:</b> Arteriyovenöz şantlar ile sağlanan kutanöz termoregülasyon .....	10
<b>Şekil 3:</b> Isı kaybı mekanizmaları.....	12
<b>Şekil 4:</b> Genel anestezinin termoregülasyon üzerindeki etkisi .....	14
<b>Şekil 5:</b> Anestezinin vücut sıcaklığı üzerindeki etkisi .....	16
<b>Şekil 6:</b> Perioperatif hipotermi .....	17



## **Tablolar Listesi**

<b>Tablo 1:</b> Demografik verilerin karşılaştırılması .....	27
<b>Tablo 2:</b> Gruplar arasında ortalama arteriyel basınçların karşılaştırılması .....	28
<b>Tablo 3:</b> Gruplar arasında KTA, solunum sayısı ve periferik oksijen saturasyonları karşılaştırılması .....	29
<b>Tablo 4:</b> Vücut sıcaklıklarının karşılaştırılması .....	30
<b>Tablo 5:</b> Ameliyat salonunda vücut sıcaklık değişimlerinin karşılaştırılması.....	31
<b>Tablo 6:</b> Hipotermi ve titremenin karşılaştırılması .....	33
<b>Tablo 7:</b> Yenidoğan Apgar Skorları ve umbilikal arter kan gazı karşılaştırılması	34

## **Grafikler Listesi**

- Grafik 1:** Gruplar arasında ortalama arteriyel basınçların karşılaştırması ..... 28
- Grafik 2:** Vücut sıcaklıklarının karşılaştırılması ..... 31
- Grafik 3:** Ameliyat salonunda vücut sıcaklık değişimlerinin karşılaştırılması .... 32



## **Özet**

### **Amaç:**

Çalışmamızda, genel anestezi altında elektif sezaryen ameliyatı geçirecek hastaların perioperatif dönemde sıcak hava üflemeli sistemler, ısıtılmış cerrahi örtüler ve vücut ısısında uygulanan intravenöz sıvılar ile ısıtılmasının istemsiz perioperatif hipoterminin önlenmesinde etkinliği ve materno fetal etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

### **Gereç – Yöntem:**

Çalışmaya 18-35 yaş arası, ASA I-II, 38 hafta ve üstü elektif sezaryen planlanan 87 gebe dahil edildi. Araştırma randomize, prospektif, kontrollü, gözlemsel olarak yürütüldü. Araştırmaya katılan hastalar iki gruba ayrıldı (Grup I: Preoperatif ve intraoperatif süreçte sıcak hava üflemeli sistemlerle ısıtılan, 37°C'ye ısıtılmış intravenöz sıvı verilen, ısıtılmış cerrahi örtüler ve oda sıcaklığında getirilmiş antiseptik solüsyon kullanılmış hastalar; Grup K: Preoperatif ve intraoperatif süreçte sıcak hava üflemeli sistemlerle ısıtılmayan, oda sıcaklığında intravenöz sıvı verilen, ısıtılmamış cerrahi örtü ve antiseptik solüsyon kullanılan hastalar).

Araştırmaya katılan her hastanın kalp tepe atımı, kan basıncı, periferik oksijen saturasyonu, vücut sıcaklığı; preoperatif kabulünden sonra, preoperatif salondan çıkış anında, induksiyon öncesinde, doğum anında, doğumdan sonraki 5, 15 ve 30. dakikalarda kaydedildi. Doğum sırasında yenidoğanın 0. ve 5. dakika Apgar skorları ve yenidoğan kan gazı değerleri kaydedildi. Postoperatif bakım odasında hastada titreme olup olmadığı gözlemlenerek kaydedildi.

### **Bulgular:**

Preoperatif kabul anında normotermik olan hastaların preoperatif çıkış, induksiyon öncesi, operasyon sırasında ve postoperatif dönemde yapılan ölçümlerinde gruplar arasında hipotermi görülme sıklığı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p>0,05$ ). Grup I'deki hastaların vücut sıcaklıkları Grup K'deki hastalara göre daha yüksekti ( $p<0,05$ ). İndüksiyon öncesi ve doğum sonrasında 0., 5., 15. ve 30. dakikalarda ölçülen vücut sıcaklıkları arasındaki sıcaklık farkı karşılaştırıldığında, Grup K'de Grup I'ya kıyasla anlamlı olarak daha fazla sıcaklık

değişimi olduğu görüldü ( $p<0,05$ ). Postoperatif dönemde Grup K'deki hastalarda daha fazla titreme gözlemlendi ( $p<0,05$ ).

Yenidoğanlar üzerindeki sonuçlar karşılaştırıldığında, her iki gruptaki doğan bebeklerin 0. ve 5. dakika Apgar skorlarında anlamlı bir fark görülmedi ( $p>0,05$ ). Yenidoğan kan gazları karşılaştırıldığında asidoz insidansında anlamlı bir fark saptanmadı ( $p>0,05$ ).

### **Sonuç:**

Genel anestezi altında elektif sezaryen ameliyatı geçirecek hastaları preoperatif kabul anından operasyon sonuna kadar ısıtmanın, hastaların operasyon süresince ısı kaybını azalttığını ve postoperatif titremeyi azalttığı saptandı. Bu sürecin yenidoğanların Apgar skoru ve kan gazı üzerinde anlamlı bir etki yaratmadığı görüldü.

**Anahtar Kelimeler:** termoregülasyon, ısıtma, genel anestezi, sezaryen, yenidoğan

## **Abstract**

### **Aim:**

In this study, primary aim was to investigate the effects of warming patients in the pre- and intra-operative period with forced-air warming systems and warmed fluids undergoing elective cesarean section under general anesthesia on preventing unintentional perioperative hypothermia, on the mother and the newborn.

### **Material and Method:**

The study included 87 pregnant women who were 18-35 years old, ASA I-II, gestation age of 38 weeks and over. This study was conducted randomized, prospective, controlled and observational. The participants were assigned to two groups (Group K: patients who were not warmed with forced-air warming systems, were administered room temperature intravenous fluids, non-warmed surgical draping and antiseptic solution; Group I: patients who were warmed forced-air warming systems during the preoperative and intraoperative period, administered intravenous fluid warmed to 37°C, warmed surgical draping and room temperature antiseptic solution).

The participants were monitored and their heart rate, blood pressure, oxygen saturation, body temperature throughout preoperative and intraoperative period were recorded. Newborn's blood gas results and Apgar score at birth and at 5<sup>th</sup> minute were recorded. The presence or lack of shivering of the mothers was observed in the post-operative care unit.

### **Results:**

Body temperature recordings of patients who were normothermic in pre-operative admission were recorded in pre-operative exit, before induction, during operation and post-operative admission and these recordings were higher in Group I than Group K ( $p < 0,05$ ). However, hypothermia in patients in Group K were not more common ( $p > 0,05$ ). Changes in body temperature between body temperature before induction and at birth, 5<sup>th</sup>, 15<sup>th</sup> and 30<sup>th</sup> minutes after birth were calculated

and it was seen that body temperatures of patients in Group K went through greater change than that of patients in Group I ( $p < 0,05$ ). Shivering in post-operative period was more common in patients in Group K ( $p < 0,05$ ).

When the effects on newborns were compared, Apgar scores at 0 and 5<sup>th</sup> minute and incidence of acidosis in blood gas analysis were not significantly different between the two groups ( $p > 0,05$ ).

**Conclusion:**

Warming patients who are undergoing elective cesarean section under general anesthesia from pre-operative admission until the end of operation reduces the heat loss throughout the operation and post-operative shivering. It is concluded that this process does not create a significant effect on newborns' Apgar score and blood gas analysis.

**Key words:** thermoregulation, warming, general anesthesia, cesarean section, newborn

## Giriş

### 1. Termoregülasyon

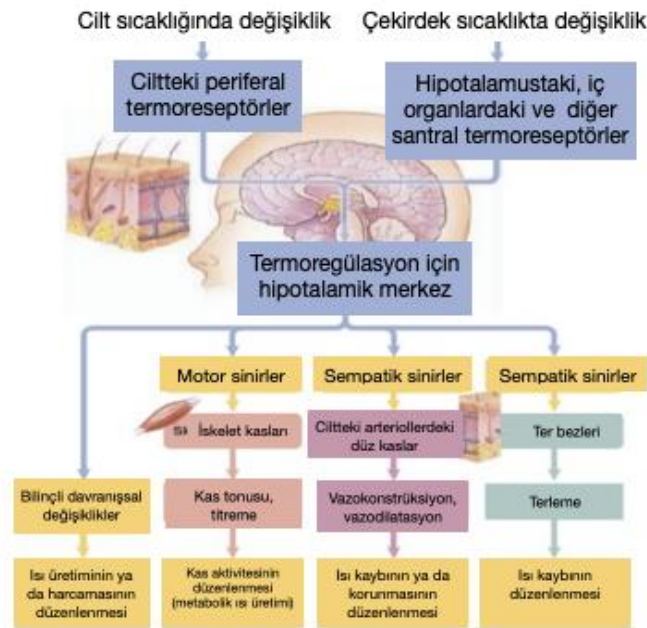
Normoterminin sağlanması hücre ve doku disfonksiyonunu önleme açısından için önem taşımaktadır. Vücut sıcaklığı 36,5-37,5°C olarak dar bir aralıkta sabit tutulur ve normal değerlerden 0,2°C'lik artış ya da azalmaya müsaade edecek şekilde sıkı bir termoregülasyon sistemiyle dengede tutulur<sup>1 2</sup>. Bu sayede sıcaklık değişimlerinin hücrelerin ve dokuların fonksiyonlarını tehlikeye atması önlenmiş olur. Normal vücut sıcaklığının 0,2°C değişimi (kadınlarda 0,3-0,5) termoregülasyon için eşik değeri oluştururken, sirkardiyen ritm, adet döngüsü, gıda tüketimi, tiroid hormonu sentezindeki değişiklikler, enfektif durumlar, bazı ilaçlar ve egzersiz eşik değeri etkileyebilir.

Sıcaklık ile ilgili sinyaller tüm vücuttaki termoreseptörler aracılığıyla algılanır. Soğuğu algılayan sinirler A-delta, sıcaklığı algılayanlar ise C sinir lifleridir. C sinirleri ağrı duyusunu da taşıdığı için yüksek sıcaklıklarda birbirinden ayırmak oldukça güçtür<sup>3 4</sup>. Cilt yüzeyinden, iç organlardan ve periferik dokulardan gelen sıcaklık bilgileri farklı seviyelerde birleşerek anterior spinal kordda bulunan spinotalamik yol ile vücut sıcaklığını kontrol eden hipotalamus ve önünde bulunan preoptik bölgeye iletir<sup>5 6</sup>. Sıcaklık, hipotalamusta geçici reseptör potansiyeli (transient receptor potential, TRP) ailesinden iyon kanalları tarafından algılanır. TRP'ler belli sıcaklık eşiklerinde aktive olurlar ve duyu nöronları aracılığıyla iletilirler<sup>6</sup>. Hipotalamus, ısı üretimini ya da kaybını arttıran belli cevaplarla termoregülasyonu sağlamaya çalışır. Her cevabın termoregülasyona etkisi bellidir ve vücut sıcaklığının ne kadar yükseldiğine ya da alçaldığına göre orantılı bir tepki yaratılır. Vücudun bu otonomik tepkilerinin inhibe edildiği durumlarda (örneğin kas gevşetici ilaçlarla titremenin engellenmesi, antikolinergik ilaçlarla terlemenin engellenmesi) termaregülatör cevapların etkisi azaltır ve termaregülasyonun sağlanmasını zorlaştırır<sup>6</sup>.

Hipotermiyle uyarılan reflektörler arka hipofiz tarafından kontrol edilirken sıcak ile uyarılan tepkiler ön hipofizde kontrol edilir. Ön hipofizde gelişen lezyonlarda hipertermi, arka hipofiz lezyonlarındaysa poikilotermi (çevre sıcaklığına göre uygun vücut sıcaklığının sağlanamaması) görülür<sup>7</sup>.

## 1.1 Termoregülasyonun kontrolü

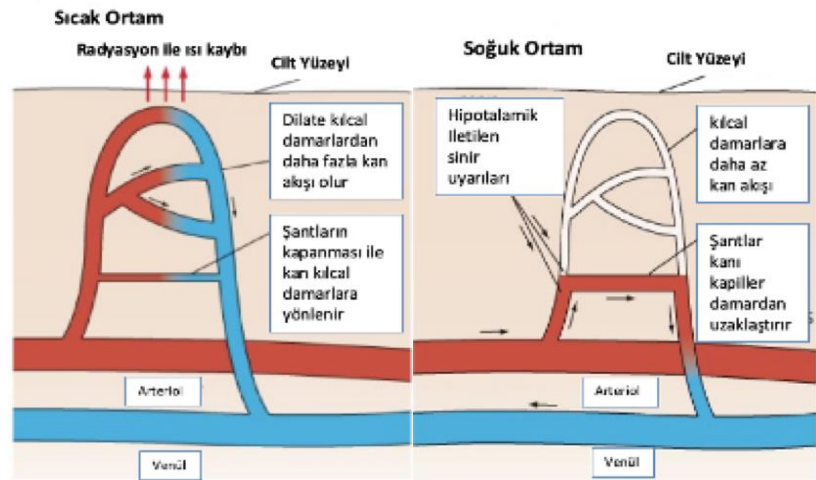
Termoregülatör yanıtlar otonomik ve davranışsal olarak ikiye ayrılır. Davranışsal yanıtla üşüyünce giyinmek ya da terleyince soyunmak gibi anlık tepkilerin yanı sıra barınak inşa etmek gibi uzun vadeli korunma yöntemleri de örnek verilebilir. Otonomik yanıt %80 derin batın ve toraks (çekirdek sıcaklığı) yapılarından gelen uyarılar tarafından oluşturulur. Davranışsal yanıt ise daha çok deri yüzeyinden gelen uyarılar tarafından tetiklenir. Davranışsal yanıtların, otonomik yanıtlara kıyasla daha güçlü olmalarına karşın kritik durumdaki hastaların bu tarz yanıtlar gösterme becerisi oldukça düşüktür. Dolayısıyla yoğun bakım altındaki hastalar termoregülasyon için otonomik yanıtlara ve bakıcılarına muhtaçtır. Birincil otonomik yanıtlar sıcaklığa karşı terleme ve vazodilatasyon, soğuklığa karşı titreme ve vazokonstriksiyondur <sup>6</sup>. Vücut sıcaklığı arttığında vücut yüzeylerine kan akışı hipotalamus tarafından artırılır ve terleme ile ısının vücut yüzeyinden kaybı sağlanır. Sıcak ortamlarda cilt damarlarında vazodilatasyon, terleme, solunumun hızlanması ısı kaybını artırır, iştahsızlık, hareketlerde yavaşlama, TSH salgısının azalması ise ısı üretimini azaltarak vücut sıcaklığı dengelenmeye çalışılır <sup>8</sup>.



Şekil 1: Hipotalamik ısı regülasyonu

Vücut sıcaklığı düştüğünde ise hipotalamus titremeyi başlatarak enerji tüketimini artırarak ısı açığa çıkmasını sağlar. Titreme, terlemede azalma ve vazokonstriksiyon hipoterminin erken bulgularıdır. Erişkinde titreme metabolik ısı üretimini %50-100 oranında arttırabilir. Ancak eş zamanlı oksijen tüketimini de %40-100 oranında arttırabilir. İnfantil yaş grubunda gözlenen ve adrenal bezlerden salınan noradrenalin tarafından kontrol edilen titremesiz termoregulasyon kahverengi yağ dokusu ve iskelet kası tarafından oluşturulur ve herhangi bir mekanik iş yapmadan metabolik ısı üretimini artırır. Yetişkinlerde pek etkili bir mekanizma değildir.

Termoregülatör arteriovenöz şantlar ile sağlanan kütanöz vazokonstriksiyon en çok kullanılan otonomik mekanizmadır. Radyasyon ve konveksiyon yoluyla olan sıcaklık kaybını engeller. Termoregülatör arteriovenöz şantlar, lokal  $\alpha$  adrenerjik sempatik sinirler tarafından uyarılır ve sirkülasyondaki katekolaminlerden çok az etkilenirler. Kardiyak debinin %10 kadarını barındırırlar, dolayısıyla vazokonstriksiyon durumunda ortalama arter basıncı 15mmHg kadar yükselir. Termoregülasyon için kullanılan arteriovenöz şantlar ile dokuları besleyen kapillerler farklı olduğundan, şantların vazokonstriksiyonu periferik dokuların beslenmesini bozamaz.



**Şekil 2:** Arteriyovenöz şantlar ile sağlanan kütanöz termoregülasyon

## 1.2 Vücutun ısı üretim mekanizmaları

Bazal metabolizma hızı (BMH), vücudun tamamen dinlenme halindeyken hücresel aktivitelerin sürdürülebilmesi, yani yaşamsal işlevlerin yürütülebilmesi için gerekli minimum enerji miktarıdır. Hücrelerde adenozin trifosfat (ATP) üretimi sırasında ortaya çıkan enerjinin yaklaşık %60'ı vücut sıcaklığını korumaya yönelik ısıdır.

İlerleyen yaşla birlikte azalan BMH birçok diğer faktörden etkilenmektedir. Tiroid hormonu salgısı BMH ile doğru orantılıdır. Tiroksin hücrelerdeki kimyasal reaksiyonların hızlarını arttırarak BMH'yi arttırır. Soğuk iklimlerde tiroksin üretimi artarken sıcak iklimlerde azalır. Testosteron, dişilik hormonlarına kıyasla BMH üzerinde daha büyük bir etkiye sahiptir. Büyüme hormonu (GH) hücresel metabolizmayı uyararak ve iskelet kas kütleini arttırarak BMH'yi yükseltir. Sebebinden bağımsız olarak ateş, vücuttaki kimyasal reaksiyonları arttırarak BMH'yi arttırır. BMH uyku halindeyken azalmış iskelet kaslarının tonusuna ve merkezi sinir sisteminin azalmış aktivitesine bağılı olarak azalır <sup>4</sup>.

BMH'dan ayrı olarak vücudun ısı üretimini etkileyen faktörlere egzersiz, menstrual siklus, sirkadiyen ritm, fiziksel ve duygusal stres ve yaş örnek gösterilebilir.

Kadınlar her ay menstrual siklusla birlikte çekirdek sıcaklıkta da ritmik değişiklikler görülür. Progesteron ve estradiolün çekirdek sıcaklık üzerinde etkileri ile gerçekleşmektedir <sup>9</sup>. Bu iki hormon, otonomik termoregülatör mekanizmaları etkiler, titreme ve terleme eşiğini yükseltir ve luteal fazda cilt vazodilatasyonunu arttırır.

Egzersiz sırasında, kasların hareketiyle birlikte ısı açığa çıkar. Üretilen enerjinin %20'si kas kasılmaları için kullanılırken %80'i ısıya dönüştürülür <sup>10</sup>.

Çekirdek sıcaklık gün içinde değişkenlik gösterir, en yüksek olduğu dönem 15:00-17:00 arasıyken en düşük olduğu dönemse 03:00-05:00 arasıdır. En yüksek ve en düşük değerler arasındaki fark 1°C'a kadar çıkabilir. Çekirdek sıcaklık gece uykuda melatonin etkisiyle düşer <sup>11</sup>.

Yaşlıların çekirdek sıcaklıkları yetişkinlere göre daha düşüktür. Otonomik sinir sisteminin çevre sıcaklığındaki değişikliklere verdiği yanıt azalmıştır, dolayısıyla çevre hipotermi ve hipertermiye yetişkinlerden daha yatkınlardır <sup>12</sup>.

### 1.3 Isı kaybı mekanizmaları

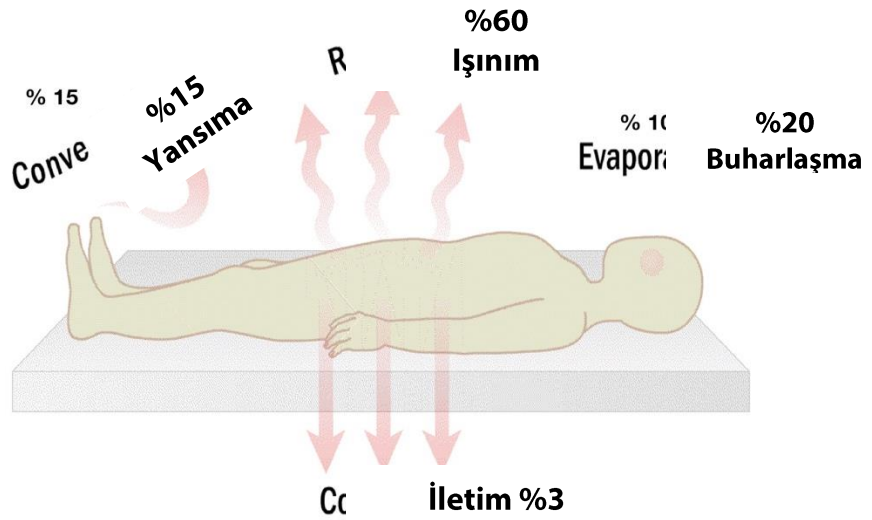
Vücut ile çevresinin arasında sıcaklık farkı olduğunda ısı alışverişi gerçekleşir. Bu ısı alışverişi dört mekanizmayla açıklanmaktadır. İletim (kondüksiyon), yansıma (konveksiyon), ışınlım (radyasyon) ve buharlaşma (evaporasyon).

İletim, temas halindeki iki cismin arasındaki ısı transferidir. Cildin sıcak veya soğuk bir cisimle teması sırasında iletim yoluyla ısı alışverişi olur. Vücudun ısı kaybının yaklaşık %3'ü bu yöntemle gerçekleşir.

Yansıma, cildin etrafındaki hava ile gerçekleşen ısı transferidir. Sıcaklık değişimiyle oluşan yarıyım dalgaları vücudun termoregülasyonu sağlamasından daha hızlı bir şekilde ısıyı çeker. Vücudun ısı kaybının yaklaşık %15'i bu yöntemle gerçekleşir.

İşınım, ısınlımın kızılötesi dalgalarla transferidir. Sıcaklığı farklı iki cisim arasında gerçekleşebilir. Vücut sıcaklığının yaklaşık %60'ı işınım yoluyla kaybedilir.

Buharlaşma, suyun buharlaşmasıyla ısı transferidir. Havadaki nem miktarına bağlıdır. Egzersiz sırasında vücudun soğuması terleme ile sağlanırken dinlenme halindeyken vücut ısınlımının yaklaşık %20'si buharlaşmayla kaybedilir<sup>13</sup>.



Şekil 3: Isı kaybı mekanizmaları

#### 1.4 Vücut sıcaklığı ölçümleri

Vücut periferindeki ve ekstremitelerdeki sıcaklık, çevresel faktörlere göre değişiklik gösterse de, derin dokular, iç organlar ve serebrumdan oluşan vücudun çekirdek sıcaklığı çoğu durumda sabit tutulur <sup>14</sup>.

Vücut sıcaklığı ölçüm bölgeleri:

- Oral kavite
- Rektum
- Aksilla
- Timpanik membran
- Özofagus distali
- Pulmoner arter
- Mesane

Çekirdeğe yakınlığı açısından oral sıcaklık, çekirdek sıcaklığının en iyi göstergesidir (1. Sınıf, B seviye kanıt) Cerrahi operasyonlar sırasında takip amacıyla aynı sıcaklık ölçüm bölgesi kullanılmalıdır.

#### 1.5 Genel anestezi sırasında termoregülasyon

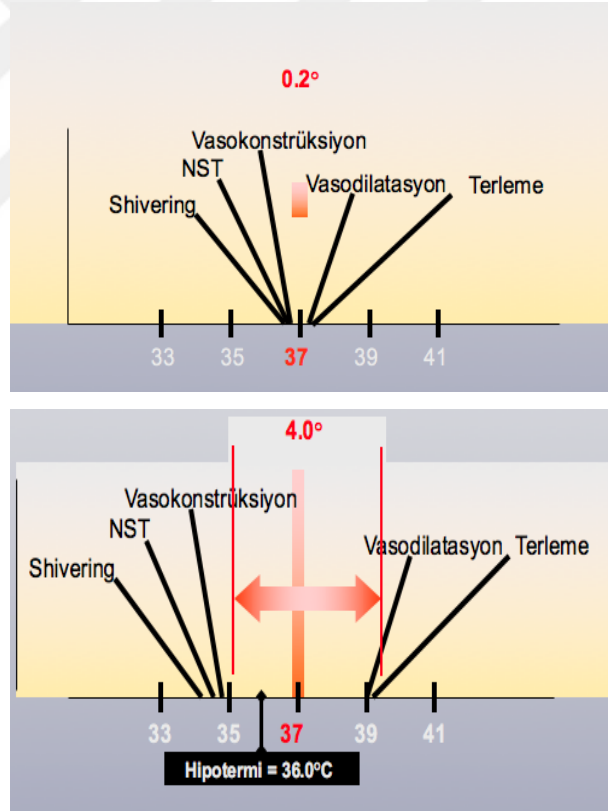
Normalde bir denge içinde çalışan termoregülasyon sistemi, ameliyathanede bozulmakta ve %50-90 gibi yüksek oranlarda perioperatif hipotermi gözlenebilmektedir. Risk faktörleri arasında yeni doğanlar ve 60 yaş üzeri hastalar, acil girişimler, anestezi tekniği (Nöralaksiyal + Genel), sıvı replasman miktarı (> 4000 ml), büyük kan kayıpları (>30 ml / kg), cerrahi ve anestezi süreleri (> 2 saat) yer almaktadır.

Özellikle genel anestezi altında hastalar bilinçsiz ve kürarize olmaları sebebiyle davranışsal savunmalarla termoregülasyonu sağlayamazlar. Bunun yanı sıra genel anestetik ilaçlar yüksek sıcaklık için eşik değeri yükseltirken düşük sıcaklık için düşürerek otonomik savunmaları da bozarlar. Doz-bağımlı olarak bozulan bu denge, terleme ve vazodilatasyon eşiğini 1°C arttırırken vazokonstriksiyon ve titreme eşiğini 3°C'ye kadar düşürür <sup>1</sup>. Volatil anestetikler, fentanil, morfin, meperidin gibi opioidler ve propofol, vazodilatasyon yaparak ısı kaybına sebep olur. Bu ilaçlar doz-bağımlı bir şekilde direkt olarak hipotalamik

termoregülasyonu bozarak etki gösterirler. Opioidler ayrıca sempatik deşarjı baskılayarak da termoregülasyonu engeller.

Anestetik ilaçlar arasında termoregülasyonu en az etkileyen ilaç midazolamdır<sup>15</sup> ve terleme, genel anestezi esnasında en iyi korunan termaregülatör tepkidir.

Anesteziye bağılı termoregülasyon kontrol bozukluğunun yanı sıra soğuk ameliyathane, hastaların ısıtılmaması, soğuk intravenöz sıvı ve kan ürünü verilmesi, soğuk anestetik gazlar, hareketsiz ve kürarize kaslarda sıcaklık kaybının artması ve açlık da ameliyathanede istenmeyen perioperatif hipotermiye sebep olan etkenlerdendir.



Şekil 4: Genel anestezinin termoregülasyon üzerindeki etkisi

### 1.6 Nöroaksiyel anestezi sırasında termoregülasyon

Nöroaksiyel/rejyonel anestezi, bilincin korunarak vücudun belli bölgelerindeki sinir iletilisinin ve ağrı duyusunun ortadan kaldırılmasıdır. Hastanın uyanık olması, havayolu manipülasyonu gerektirmemesi, havayolu reflekslerinin

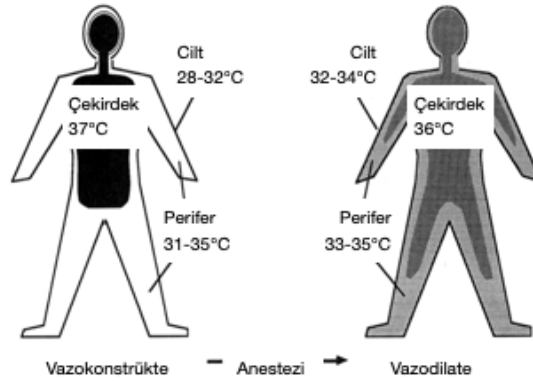
korunması, kanamanın azalması ve post-op dönemde analjezi sağlanması gibi avantajları vardır. Bunun yanı sıra yetersiz blok, yüksek total spinal blok ve lokal anestezi toksisitesi gibi yan etkileri olabilir<sup>16</sup>. Spinal anestezi subaraknoid aralığa lokal anestezi enjeksiyonu ile elde edilir. Düşük volümlerde (2-3 ml) lokal anestezi ile vücudun alt kısımlarında bütün duyu bloke edilir. Epidural anestezi ise spinal sinirlerin duradan çıkıp intervertebral foramenlere uzanırken peridural aralıkta lokal anesteziklerle bloke edilmesi ile oluşturulan bir tür rejyonel anestezi yöntemidir. Başlıca duyu ve sempatik lifler bloke olurken, motor sinirler de kısmen veya tamamen bloke olabilir. Epidural anestezinin etkisi spinal anesteziye göre daha yavaş başlar. Epidural anestezi için gereken lokal anestezi miktarı (doz ve hacim) spinal anesteziye göre yüksektir. Epidural anestezinin en büyük avantajı, operasyon esnasında seviyenin ayarlanabilmesi ve blok süresinin uzatılabilmesidir. Genel anestezi gibi nöroaksiyel anestezi de termoregülasyon mekanizmalarını bozar. Nöroaksiyel anestezi, vazodilatasyona ve ısının iç organlarda redistribüsyonuna neden olarak hipotermiye yol açar. Bloke edilen dermatomlarda sıcaklık algısı bozulur ve termoregülatör sistem bozulur. Bloke dermatomlardan gelen yanlış sıcaklık uyarıları, genel anestezide olduğu gibi sürekli ısı kaybına sebep olur. Epidural ve spinal anestezi, titreme ve vazokonstriksiyon eşliğini yaklaşık 0,6°C düşürerek ısı kaybını artırır, ısı redistribüsyona uğrar ve bu durum hastaları hipotermiye yatkınlaştırır. Genel ve nöroaksiyel anestezinin termoregülasyon eşiği üzerinde yarattığı değişiklikler farklı olmasa da benzer sonuçlar yaratır. Spinal anestezide titreme epidural anestezi uygulananlara göre daha fazla gerçekleşir. Spinal anestezide gerçekleşen tam motor blok sebebiyle titreme tepkisi verilememektedir. Epidural anestezide ise segmental blokaj uygulandığından bloke olan dermatomlar spinal anesteziye göre daha azdır ve bu da, titremenin daha şiddetli olmasını sağlar<sup>17</sup>.

Genel anestezi ile birlikte uygulanan rejyonel anestezi esnasında vazokonstriksiyon engellenir, plato faz oluşmaz. Bu sebeple kombine rejyonel / genel anestezi süresince cerrahi operasyon boyunca vücut çekirdek sıcaklığı azalmaya devam eder. Kombine anestezi uygulanan hastalarda hipotermi daha derin olur.

## 2. Perioperatif hipotermi

İstemsiz perioperatif hipotermi (İPH) cerrahi operasyonlar sırasında vücut sıcaklığının 36°C'ın altına düşmesidir<sup>18</sup>. Anestetik ilaç etkisi altındaki hastalar, davranışsal termoregülatör savunma mekanizmalarını kullanamazlar, örneğin daha sıcak bir ortama gidemezler. Bunun yanı sıra anestetikler, termoregülatör mekanizmaları bozarak ısıtılmamış hastalarda hipotermiye sebep olurlar. Yapılan araştırmalarda, İPH'ye bağlı ölümcül kardiyak olayların, cerrahi kan kaybının, kan transfüzyon ihtiyacının ve cerrahi yara yeri enfeksiyonlarının insidansının, normotermik hastalara oranla çok daha fazla olduğu gösterilmiştir<sup>19-21</sup>.

Normalde ısı çekirdek adı verilen baş ve gövdede yoğunlaşır ve periferler soğuktur. Ameliyathanenin soğuk ortamına ve anestetik ilaçların vazodilatör etkilerine bağlı olarak ısı, çekirdekten perifere yayılır. Bunun sonucunda çekirdek sıcaklığı ameliyatın ilk bir saatinde hızlı bir şekilde 0,5-1,5°C arası düşer. Isının bu yer değiştirmesi aslında ısı kaybı değil, ısının çekirdekten perifere göçüyle oluşan bir durumdur. Periferlerin ısınması ameliyathane sıcaklığına bağlı ısı kaybını yüksek ölçüde arttıran bir faktördür<sup>14</sup>.



Şekil 5: Anestezinin vücut sıcaklığı üzerindeki etkisi

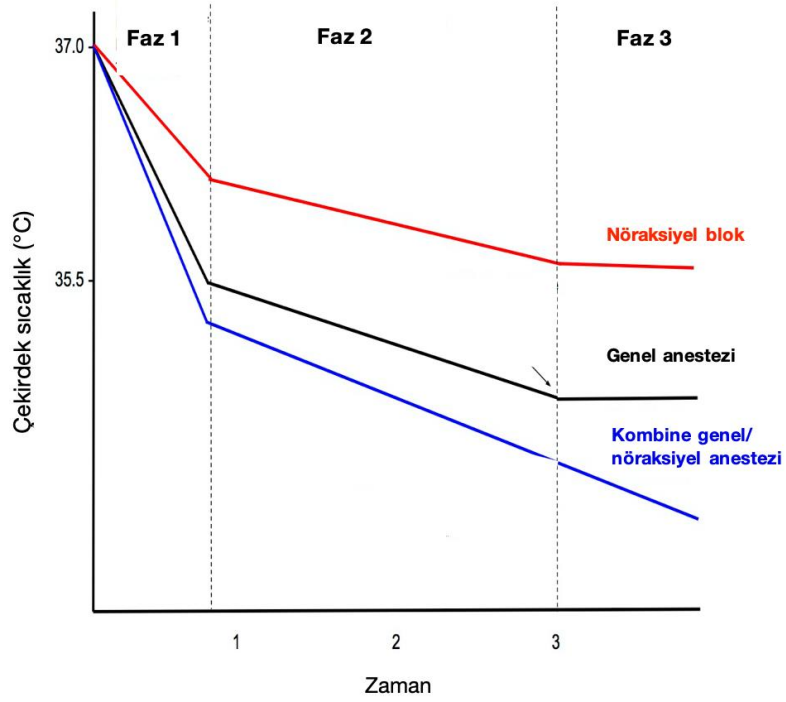
### 2.1. Perioperatif hipotermi evreleri

Genel anestezi altında hipotermi üç bölüme ayrılabilir.

- Faz 1: Başlangıçta çekirdek sıcaklığında hızlı düşüş

Anestetiklerin vazodilatör etkisiyle ısının çekirdekten perifere yayılması sonucu oluşur. Genellikle ameliyatın ilk saatinde görülür.

- Faz 2: Çekirdek sıcaklığındaki lineer azalma  
İlerleyen 2-4 saatte ısınan periferlerden çevreye ısı kaybı gerçekleşir. Isı kaybı, metabolik ısı üretimini aşar ve bu da yavaş, lineer bir sıcaklık düşüşüne sebep olur.
- Faz 3: Plato dönemi  
3-4 saatten sonra, vücut sıcaklığının 33-35°C'ın altına düşmesine bağlı periferel vazokonstriksiyon gerçekleşmesine bağlı olarak sıcaklığın sabit kaldığı evredir.<sup>22</sup>



Şekil 6: Perioperatif hipotermi

## 2.2. Perioperatif hipotermimin monitorizasyonu

Çekirdek sıcaklığı ekstremitelere göre 2-4°C farklılık gösterebilir. Çekirdek sıcaklığı sıkı kontrol altında tutulurken periferel sıcaklık ortam sıcaklığına göre değişkenlik gösterebilir. Çekirdek sıcaklık monitorizasyonu timpanik membran, pulmoner arter, distal ösofagus ve nasofareksten yapılabilir ve peroperatif sıcaklık monitorizasyonunda tercih edilmelidir. Bu yerlere ulaşım ve ölçüm kolay olmadığından klinikte “çekirdeğe yakın” yerlerden; ağız, koltuk altı, mesane, rektum, cilt yüzeyi ölçümleri kullanılır.

Çekirdek sıcaklık, 30 dakikadan uzun süren genel anestezi altında gerçekleşen operasyonlarda ve 1 saatten uzun süren tüm operasyonlarda monitorize edilmelidir <sup>14</sup>.

### **2.3. Perioperatif hipotermi açısından risk altındaki hastalar <sup>23</sup>**

- Yenidoğan ve >70 yaş
- Sistolik kan basıncı <140 mmHg
- Kadın cinsiyet
- Yüksek seviye spinal blok
- Düşük vücut-kütle indeksi
- Örtülü olmayan vücut yüzeyi
- Anestezi süresi (>2 saat)
- Otonomik disfonksiyonlu diyabetes mellitus (DM) varlığı
- Yanık/travma hastaları
- Büyük kan kaybı
- İntravenöz sıvı replasmanı (>4000ml)

### **2.4. Hipoterminin sistemik etkileri**

Hafif hipotermide (1,5- 2°C lik düşüş) bile ciddi istenmeyen yan etkiler görülebilir. Yapılan çalışmalarda ölümcül kardiyak olay gelişme insidansında 3 kata, yara yeri enfeksiyonlarında 2 kata yakın artış olduğu, ayrıca cerrahi kan kaybında ve kan transfüzyon ihtiyacında (>%20) artış olduğu bildirilmiştir <sup>19-21</sup>. Kardiyak etkileri; kan basıncında düşme, kontraktilitede bozulma, disritmiler (özellikle QT uzaması), kardiyak debide azalma (<30°C), kardiyak arrest (<28°C) olarak sıralanabilir. Agresif ısıtma ile kardiyak morbidite %55 oranında azaltılmıştır.

Hipoterminin solunum sistemi üzerine de etkileri bulunmaktadır. Özellikle derin hipotermide (<26°C) solunum arresti gözlenebilir. Ayrıca bronkodilatasyon, ölü boşluk ventilasyonunda artış, CO<sub>2</sub> üretiminde azalma ve solunumsal alkalozu gelişebilir. Hipotermik hastalarda ETCO<sub>2</sub> ve kan gazı değerleri hatalı olabilir <sup>3</sup>. Hematolojik olarak kanın vizkozitesinde artış, hemotokrit artışı, karaciğer ve

dalakta trombosit yıkımında artış, kanama zamanında uzama ve dissemine intravasküler koagülopati (DİK) gelişme olasılığının artış görülebilir.

Metabolik olarak her 1<sup>0</sup>C sıcaklık düşmesinde metabolik hız %6-7 azalır, O<sub>2</sub> tüketimi ve CO<sub>2</sub> üretimi azalır, eritrositlerin O<sub>2</sub>'e affinitesi artar, doku hipoksisi ve metabolik asidoz gelişir, anestetik ajan ve nöromusküler bloker ihtiyacı azalır. Endokrin sistem üzerindeki etkileri ise adrenalın salınımında artış, insülin salınımında azalma, kan şekerinde artıştır <sup>7</sup>.

Santral sinir sistemi üzerinde beyin kan akımını azaltan, metabolik hız ve mental fonksiyonları yavaşlatan etkileri sonucunda sedasyon, yorgunluk ve zayıflık görülür, <28<sup>0</sup>C bilinç kaybolur.

Hipotermi birçok ilacın etkisini değiştirerek geç uyanma ve uzamış yoğun bakım ihtiyacına sebep olabilir <sup>24 25</sup>. Splanknik kan akımı ve böbrek fonksiyonlarının azalması ile pankronyum, morfin gibi ilaçların etki süreleri uzar. Her 1<sup>0</sup>C sıcaklık düşmesi ile inhalasyon anestetiklerinin MAC değeri %5 azalır. Periferik sinirlerde iletim yavaşlar ve refleksler zayıflar. Hafif hipotermide non-depolarizan blok etkinliği azalır, derin hipotermide ise süresi ve derinliği artar. Nöromusküler blokör ajanların etki süresi uzar. Vekuronyum etki süresi, 2<sup>0</sup>C'lik hipotermide iki katı artar.

Atrakuryumun etki süresi sıcaklık değişikliklerden daha az etkilenir. Vücut sıcaklığında 3<sup>0</sup>C'lik düşüş nöromusküler bloker ilaçların etkilerinin %60 uzamasına neden olur. 30<sup>0</sup>C'de propofol konsantrasyonu %30 daha düşer <sup>3</sup>.

Hipotermi, hücre ve antikor aracılı bağışıklık savunmalarını negatif yönde etkileyerek hastaları cerrahi yara yeri enfeksiyonlarına daha elverişli hale gelmesine neden olabilir.

Bunların dışında; uzamış hastane yatışı, hasta memnuniyetinin azalması, hipokalemi ve hipomagnezemi, lokal anestetik kardiyotoksitesinde artış, venöz staz ve hipoksi nedeniyle derin ven trombozunda (DVT) artış ve postoperatif bulantı ve kusma insidansı artar. <sup>26</sup>

### **3. Hipoterminin önlenmesinde kullanılan ısıtma yöntemleri**

- **Pasif Isıtma:** Ameliyat için hastaneye gelen hastalara kendilerini sıcak tutacak kıyafetler (çorap battaniye şapka) tercih etmeleri önerilmelidir.

- **Ön Isıtma:** Ameliyat öncesi sıcak hava üflemleri sistemlerle (forced-air systems) hasta ısıtılarak sıcaklığın periferlere yayılmasıyla ve radyasyon ile gerçekleşecek sıcaklık dağılımının önüne geçilebilir. Ayrıca konveksiyon yoluyla sıcaklık artışı sağlar ve intraoperatif dönemde vücut sıcaklığını  $\sim 0,75^{\circ}\text{C}/\text{saat}$  artırır.
- Ekstremitelerin ön ısıtılması, ameliyatın 1. saatinde gerçekleşen sıcaklık dağılımına bağlı gelişen hipotermiinin düzeltilmesinde daha az enerjiye ihtiyaç duyulmasını sağlar. Örtüler periferel vücut sıcaklığını arttırmada çok etkili olmasa da hastaları rahatlatıp cildi açıkta bırakmayarak ısı kaybını azaltılabilir<sup>15</sup>. Elektrikli örtüler de sıcak hava-üflemleri sistemler kadar etkilidir. Radyant ısıtıcılar konveksiyon ile ısı kaybını etkilemezler. Yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde, pediatrik olgularda ve travmada kullanılmaktadır
- **Ameliyathane koşulları:** Ameliyathane sıcaklığı yansıma, ışınım ve cerrahi alandan buharlaşmayla kaybedilen ısıyı etkileyen en önemli faktördür. İndüksiyon sırasında hastaların üzerinin örtülü olmasının yanı sıra ameliyathane sıcaklığı  $24^{\circ}\text{C}$ 'ın üzerinde olmalıdır. Ortam sıcaklığı  $21^{\circ}\text{C}$ 'ın altında olduğu durumlarda her hasta hipotermik olur<sup>15</sup>. Ameliyathanenin ön ısıtılması, vücut sıcaklığının periferlere dağılımını ve bu durumdan kaynaklanan hipotermiyi önleyecektir<sup>27</sup>. Hastaya ısıtıcı cihazlar uygulandıktan sonra ortam sıcaklığı düşürülebilir. Sıcak hava üflemleri sistemler hastalar için en efektif yöntemdir ve hem yalıtım hem de aktif kütanöz ısınma sağlar. İntraoperatif dönemde hastalarının cilt yüzeyinin ısıtılması, ilaçların vazodilatör etkisinde ısının periferlere yayıldığı dönemde özellikle önemlidir. Sıcak hava üflemleri sistemler vücut sıcaklığının ve normotermiinin korunmasında en uzun ve ağır ameliyatlarda sırasında bile, en etkili yöntemdir. Hastanın pozisyonu da sıcaklığın korunmasında önemlidir. Ekstremiteler radyal olarak vücuttan uzaklaştıkça ısı kaybı artar<sup>15</sup>.
- **IV sıvıların ısıtılması:** Sıvıların ısıtılması ısı kaybını azaltabilir, ancak hastaların ısıtılmasında aktif ısıtma yöntemleri kadar etkili değildir. Proteinlerin denatüre olma ve hemoliz riskinden dolayı IV sıvılar vücut sıcaklığından daha yüksek sıcaklıklarda verilmemelidir. Oda sıcaklığındaki 1 litre sıvı, vücut sıcaklığını

yaklaşık olarak 0.25°C düşürür<sup>3</sup>. Sıvıların ısıtılması, sadece büyük miktarlarda ısı replasmanı yapılırken ısı kaybını azaltmada yardımcı olması için kullanılabilir<sup>15</sup>.

- **Isı ve nem değiştirici filtreler:** Evaporasyonla olan sıcaklık kaybında etkili. Solunum yolunun aktif ısıtılması/ nemlendirilmesi: normoterminin korunmasında az etkilidir. Hasta ısıtılmasında yer aldığı zaman hasta konforunu arttırdığı gösterilmiştir.

#### 4. Obstetrik Anestezi

Nörsaksiyel anestezinin yaygın kullanıma girmesiyle genel anestezi altında yapılan sezaryen operasyonları gün geçtikçe azalmaktadır. Genel anestezi tercih edilen vakalarda maternal mortaliteyi ve aspirasyon riskini azaltmak için hızlı sekans indüksiyon tekniği (rapid sequence induction) uygulanmalıdır<sup>28</sup>. Genel anestezinin avantajları; rejyonal anesteziye göre daha az hipotansiyon riski olması, kardiyovasküler stabilitenin daha iyi sağlanması, havayolu ve ventilasyonun daha iyi kontrolüdür<sup>29</sup>.

- **Anestezi İndüksiyonu:** Genel anestezi altında yapılan sezaryen operasyonlarında indüksiyonda propofol standart indüksiyon ajanı olarak kabul edilmektedir. Eski kaynaklar tiopentalle indüksiyonu önermekle birlikte artık propofol daha sık kullanılmaktadır. Sodyum tiopental plasentadan hızlı geçmesine rağmen, bolus enjeksiyondan sonra hızlı maternal distribüsyon, fetal hepatit alım ve fetal dolaşımında dile olmasından dolayı, yenidoğanı sedatize edecek düzeylere ulaşmaz. Propofol, tiopentale göre bebeği daha fazla deprese etmesine ve maternal kan basıncını daha fazla düşürmesine rağmen hipertansif hastalarda komplikasyon oranını düşürdüğünden tercih edilebilir<sup>30-33</sup>. Propofol, farmakokinetik özellikleri göz önünde bulundurularak daha fazla tercih edilirken özellikle ciddi maternal kardiyovasküler ve serebrovasküler hastalıklarda, pre-eklempside, HELLP sendromunda annenin iyilik hali için hayati önem taşır<sup>34</sup>. Propofolun plasenta geçişi ve yenidoğan dolaşımından temizlenmesi hızlı gerçekleşir<sup>35</sup>. Propofol ile indüksiyon tiopentale göre daha düşük dozda<sup>36</sup> ve daha hızlı<sup>30</sup> gerçekleşir. Hemodinamik olarak stabil olmayan hastada ise ketamin, etomidat ve düşük doz propofol uygun alternatiflerdir. Obstetrik

hastalarda rokuronyum, etkisinin sugammadeks ile hızlı geri döndürülebilmesi sebebiyle, süksinilkoline kıyasla daha güvenli nöromusküler blok sağlar. Rokuronyumun yenidoğanın Apgar skorunu, asit-baz dengesini, solunumunu ve nörodavranışsal skorlarını kötü yönde etkilemediği görülmüştür <sup>37</sup>. Yapılan araştırmalarda obstetrik hastaların kas gevşeticilere daha duyarlılığı olduğu ve daha düşük dozda rokuronyumla kas gevşetici etkinin sağlanabileceği gösterilmiştir <sup>38</sup>.

- **Anestezi idamesi:** Genel anestezi altında yapılan sezaryen operasyonlarında anestezi idamesi için %50 oksijen %50 hava karışımında 1 minimum alveolar konsantrasyonda (MAK) volatil anestezi ajanlar kullanılmaktadır. Fetal depresyon ve miyometrial atoni riskleri sebebiyle 1 MAK üzeri konsantrasyonlar tercih edilmemelidir <sup>39</sup>.
- **Uterotonik ilaçlar:** Sezaryen operasyonlarında uterin atoni riski sebebiyle profilaktik olarak oksitosin, ergometrin, misoprostol gibi uterotonik ajanların kullanımı rutin uygulamada yer edinmiştir <sup>40</sup>.

Aneztetik ajanların yenidoğan üzerinde direkt ya da annede yaptığı değişiklikler üzerinden yansıyan etkileri olabilir. Opioidler, İV anestezipler, inhalasyon anestezipleri, lokal anestezipler ve betamimetik ilaçlar neonatal depresyona neden olabilir <sup>41</sup>. Anestezi, analjezi veya sedasyon oluşturan ajanların çoğu düşük molekül ağırlıklı, yağda daha iyi çözünen ve plasentayı kolayca geçen ilaçlardır. İnhalasyon ajanları düşük dozlarda uygulandığında (<1 MAC) ve doğum indüksiyondan sonra 10 dakika içinde gerçekleştiğinde çok az fetal depresyona neden olurlar. Yenidoğanlar diğer opioidlere göre morfinin respiratuar depresan etkilerine daha duyarlıdır. Fentanil plasentayı kolaylıkla geçebilmesine rağmen doğumdan hemen önce yüksek intravenöz dozlarda (>1 µg/ kg) verilmedikçe minimal neonatal etkileri vardır. Kas gevşeticilerin yüksek iyonizasyon özelliği plasental transferi engeller ve fetus üzerine minimal etkilere neden olur <sup>42</sup>.

## 5. Yenidoğan değerlendirilmesi

Yenidoğanlar, doğumdan sonraki ilk 60 saniye içerisinde üç kritere göre değerlendirilmedilir:

1. Bebek miyadında doğmuş mu? (37 hafta ve üzeri)
2. Bebek düzgün bir ritimde soluyor mu ya da ağlıyor mu?
3. Bebeğin kas tonusu iyi mi?

Bu soruların her birinin cevabı evet ise resütasyon ihtiyacı yoktur. Herhangi bir sorunun cevabı hayır ise yenidoğan resütasyonu uygulanmalıdır <sup>43</sup>.

### 5.1. Apgar skorlaması

Apgar skoru, yenidoğanın doğumdaki durumu ve rahim dışı çevreye adaptasyonunu tanımlamada kullanılır. Doğumdan sonraki 1. ve 5. dakikada değerlendirilmelidir. Eğer 1. dakika skoru 7'nin altındaysa, yükselene kadar ek önlemler alınmalıdır.

Apgar skorunda bebeğin rengi, nabızı, çevresel uyaranlara tepki, kas tonusu ve solunum değerlendirilir ve her kategori için 0, 1 veya 2 puan verilir <sup>43</sup>.

APGAR skoru	0	1	2
<b>Renk</b>	Mavi ya da solgun	Siyanotik	Pembe
<b>Nabız</b>	Yok ya da 60/dk'nın altı	100/dk'nın altı	100/dk'nın üstü
<b>Tepki</b>	Yok ya da gevşek	Yüz buruşturma	Aktif tepki, ağlama
<b>Kas tonusu</b>	Hareketsiz	Kısmi fleksiyon	Aktif hareket
<b>Solunum</b>	Yok	Yavaş ve düzensiz	Normal ağlama

### 5.2. Umbilikal korddan kan gazı tayini

Umbilikal kord kan analizi bebeğin doğum sırasındaki asit-baz dengesini gösterir. Gebelik sayısı, makat geliş, doğum yöntemi ve başka birçok faktör umbilikal arter pH'ını etkileyebilir <sup>44 45</sup>. Doğum başlamadan elektif sezaryen ile doğan bebeklerin kan gazlarında daha yüksek pH, pO<sub>2</sub>, baz açığı ve bikarbonat görülürken daha düşük pCO<sub>2</sub> görülür <sup>46</sup>. Yenidoğan kan gazı, yetişkin kan gazıyla

aynı yöntemle metabolik ya da solunumsal asidoz olarak değerlendirilir, ancak CO<sub>2</sub> plasentadan hızlıca geçebilirken laktik asit gibi metabolik asitlerin plasentadan geçişinin daha yavaş olduğu göz önünde bulundurulmalıdır <sup>47</sup>.

Umbilikal kord kan gazlı analizi ve APGAR skorunun birlikte değerlendirilmesi anestezinin bebek üzerindeki etkisi açıkça ortaya koyabilir <sup>46</sup>. Önceki araştırmalar genel anestezinin bebeğin solunumsal ve dolaşım fonksiyonları üzerinde olumsuz bir etkisi olmadığını ve neonatal asfiksi insidansını arttırmadığını ortaya koymuştur <sup>48</sup>.



## Materyal ve Metod

T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nde, hastanemiz yerel etik kurul onayı (Prof Dr Sait Naderi, 54132726-000-22165, 17.10.2018) alınması sonrası 18-35 yaş arası, ASA I-II, 38 hafta ve üstü elektif sezaryen planlanan 100 hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya katılan tüm hastalardan bilgilendirilmiş onam alındı. Çalışmaya katılma onamı vermeyen ve acil cerrahi uygulanan (örneğin; eklampsi/preeklampsi, fetal distres) hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Fetüs çıkış zamanı >8 dk olan 5 hasta, perioperatif 2 ünite üzerinde kanaması olan 5 hasta, hipoglisemisi olan 1 hasta ve beklenmeyen fetal anomali saptanan 2 hasta çalışma dışı bırakıldı.

Araştırma randomize, prospektif, kontrollü, gözlemsel olarak yürütüldü. Araştırmaya katılan hastalar 50'şer kişilik iki gruba ayrıldı:

- Grup I: Preoperatif ve intraoperatif süreçte sıcak hava üfleli sistemlerle ısıtılan, 37°C'ye ısıtılmış intravenöz sıvı verilen, ısıtılmış cerrahi örtüler ve oda sıcaklığında getirilmiş antiseptik solüsyon kullanılan hastalar.
- Grup K: Preoperatif ve intraoperatif süreçte sıcak hava üfleli sistemlerle ısıtılmayan, oda sıcaklığında intravenöz sıvı verilen, ısıtılmamış cerrahi örtü ve antiseptik solüsyon kullanılan hastalar.

Tüm hastalara sekiz saat açlık sonrasında anestezi hazırlık odasında 22 G intraket ile damar yolu açıldı. 30 dakika süresince 10 ml kg<sup>-1</sup> dozda %0,9 NaCl infüzyonu uygulandı Operasyon odasına alınan hastalar 3 yollu elektrokardiyografi (EKG), non-invaziv kan basıncı (NIKB) ve periferik oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>) ile monitörize edildi. Hastalar rutin anestezi indüksiyonu (1 mg/kg lidokain, Aritmal %2, Osel İlaç Sanayi ve Ticaret A.Ş.), 2 mg/kg propofol (Propofol %1 fresenius, Fresenius Kbi İlaç San. Ve Tic. Ltd. Şti.), 0,6 mg/kg rokuronyum (Muscuron 50 mg/5ml flakon, Koçak Farma) sonrasında Macintosh blade ile, uygun numara tüp kullanılarak endotrakeal entübe edildi. Anestezi idamesinde %50 hava %50 oksijen karışımında 1 MAK sevofluran (Sevorane %100 inhalasyon çözültisi, AbbVie Tıbbi İlaçlar San. Ve Tic. Ltd. Şti.) kullanıldı, volüm control modunda taze gaz akımı 6 lt/dak, tidal volum 6 ml/kg frekans ise ETCO<sub>2</sub> 30-35 cmH<sub>2</sub>O olacak şekilde mekanik ventilasyon desteği sağlandı.

Postop analjezi amacıyla fetüs çıkımı sonrasında intravenöz 10 mg/kg parasetamol (Paracerol 10mg/ml, PF polifarma) ve 1 mg/kg tramadol (Tramosel 100 mg/2 ml, Haver Farma) uygulandı. Cerrahi bitiminde (son cilt sütürü) sevofluran kapatıldı ve MAK 0,3'e düştüğünde hastalar intravenöz 2 mg/kg sugammadex (Bridion 200 mg/2 ml, Merck Sharp Dohme İlaçları Ltd. Şti.) uygulanarak uyandırıldı.

Tüm hastaların kalp tepe atımı, kan basıncı, periferik oksijen saturasyonu, vücut sıcaklığı ve oda sıcaklığı; preoperatif kabulünden sonra, preoperatif salondan çıkış anında, indüksiyon öncesinde, doğum anında, doğumdan sonraki 5., 15. ve 30. dakikalarda kaydedildi. 36<sup>0</sup>C'nin altı hipotermi olarak değerlendirildi ve ardışık iki ölçümde vücut sıcaklığı 35<sup>0</sup>C ve altı olan hastalar battaniye ile örtülerek ısıtıldı.

Doğum sırasında yenidoğanın 0. dakika APGAR skoru ve yenidoğan umbilikal arter kan gazı değerleri kaydedildi. İndüksiyon ile doğuma kadar geçen süre, fetüs çıkış zamanı olarak değerlendirilip kaydedildi. Ameliyat bitiminde ventilatör oksijen akımını sabit tutularak sevofluran akımı kesildikten sonra MAK'ın 1'den 0,3'e düşme süresi, sevofluran atılım süresi olarak değerlendirilip kaydedildi. Postoperatif bakım odasında hastada titreme olup olmadığı gözlemlenerek kaydedildi.

İstatistiksel analizler IBM® SPSS® Statistics Version 20 paket programında yapıldı. Kategorik değişkenler yüzde ile sürekli değişkenler ise normal dağılım gösteriyor ise ortalama ± standart sapma şeklinde ifade edildi. İki grup arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını analizinde; sürekli değişkenlerde normal dağılım varsa T-Testi, normal dağılım yoksa non-parametrik Mann Whitney U testi ve normal dağılmayan sürekli değişkenler arasındaki korelasyonun değerlendirilmesinde Spearman korelasyon testi uygulandı. Kategorik değişkenler içinse uygunluğuna göre Ki-kare veya Fisher exact testi kullanıldı. P<0.05 değeri istatistiksel olarak anlamlı olarak kabul edildi.

## Bulgular

Çalışmamıza 01 Ekim – 01 Kasım 2019 tarihleri arasında T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği'nde genel anestezi altında elektif sezaryen ameliyatı yapılan 100 hasta dahil edildi. Hastalar randomize olarak (n=50) iki gruba ayrıldı. Grup I'da fetüs çıkış zamanı >8 dakika olan 3 hasta, perioperatif 2 ünite üzerinde kanaması olan 5 hasta ve beklenmeyen fetal anomali saptanan 2 hasta; Grup K'de fetüs çıkış zamanı >8 dakika olan 2 hasta, hipoglisemisi olan 1 hasta çalışma dışı bırakıldı. Çalışma Grup I (n=40) ve Grup K (n=47) olmak üzere toplam 87 hasta ile tamamlandı.

Çalışmaya alınan hastaların yaş, gestasyonel hafta (GH), boy, kilo, vücut kitle indeksi (VKİ) ve ASA skorları açısından yapılan karşılaştırmalarda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (Tablo 1) (p>0,05).

**Tablo 1:** Demografik verilerin karşılaştırılması

	<b>Grup I (n=40) Ortalama ± SD</b>	<b>Grup K (n=47) Ortalama ± SD</b>	<b>p</b>
<b>Yaş<sup>a</sup></b>	29,58 ± 5,34	31,53 ± 5,54	0,099
<b>GH<sup>a</sup></b>	37,88 ± 1,13	38,24 ± 1,11	0,137
<b>Boy (cm)<sup>a</sup></b>	161,08 ± 5,04	161,18 ± 5,24	0,924
<b>Kilo (kg)<sup>a</sup></b>	81,12 ± 16,87	79,85 ± 11,63	0,679
<b>VKİ<sup>a</sup></b>	31,19 ± 5,95	30,66 ± 4,46	0,648
<b>ASA<sup>b</sup></b>			
<b>I</b>	16 (%40)	28 (%59,6)	0,069
<b>II</b>	24 (%60)	19 (%40,4)	

a: Bağımsız grup T testi, b: Ki Kare testi. GH – gestasyonel hafta, VKİ – vücut kitle indeksi

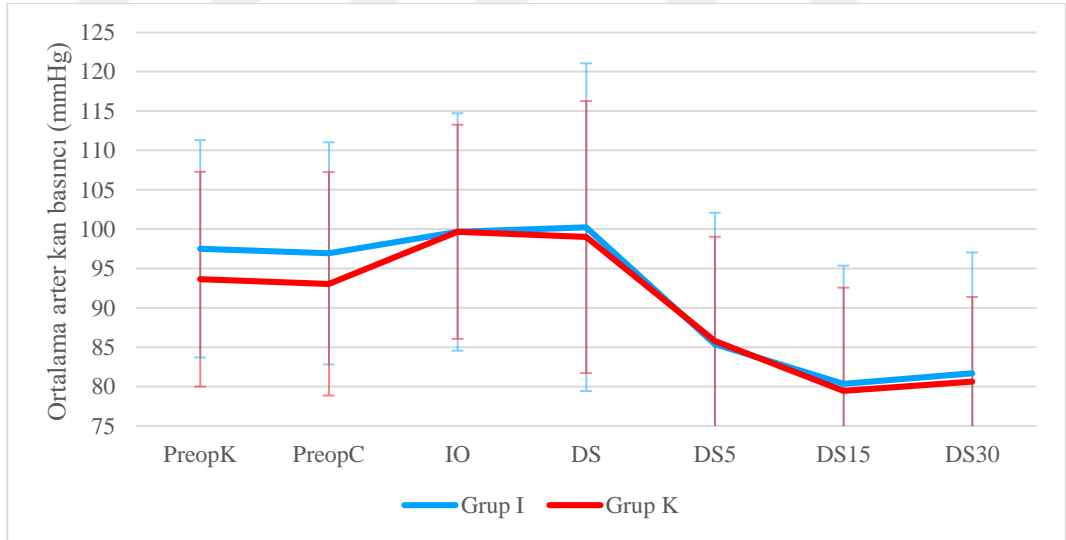
Preoperatif, intraoperatif, doğum sonrasında 0., 5., 15. ve 30. dakikalarda kaydedilen ortalama arter basınçları arasında yapılan karşılaştırmalarda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı (p>0,05) (Tablo 2) (Grafik 1).

**Tablo 2:** Gruplar arasında ortalama arteriyel basınçların karşılaştırması

	<b>Grup I (n=40) Ortalama ± SD</b>	<b>Grup K (n=47) Ortalama ± SD</b>	<b>p</b>
<b><i>Preoperatif kabul OAB</i></b>	97,51 ± 13,82	93,64 ± 13,66	0,202
<b><i>Preoperatif çıkış OAB</i></b>	96,92 ± 14,13	93,04 ± 14,19	0,212
<b><i>İntraoperatif OAB</i></b>	99,65 ± 15,08	99,67 ± 13,61	0,994
<b><i>Doğum sonrası 0. dk OAB</i></b>	100,25 ± 20,83	99 ± 17,29	0,761
<b><i>Doğum sonrası 5. dk OAB</i></b>	85,40 ± 16,68	85,78 ± 13,27	0,906
<b><i>Doğum sonrası 15. dk OAB</i></b>	80,34 ± 15,03	79,47 ± 13,08	0,780
<b><i>Doğum sonrası 30. dk OAB</i></b>	81,70 ± 15,36	80,63 ± 10,75	0,780

Bağımsız grup T testi, OAB: ortalama arteriyel basınç

**Grafik 1:** Gruplar arasında ortalama arteriyel basınçların karşılaştırması



PreopK: Preoperatif kabul, PreopC: preoperatif alandan çıkış, IO: induksiyon öncesi, DS: Doğum sonrası, 0. dk, DS5: Doğum sonrası 5. dk, DS15: Doğum sonrası 15. dk, DS30: Doğum sonrası 30. dk.

Preoperatif ve intraoperatif süreçte kayıt edilen KTA, solunum sayısı ve periferik oksijen saturasyonları karşılaştırıldığında; doğum sonrası 15. dakikada Grup I'da KTA, preoperatif kabul ve preoperatif çıkış anlarında Grup K'da solunum sayısı istatistiksel olarak anlamlı yüksek olarak saptandı ( $p < 0,05$ ) (Tablo 3).

**Tablo 3:** Gruplar arasında KTA, solunum sayısı ve periferik oksijen saturasyonları karşılaştırılması

		<b>Grup I (n=40) Ortalama ± SD</b>	<b>Grup K (n=47) Ortalama ± SD</b>	<b>p</b>
<b>KTA</b>	<i>PreopK</i>	95,80 ± 15,26	93,31 ± 16,34	0,472
	<i>PreopC</i>	97,78 ± 16,88	91,96 ± 17,08	0,117
	<i>IO</i>	99,05 ± 16,48	92,41 ± 16,20	0,064
	<i>DS</i>	100,80 ± 17,88	94,49 ± 15,40	0,081
	<i>DS5</i>	95,75 ± 15,32	89,89 ± 15,08	0,078
	<i>DS15</i>	93,82 ± 12,15	85,63 ± 14,33	<b>0,007*</b>
	<i>DS30</i>	87,50 ± 12,85	83,39 ± 13,47	0,294
<b>Solunum sayısı</b>	<i>PreopK</i>	13,19 ± 0,91	13,76 ± 1,09	<b>0,039*</b>
	<i>PreopC</i>	12,9 ± 0,8	13,88 ± 0,85	<b>0,000*</b>
	<i>IO</i>	13,31 ± 1,23	13,58 ± 1,10	0,398
	<i>DS</i>	12,17 ± 0,63	12,40 ± 1,01	0,220
	<i>DS5</i>	12,23 ± 0,70	12,48 ± 1,11	0,217
	<i>DS15</i>	12,24 ± 0,72	12,45 ± 1,13	0,338
	<i>DS30</i>	12,26 ± 0,65	12,44 ± 1,09	0,564
<b>SpO<sub>2</sub></b>	<i>PreopK</i>	98,39 ± 1,48	98,69 ± 1,32	0,343
	<i>PreopC</i>	98,54 ± 1,39	98,89 ± 1,21	0,216
	<i>IO</i>	98,95 ± 1,28	98,70 ± 2,16	0,518
	<i>DS</i>	96,65 ± 15,70	97,43 ± 13,05	0,802
	<i>DS5</i>	98,85 ± 1,35	99,39 ± 1,44	0,077
	<i>DS15</i>	98,74 ± 1,55	99,23 ± 0,90	0,078
	<i>DS30</i>	98,85 ± 1,39	98,82 ± 1,31	0,942

Bağımsız grup T testi \*  $p < 0,05$ . *PreopK* – preoperatif kabul, *PreopC* – preoperatif çıkış, *IO* – induksiyon öncesi, *DS* - doğum sonrası 0. dk, *DS5* - doğum sonrası 5. dk, *DS15* - doğum sonrası 15. dk, *DS30* - doğum sonrası 30. dk

Preoperatif kabul anında normotermik olan hastaların preoperatif çıkış, induksiyon öncesi, operasyon sırasında ve postoperatif dönemde yapılan vücut

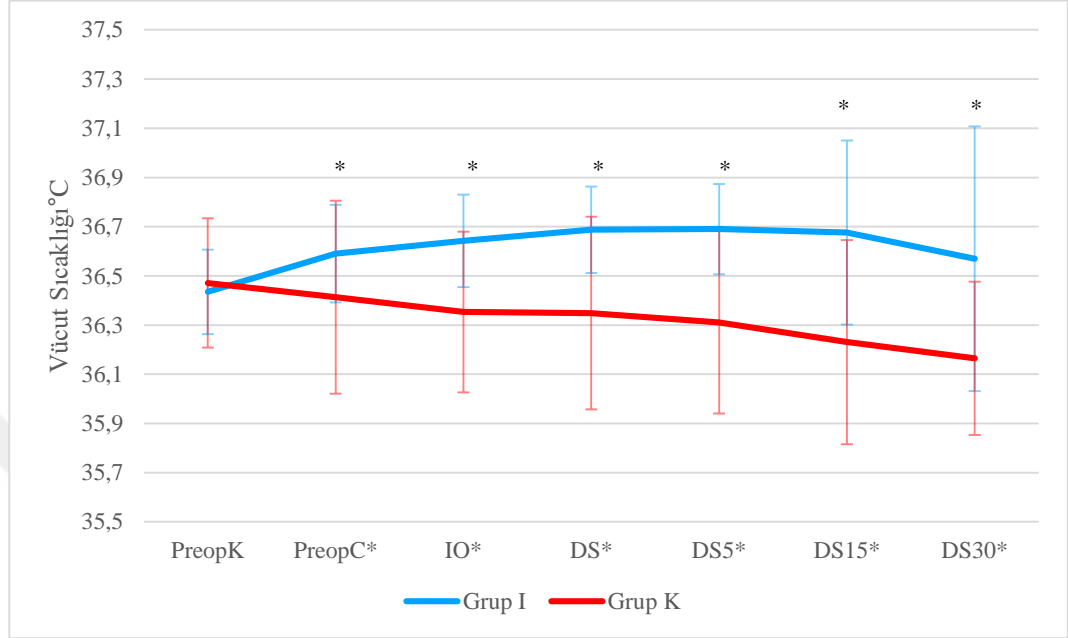
sıcaklıkları karşılaştırmalarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardı ( $p<0,05$ ). Vücut sıcaklıkları Grup I'da Grup K'ye göre istatistiksel olarak anlamlı yüksekti ( $p<0,05$ ) (Tablo 4) (Grafik 2).

**Tablo 4:** Vücut sıcaklıklarının karşılaştırılması

	<b>Grup I (n=40) Ortalama <math>\pm</math> SD</b>	<b>Grup K (n=47) Ortalama <math>\pm</math> SD</b>	<b><i>p</i></b>
<b><i>PreopK</i></b>	36,435 $\pm$ 0,172	36,471 $\pm$ 0,263	0,461
<b><i>PreopC</i></b>	36,590 $\pm$ 0,198	36,413 $\pm$ 0,392	<b>0,012*</b>
<b><i>IO</i></b>	36,643 $\pm$ 0,188	36,353 $\pm$ 0,327	<b>0,000*</b>
<b><i>DS</i></b>	36,688 $\pm$ 0,176	36,349 $\pm$ 0,391	<b>0,000*</b>
<b><i>DS5</i></b>	36,690 $\pm$ 0,184	36,311 $\pm$ 0,391	<b>0,000*</b>
<b><i>DS15</i></b>	36,676 $\pm$ 0,374	36,231 $\pm$ 0,415	<b>0,000*</b>
<b><i>DS30</i></b>	36,570 $\pm$ 0,538	36,164 $\pm$ 0,312	<b>0,002*</b>

Bağımsız grup *T* testi \*  $p<0,05$ . *PreopK* – preoperatif kabul, *PreopC* – preoperatif çıkış, *IO* – induksiyon öncesi, *DS* – doğum sonrası 0. dk, *DS5* - doğum sonrası 5. dk, *DS15* - doğum sonrası 15. dk, *DS30* - doğum sonrası 30. Dk

**Grafik 2:** Vücut sıcaklıklarının karşılaştırılması



\*  $p > 0,05$  PreopK – preoperatif kabul, PreopC – preoperatif çıkış, IO – induksiyon öncesi, DS – doğum sonrası 0. dakika, DS5 - doğum sonrası 5. dakika, DS15 - doğum sonrası 15. dakika, DS30 - doğum sonrası 30. dakika

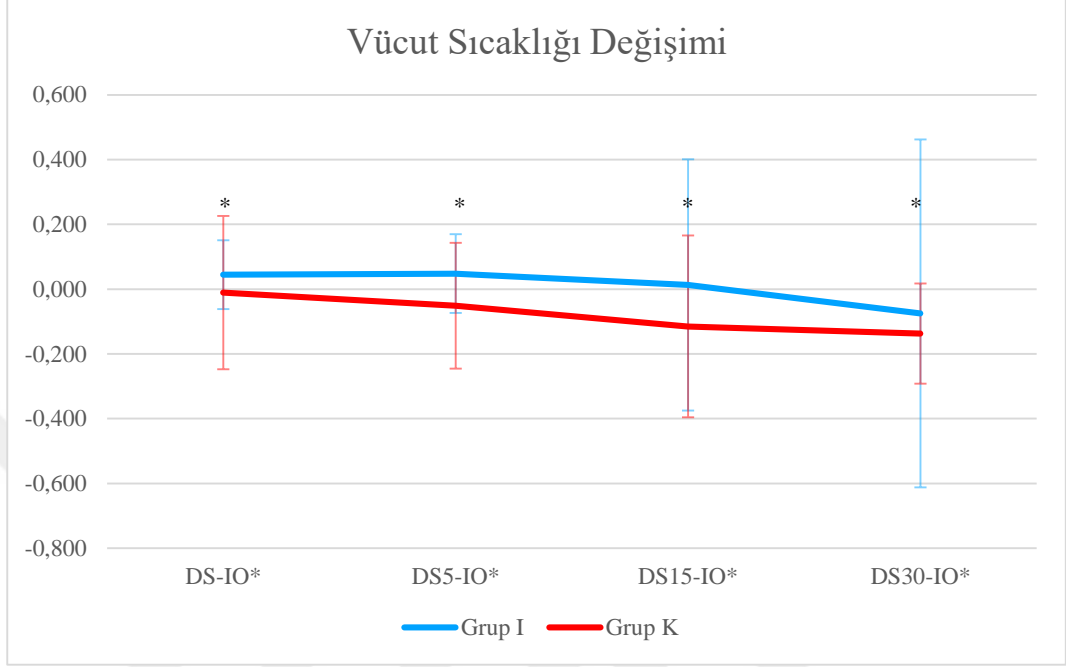
İndüksiyon öncesi ve doğum sonrasında 0, 5, 15 ve 30. dakikalarda ölçülen vücut sıcaklıkları arasındaki sıcaklık farkı karşılaştırıldığında, Grup K’de Grup I’ya kıyasla anlamlı olarak daha fazla sıcaklık değişimi olduğu saptandı ( $p < 0,05$ ) (Tablo 5) (Grafik 3).

**Tablo 5:** Ameliyat salonunda vücut sıcaklık değişimlerinin karşılaştırılması

	<b>Grup I</b> (n=40) <b>Ortalama ± SD</b>	<b>Grup K</b> (n=47) <b>Ortalama ± SD</b>	<b>p</b>
<b>DS - IO</b>	0,045± 0,106	-0,011± 0,237	<b>0,043*</b>
<b>DS5 - IO</b>	0,048± 0,122	-0,051± 0,194	<b>0,003*</b>
<b>DS15 - IO</b>	0,013± 0,388	-0,115± 0,281	<b>0,000*</b>
<b>DS30 - IO</b>	-0,075± 0,537	-0,137 ± 0,155	<b>0,001*</b>

Mann Whitney U testi, \* $p < 0,05$ . IO: induksiyon öncesi, DS: doğum sonrası 0. dk, DS5: doğum sonrası 5. dk, DS15: doğum sonrası 15. dk, DS30: doğum sonrası 30. dk

**Grafik 3:** Ameliyat salonunda vücut sıcaklık değişimlerinin karşılaştırılması



*IO: induksiyon öncesi, DS: doğum sonrası 0. dakika, DS5: doğum sonrası 5. dakika, DS15: doğum sonrası 15. dakika, DS30: doğum sonrası 30. dakika*

Çalışmamızda 36°C ve altı hipotermi olarak kabul edildi ve yapılan ölçümlerde Grup I'da doğum sonrası 15. dakikada 1, 30. dakikada 2 hastada hipotermi saptandı. Grup K'de ise preoperatif kabul anında 2 hastada, induksiyon öncesi 1 hastada, doğum sonrası 0. dakikada 3, 5. dakikada 2, 15. dakikada 4, 30. dakikada ise 1 olmak üzere toplam 13 hastada hipotermiye rastlandı. Belirlenen zaman aralıklarında yapılan ölçümlere göre iki grup arasında hipotermi görülme sıklığı bakımından istatistiksel anlamlı farklılık yoktu ( $p>0,05$ ). Postoperatif dönemde Grup K'deki hastalarda daha fazla titreme gözlemlendi ( $p<0,05$ ) (Tablo 6).

**Tablo 6:** Hipotermi ve titremenin karşılaştırılması

	<b>Grup I</b> <b>(n=40)</b>	<b>Grup K</b> <b>(n=47)</b>	<b>p</b>
<b>Hipotermi</b>	(%)	(%)	
<i>Preoperatif kabul</i>	0 (0%)	2 (4,3%)	0,283 <sup>a</sup>
<i>İndüksiyon öncesi</i>	0 (0%)	1 (2,2%)	0,529 <sup>a</sup>
<i>Doğum sonrası 0. dk</i>	0 (0%)	3 (6,4%)	0,153 <sup>a</sup>
<i>Doğum sonrası 5. dk</i>	0 (0%)	2 (4,4%)	0,277 <sup>a</sup>
<i>Doğum sonrası 15. dk</i>	1 (2,6%)	4 (9,5%)	0,212 <sup>a</sup>
<i>Doğum sonrası 30. dk</i>	2 (10%)	1 (3,6%)	0,373 <sup>a</sup>
<b>Titreme</b>	6 (%15)	23 (48,9%)	<b>0,001<sup>b</sup></b>

a: Fisher's exact testi, b: Ki Kare testi  $p < 0,05$

Operasyon bitiminde kaydedilen sevofluran atılım süreleri (MAK'ın 1'den 0,3'e düşme süreleri) karşılaştırmasında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p > 0,05$ ,  $p = 0,152$ ).

Çalışmamızın yenidoğanlar üzerindeki sonuçlar karşılaştırıldığında, insizyon ve doğum arasında geçen süre (fetal çıkım süresi) Grup I'da ( $5,66 \pm 1,63$  dakika) Grup K'den ( $4,71 \pm 1,56$  dakika) daha uzundu ( $p < 0,05$ ). İki grup arasında doğum anında kordon kanından alınan arter kan gazı parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ( $p > 0,05$ ). İki grup arasında asidoz görülme sıklığı bakımından da istatistiksel anlamlı bir farklılık yoktu ( $p > 0,05$ ) (Tablo 7) (Grafik 4).

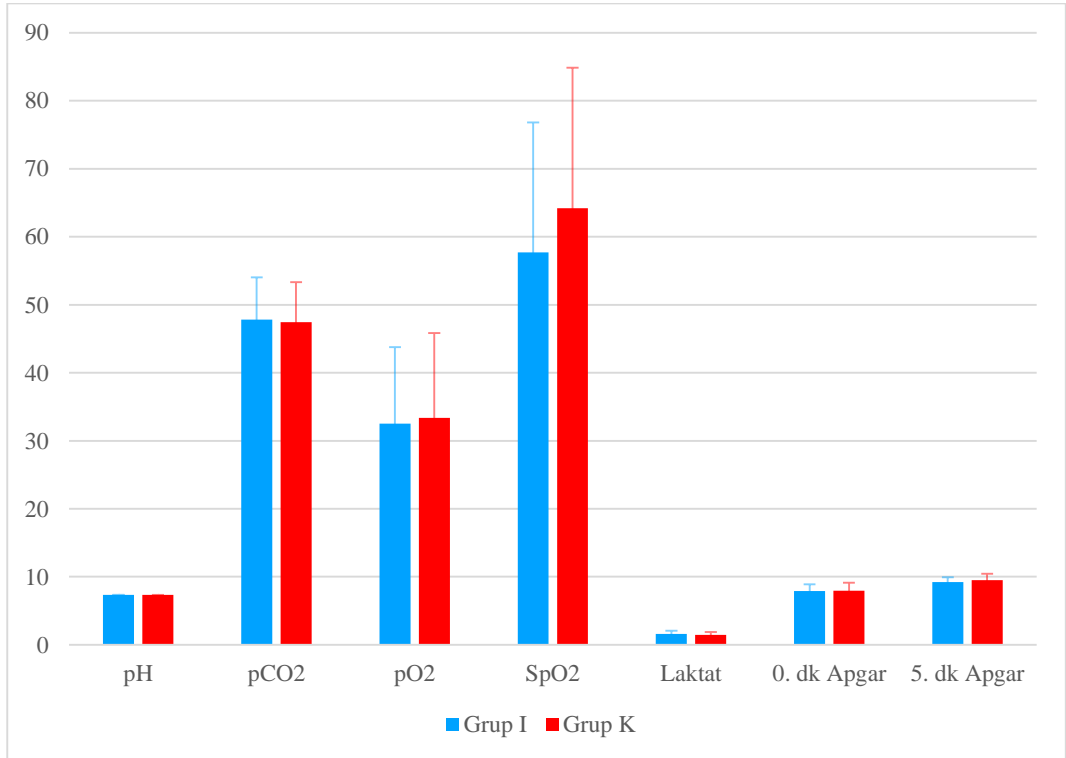
Her iki gruptaki yenidoğanların 0. ve 5. dakika Apgar skorlarında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmedi ( $p > 0,05$ ).

**Tablo 7:** Yenidoğan Apgar Skorları ve umbilikal arter kan gazı karşılaştırılması

	<b>Grup I</b>	<b>Grup K</b>	
	(%)	(%)	<i>p</i>
<b>Asidoz</b>	22 (68,8%)	31 (73,8%)	0,638
	Ortalama $\pm$ SD	Ortalama $\pm$ SD	
<i>pH</i>	7,33 $\pm$ 0,04	7,33 $\pm$ 0,03	0,896
<i>pCO<sub>2</sub></i>	47,81 $\pm$ 6,24	47,42 $\pm$ 5,90	0,783
<i>pO<sub>2</sub></i>	32,53 $\pm$ 11,26	33,36 $\pm$ 12,49	0,769
<i>SpO<sub>2</sub></i>	57,69 $\pm$ 19,10	64,20 $\pm$ 20,64	0,172
<i>Laktat</i>	1,62 $\pm$ 0,43	1,45 $\pm$ 0,41	0,092
<i>0. dk Apgar</i>	7,9 $\pm$ 0,98	7,95 $\pm$ 1,16	0,814
<i>5. dk Apgar</i>	9,23 $\pm$ 0,70	9,52 $\pm$ 0,92	0,114

Bağımsız grup T testi

**Grafik 4:** Yenidoğan Apgar Skorları ve umbilikal arter kan gazı karşılaştırılması



## Tartışma

Perioperatif hipotermi cerrahi operasyonlar sırasında vücut sıcaklığının 36°C'ın altına düşmesidir ve günümüzde anestezi pratiğinde en sık (%50-90) karşılaşılan termal bozukluktur<sup>18</sup>. Hipoterminin gelişimini önleyici yöntemler, hastaların ameliyat süresince karşılaşılabileceği komplikasyonları azaltmak için önem taşır. Normalde bir denge içinde çalışan termoregülasyon sistemi uygulanan genel ya da nöroaksiyal anestezinin bir sonucu olarak ameliyat sırasında bozulmaktadır. Genel anestetik ilaçlar termoregülasyon için eşik değerlerini etkileyerek, nöroaksiyel bloklar da kompensatuvar mekanizma inhibisyonu ile otonomik savunmaları bozarlar. Bu şartlarda ameliyat sırasında hipotermi istenmeyen bir sonuç olarak ortaya çıkabilir.

Biz perioperatif hipoterminin ve oluşabilecek yan etkilerinin önlenmesi amacıyla sıcak hava üfleme sistemleri, ısıtılmış örtüler ve sıvılarla ısıtmanın hastalar üzerindeki etkilerini araştırdığımız çalışmamızda genel anestezi altında elektif sezaryen ameliyatı geçiren hastaların preoperatif kabul anından operasyon sonuna kadar ısıtılmasının operasyon süresince ısı kaybını ve postoperatif titremeyi azalttığı saptadık. Bu sürecin yeni doğanların Apgar skoru ve kan gazı üzerinde anlamlı bir etki yaratmadığı gördük.

Çalışmamıza dahil edilen gebelerin demografik verileri, gestasyonel haftaları ve ASA skorları arasında istatistiksel anlamlı farklılık yoktu (Tablo 1).

Perioperatif hipoterminin terapötik kullanımı ile oluşabilecek yan etkileri hakkında çok sayıda çalışma bulunmaktadır<sup>49</sup>. Kardiyak debide azalma (<30°C) ve kardiyak arrest (<28°C) gibi ciddi yan etkiler özellikle orta ve derin hipotermide bildirilse de 1,5- 2°C'lık düşüş olarak tanımlanan hafif hipotermide de disritmi, hipotansiyon veya hipertansiyon gibi istenmeyen hemodinamik yan etkiler görülebilir<sup>49 50</sup>. Çalışmamızda 36°C ve altı hipotermi olarak kabul edildi ve Grup I'da 3, Grup K'de ise 13 hastada belirlenen zaman aralıklarında yapılan ölçümlerde ılımlı hipotermiye rastlandı ancak Grup I'da kalp tepe atımında 15. dakika dışında ve ortalama arteriyel basınçta tüm zaman aralıklarında anlamlı farklılık yaratacak değişiklik saptanmadı. Kalp tepe atımında 15. dakikada gözlenen farklılığın Grup I'daki hastaların ısı kaybının 15. dakikadan sonra başlaması sebebiyle gerçekleştiği kanaatindeyiz. Ayrıca Grup K'de preoperatif kabul ve preoperatif çıkış

zamanlarında kaydedilen ılımlı solunum sayısı yüksekliğinin de soğuk ameliyathane şartlarına bağlı tetiklenen sempatik aktivasyon sebebiyle oluştuğu düşüncesindeyiz (Tablo 2-3, Grafik 1).

Poveda ve arkadaşlarının elektif cerrahi geçiren erişkin hastalarda ön ısıtmanın perioperatif hipotermimin önlenmesi üzerine etkilerini araştırdıkları metaanalizde inceledikleri 14 makalenin sonuçlarına göre ameliyat öncesi hastaların ısıtılmasının, ameliyat sırasında hipotermiyi azalttığı ve bu konuda en etkili yöntemin sıcak hava üfleli sistemler olduğu belirtilmiştir<sup>51</sup>. Biz çalışmamızda sıcak hava üfleli sistemlere ilave olarak steril örtüleri ve kullanılan idame sıvılarını da ısıtarak hipotermi gelişmesini önlemeye çalıştık ancak Grup I'da doğum sonrası 15. dakikada 1 ve 30. dakikada 2 hastada hipotermi gelişimini önleyemedik (Tablo 6). Ayrıca ölçülen tüm zaman aralıklarında Grup K'de daha fazla olmakla beraber hipotermi görülme sıklığı bakımından istatistiksel anlamlı farklılık saptanmadı (Tablo 6). Bu durumun çalışma grubu olarak seçtiğimiz sezeryan cerrahisinin kısa süreli bir operasyon olması ve hipotermimin sadece ilk 1 saate gözlenen 1. fazına denk gelmesi sebebiyle olduğu kanaatindeyiz.

Melling ve arkadaşlarının<sup>52</sup> elektif herni tamiri, varikoz ven ve meme cerrahisi geçiren 421 hasta üzerinde yaptıkları araştırmada, ameliyat öncesi ısıtılan hastaların vücut sıcaklıklarının daha yüksek ve cerrahi yara yeri enfeksiyonlarının daha az görüldüğünü bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde indüksiyon öncesi ve doğum sonrasında 0, 5, 15 ve 30. dakikalarda ölçülen vücut sıcaklıkları arasındaki sıcaklık farkı karşılaştırıldığında, Grup I'da Grup K'ye kıyasla anlamlı olarak daha az sıcaklık değişimi olduğu ve hastaların vücut sıcaklıklarını daha uzun süre muhafaza edebildiklerini saptadık (Tablo 5, Grafik 3).

Farklı ısıtma sistemlerinin İPH'ye etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda sıcak hava üfleli sistemlerle preoperatif ve intraoperatif dönemlerde ısıtmanın sadece intraoperatif dönemde ısıtmadan daha etkili olduğu, hastanın vücut sıcaklığının 36°C'ın altına düştükten sonra ısıtmaya başlanmasının hipotermiyi geri çevirmede ve derinleşmesini önlemede etkili olmadığı ile ilgili çalışmalar ön ısıtma konusunu gündeme getirmiştir<sup>51</sup>. Sessler ve arkadaşları<sup>53</sup> iki sağlıklı gönüllü üzerinde yaptıkları çalışmalarında sıcak hava üfleli sistemlerle 30 dakika ısıtmanın, çekirdekten periferik ısı yayılımından daha fazla ısı sağlayarak

çekirdekten ısı kaybını önlediğini ve hipotermi riskini azalttığını saptamışlardır. Horn ve arkadaşları<sup>54</sup> elektif laparoskopik kolesistektomi, inguinal herni tamiri, meme cerrahisi, minör ortopedik cerrahi ve kulak-burun-boğaz (KBB) cerrahisi geçirecek 200 sağlıklı hasta üzerinde yaptığı çalışmalarında, ameliyat sırasında ısıtılan hastalar arasında ön ısıtma yapılmayan hastalarda çekirdek sıcaklığın ön-ısıtılan hastalara göre daha hızlı düştüğünü ve 10 dakikalık bir ön-ısıtmanın bile İPH'yi önlemede yeterli olduğunu saptanmışlardır. Biz çalışmamızda mevcut literatüre paralel olarak ön ısıtma yapılmayan Grup K'de ölçüm yapılan tüm zaman aralıklarında Grup I'ya kıyasla anlamlı olarak daha fazla sıcaklık kaybı olduğunu saptadık ( $p<0,05$ ) (Tablo 5, Grafik 3).

Çalışmamızda ön ısıtma yöntemi olarak kullanılan üfleli sistemlerin yanı sıra IV sıvılar da ısıtılmış olarak uygulandı. IV sıvıların ısıtılmasının hipotermiye etkilerini araştıran 24 çalışmanın sonuçları ile derlenen bir metaanalizde<sup>55</sup> hastaların çekirdek sıcaklıklarının tüm ameliyat süresince ve ameliyat sonu postoperatif kabulde, oda sıcaklığında IV sıvı alan hastalara göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir<sup>55</sup>. Munday ve arkadaşlarının<sup>56</sup> genel anestezi altında yapılan sezaryen operasyonlarında ısıtmanın etkilerini araştıran 12 makaleyi ve 719 hastayı içeren sistemik derlemelerinde ısıtılmış IV sıvıların verildiği hastaların postoperatif bakım ünitesindeki vücut sıcaklıklarının daha yüksek olduğu saptanmıştır. 12 çalışma ve 760 vakanın incelendiği bir başka derlemede<sup>57</sup> bizim de çalışmamızda uyguladığımız benzer şekilde ısıtılmış IV sıvı ile eşzamanlı sıcak hava üfleli sistemlerin kullanılmasının herhangi bir ısıtma yöntemi kullanılmayan hastalara göre vücut sıcaklığını daha yüksek tuttuğu, ancak bu iki yöntem arasında anlamlı bir üstünlük bulunmadığı belirtilmiştir. Chung ve arkadaşları<sup>58</sup> spinal anestezi altında elektif sezaryen ameliyatı uygulanan 45 hasta üzerinde yaptıkları araştırmalarında hastaları 3 gruba ayırmış; bir gruba oda sıcaklığında IV sıvı, bir gruba ısıtılmış IV sıvı ve diğer gruba ısıtılmış IV ile birlikte sıcak hava üfleli sistemler kullanılmışlar, ısıtılan IV sıvı alan 2 gruptaki hastaların vücut sıcaklığı oda sıcaklığında sıvı alan hastalara göre daha yüksek ölçülmüş ve sıcak hava üfleli sistemlerle ısıtılan hastaların vücut sıcaklıklarında ilk 15 dakika içinde diğer iki gruba göre daha hızlı bir artış gözlemlenmiştir. Biz çalışmamızda indüksiyondan ameliyat sonuna kadar geçen sürede vücut sıcaklıklarındaki

değişimleri karşılaştırdığımızda Grup K'deki hastalar sürekli olarak ısı kaybederken Grup I'daki hastalar doğum sonrası 15. dakikaya kadar ısı kaybetmedi ve vücut sıcaklıklarında düşüş gözlemlenmedi. Ancak her ne kadar ön ısıtmayı 30 dakikaya tamamlayıp eşzamanlı IV sıvıları ısıtılmış olarak uygulusak da doğum sonrası 15. dakikada ve 30. dakikada hipotermi gelişimini önleyemedik. Bu durumun sezaryen cerrahisinde gerek kan gerekse de amniyotik sıvı sebebiyle operasyon sahasının ıslanması sebebiyle olduğunu düşünmekteyiz.

Vücut sıcaklığı düştüğünde hipotalamus titremeyi başlatarak enerji tüketimini arttırarak ısı açığa çıkmasını sağlar. Ancak bu durum oksijen tüketimini %40-100 oranında arttırabildiği için özellikle oksijen rezervi düşük hastalarda postoperatif dönemde istenmeyen komplikasyonlara yol açabilir. Bu konuda yapılan çalışmalarda genellikle IV uygulanan opioidler, fizostigmin ve alfa2 agonistler titremeyi önlemede etkili bulunmuştur. Ancak sezaryen cerrahisinde uygulanan opioid benzeri ilaçların anne sütü ile yeni doğana geçme riski sebebiyle perioperatif ısıtma gibi non farmakolojik yöntemler önem kazanmıştır<sup>59</sup>. Yapılan çalışmalarda farmakolojik ve non farmakolojik yöntemlerin birbirine üstünlüğü ıspatlanamamış olsa da en etkili yöntemin farmakolojik ve nonfarmakolojik yöntemlerin birlikte uygulanmasıyla elde edildiği gösterilmiştir<sup>60</sup>. Bizim çalışmamızda perioperative ısıtmanın yanı sıra fetus çıkımı sonrasında hastalara 1 mg/kg tramadol İV olarak uygulandı ve mevcut literature parallel olarak Grup I'daki hastalarda titreme Grup K'ye kıyasla istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha az olarak izlendi (Tablo 6).

Perioperative hipotermimin istenmeyen yan etkileri arasında ilaç metabolizmasındaki değişiklikler de bilinmektedir. Her 1<sup>0</sup>C sıcaklık düşmesi ile inhalasyon anesteziğinin MAC değeri %5 azalmaktadır. Operasyon süresince ayarlanmış MAK değeri hipotermik hastalarda daha yüksek değerlere çıkabilmekte ve derlenme süresi bu hastalarda uzayabilmektedir. Çalışmamızda bu amaçla kaydettiğimiz sevofluran atılım hızları arasında gruplar arasında anlamlı farklılık saptamadık ve bu durumu operasyon sürelerimizin kısa olup hipotermimin 1. fazında sonlanmış olmasına bağladık.

Perioperatif ısıtmanın yenidoğan üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalarda elde edilen sonuçlar değişkenlik göstermektedir. Sultan ve arkadaşlarının<sup>57</sup> yaptığı derlemede yenidoğanın umbilikal ven pH'larında ısıtılan ve kontrol grupları arasında belirgin bir fark saptanmazken Horn ve arkadaşlarının<sup>61</sup> alışmasında aktif olarak ısıtılan annelerin yenidoğanlarının umbilikal ven pH'larının kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Yenidoğanların Apgar skorları karşılaştırıldığındaysa her iki çalışmada da ısıtılan ve kontrol grupları arasında 0. ve 5. dakika Apgar skorları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Bizim alışmamızda ise yenidoğanların kan gazları ve Apgar skorları karşılaştırmasında gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmadı.

Çalışmamızda sezaryen operasyonlarının sürelerinin kısa olması sebebiyle hastalar hipotermimin sadece 1. fazında değerlendirebildiler ve bu durum ısıtma yönteminin Faz 2 ve Faz 3 üzerindeki etkilerini gsterebilmemize olanak sağlamadı. Bu durum çalışmamızın en önemli kısıtlılığı olarak değerlendirildi. Ayrıca alışmamızda cerrahi ekibin sabit olmaması sebebiyle gruplar arasında ocuk çıkım süreleri arasında farklılıklar saptandı. Bu da çalışmamızın bir diğer kısıtlılığıydı.

## **Sonuç**

Çalışmamızda ulaştığımız bulgular ve bu bulguları destekleyen literatürdeki diğer çalışmalar ışığında, ön ısıtmanın ve perioperatif ısıtılmış IV sıvılar ile sıcak üfleme sistemleri kullanmanın intraoperatif dönemde ısı kaybını önlemede ve azaltmada etkili olduğunu saptadık. Isıtmanın, yenidoğan kan gazını ve Apgar skorunu etkilediğini gösteren çalışmalar olmakla birlikte biz çalışmamızda kontrol ve ısıtılan gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptamadık.



## Kaynakça

1. Sessler DI. Mild perioperative hypothermia. *The New England journal of medicine* 1997;336(24):1730-7. doi: 10.1056/nejm199706123362407 [published Online First: 1997/06/12]
2. Buggy DJ, Crossley AW. Thermoregulation, mild perioperative hypothermia and postanaesthetic shivering. *British journal of anaesthesia* 2000;84(5):615-28. doi: 10.1093/bja/84.5.615
3. Egan Talmage DMD. Miller's Anesthesia, 6th Edition. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists* 2005;103(3):673-73.
4. Hall JE, Guyton AC. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology: Saunders/Elsevier 2011:911-922.
5. Hammel HT, Pierce JB. Regulation of Internal Body Temperature. *Annual Review of Physiology* 1968;30(1):641-710. doi: 10.1146/annurev.ph.30.030168.003233
6. Sessler DI. Thermoregulatory defense mechanisms. *Critical care medicine* 2009;37(7 Suppl):S203-10. doi: 10.1097/CCM.0b013e3181aa5568 [published Online First: 2009/06/26]
7. Physiology and pathophysiology of temperature regulation: Singapore : World Scientific 1998.
8. Nose H, Takamata A. Integrative regulations of body temperature and body fluid in humans exercising in a hot environment. *International journal of biometeorology* 1997;40(1):42-9. doi: 10.1007/bf02439410 [published Online First: 1997/02/01]
9. Nagashima K. Thermoregulation and menstrual cycle. *Temperature (Austin, Tex)* 2015;2(3):320-1. doi: 10.1080/23328940.2015.1066926 [published Online First: 2016/05/27]
10. Nagashima K, Tokizawa K, Uchida Y, et al. Exercise and Thermoregulation. *The Journal of Physical Fitness and Sports Medicine* 2012;1:73-82. doi: 10.7600/jpfsm.1.73
11. Słomko J, Zalewski P. The circadian rhythm of core body temperature (Part I): The use of modern telemetry systems to monitor core body temperature

- variability. *Polish Hyperbaric Research* 2016;55 doi: 10.1515/phr-2016-0014
12. Blatteis CM. Age-dependent changes in temperature regulation - a mini review. *Gerontology* 2012;58(4):289-95. doi: 10.1159/000333148 [published Online First: 2011/11/17]
  13. Marieb EN, Hoehn, Katja. *Human Anatomy & Physiology*. Boston: Pearson 2012.
  14. Sessler DI. Temperature monitoring and perioperative thermoregulation. *Anesthesiology* 2008;109(2):318-38. doi: 10.1097/ALN.0b013e31817f6d76 [published Online First: 2008/07/24]
  15. Diaz M, Becker DE. Thermoregulation: physiological and clinical considerations during sedation and general anesthesia. *Anesthesia progress* 2010;57(1):25-32; quiz 33-4. doi: 10.2344/0003-3006-57.1.25 [published Online First: 2010/03/25]
  16. Edward R. Yeomans BLH, Larry C. Gilstrap, F. Gary Cunningham. *Cunningham And Gilstrap's Operative Obstetrics*: McGraw Hill 2017.
  17. Hynson JM, Sessler DI, Glosten B, et al. Thermal balance and tremor patterns during epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1991;74(4):680-90. doi: 10.1097/00000542-199104000-00011 [published Online First: 1991/04/01]
  18. Kurz A. Physiology of thermoregulation. *Best practice & research Clinical anaesthesiology* 2008;22(4):627-44. doi: 10.1016/j.bpa.2008.06.004 [published Online First: 2009/01/14]
  19. Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group. *The New England journal of medicine* 1996;334(19):1209-15. doi: 10.1056/nejm199605093341901 [published Online First: 1996/05/09]
  20. Schmied H, Kurz A, Sessler DI, et al. Mild hypothermia increases blood loss and transfusion requirements during total hip arthroplasty. *Lancet (London, England)* 1996;347(8997):289-92. doi: 10.1016/s0140-6736(96)90466-3 [published Online First: 1996/02/03]

21. Frank SM, Fleisher LA, Breslow MJ, et al. Perioperative maintenance of normothermia reduces the incidence of morbid cardiac events. A randomized clinical trial. *Jama* 1997;277(14):1127-34. [published Online First: 1997/04/09]
22. Hart SR, Bordes B, Hart J, et al. Unintended perioperative hypothermia. *The Ochsner journal* 2011;11(3):259-70. [published Online First: 2011/10/01]
23. Hooper VD, Chard R, Clifford T, et al. ASPAN's evidence-based clinical practice guideline for the promotion of perioperative normothermia. *Journal of perianesthesia nursing : official journal of the American Society of PeriAnesthesia Nurses* 2009;24(5):271-87. doi: 10.1016/j.jopan.2009.09.001 [published Online First: 2009/10/27]
24. Bissonnette B, Sessler DI. Mild hypothermia does not impair postanesthetic recovery in infants and children. *Anesthesia and analgesia* 1993;76(1):168-72. doi: 10.1213/00000539-199301000-00028 [published Online First: 1993/01/01]
25. Lenhardt R, Marker E, Goll V, et al. Mild intraoperative hypothermia prolongs postanesthetic recovery. *Anesthesiology* 1997;87(6):1318-23. doi: 10.1097/00000542-199712000-00009 [published Online First: 1998/01/07]
26. Putzu M, Casati A, Berti M, et al. Clinical complications, monitoring and management of perioperative mild hypothermia: anesthesiological features. *Acta Biomed* 2007;78(3):163-69.
27. National Institute for Health and Clinical Evidence. Clinical practice guideline: The management of inadvertent perioperative hypothermia in adults 2008 [updated 14 December 2016. Clinical guideline [CG65]:[Available from: <http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/CG65Guidance.pdf>.
28. Devroe S, Van de Velde M, Rex S. General anesthesia for caesarean section. *Current opinion in anaesthesiology* 2015;28(3):240-6. doi: 10.1097/aco.0000000000000185 [published Online First: 2015/04/02]
29. Sia AT, Fun WL, Tan TU. The ongoing challenges of regional and general anaesthesia in obstetrics. *Best practice & research Clinical obstetrics &*

- gynaecology* 2010;24(3):303-12. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2009.12.001  
[published Online First: 2010/01/16]
30. Valtonen M, Kanto J, Rosenberg P. Comparison of propofol and thiopentone for induction of anaesthesia for elective caesarean section. *Anaesthesia* 1989;44(9):758-62. doi: 10.1111/j.1365-2044.1989.tb09264.x [published Online First: 1989/09/01]
31. Capogna G, Celleno D, Sebastiani M, et al. Propofol and thiopentone for caesarean section revisited: maternal effects and neonatal outcome. *International journal of obstetric anaesthesia* 1991;1(1):19-23. doi: 10.1016/0959-289x(91)90025-1 [published Online First: 1991/09/01]
32. Duggal K. Propofol should be the induction agent of choice for caesarean section under general anaesthesia. *International journal of obstetric anaesthesia* 2003;12(4):275-6. doi: 10.1016/s0959-289x(03)00045-1 [published Online First: 2004/08/24]
33. Russell R. Propofol should be the agent of choice for caesarean section under general anaesthesia. *International journal of obstetric anaesthesia* 2003;12(4):276-9. doi: 10.1016/s0959-289x(03)00046-3 [published Online First: 2004/08/24]
34. Hu L, Pan J, Zhang S, et al. Propofol in combination with remifentanyl for cesarean section: Placental transfer and effect on mothers and newborns at different induction to delivery intervals. *Taiwanese journal of obstetrics & gynecology* 2017;56(4):521-26. doi: 10.1016/j.tjog.2016.09.010 [published Online First: 2017/08/15]
35. Sanchez-Alcaraz A, Quintana MB, Laguarda M. Placental transfer and neonatal effects of propofol in caesarean section. *Journal of clinical pharmacy and therapeutics* 1998;23(1):19-23. [published Online First: 1998/10/02]
36. Moore J, Bill KM, Flynn RJ, et al. A comparison between propofol and thiopentone as induction agents in obstetric anaesthesia. *Anaesthesia* 1989;44(9):753-7. doi: 10.1111/j.1365-2044.1989.tb09263.x [published Online First: 1989/09/01]

37. Abouleish E, Abboud T, Lechevalier T, et al. Rocuronium (Org 9426) for caesarean section. *British journal of anaesthesia* 1994;73(3):336-41. doi: 10.1093/bja/73.3.336 [published Online First: 1994/09/01]
38. Puhlinger FK, Kristen P, Rex C. Sugammadex reversal of rocuronium-induced neuromuscular block in Caesarean section patients: a series of seven cases. *British journal of anaesthesia* 2010;105(5):657-60. doi: 10.1093/bja/aeq227 [published Online First: 2010/08/26]
39. Chestnut DH, Polley LS, Wong CA, et al. Chestnut's Obstetric Anesthesia: Principles and Practice: Elsevier Health Sciences 2009:586-592.
40. Stephens LC, Bruessel T. Systematic review of oxytocin dosing at caesarean section. *Anaesthesia and intensive care* 2012;40(2):247-52. doi: 10.1177/0310057x1204000206 [published Online First: 2012/03/16]
41. Kayhan PDZ. Klinik Anestezi: Logos Yayıncılık 2007:42-638.
42. Littleford J. Effects on the fetus and newborn of maternal analgesia and anesthesia: a review. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthésie* 2004;51(6):586-609. doi: 10.1007/bf03018403 [published Online First: 2004/06/16]
43. Guidelines for Perinatal Care, 8th edition: American Academy of Pediatrics and American College of Obstetrics and Gynecology 2017.
44. Thorp JA, Sampson JE, Parisi VM, et al. Routine umbilical cord blood gas determinations? *American journal of obstetrics and gynecology* 1989;161(3):600-5. doi: 10.1016/0002-9378(89)90362-1 [published Online First: 1989/09/01]
45. Riley RJ, Johnson JW. Collecting and analyzing cord blood gases. *Clinical obstetrics and gynecology* 1993;36(1):13-23. doi: 10.1097/00003081-199303000-00005 [published Online First: 1993/03/01]
46. Loh SF, Woodworth A, Yeo GS. Umbilical cord blood gas analysis at delivery. *Singapore medical journal* 1998;39(4):151-5. [published Online First: 1998/07/24]
47. Armstrong L, Stenson BJ. Use of umbilical cord blood gas analysis in the assessment of the newborn. *Archives of disease in childhood Fetal and*

*neonatal edition* 2007;92(6):F430-4. doi: 10.1136/adc.2006.099846  
[published Online First: 2007/10/24]

48. Chen Y, Liu W, Gong X, et al. Comparison of Effects of General Anesthesia and Combined Spinal/Epidural Anesthesia for Cesarean Delivery on Umbilical Cord Blood Gas Values: A Double-Blind, Randomized, Controlled Study. *Med Sci Monit* 2019;25:5272-79. doi: 10.12659/MSM.914160
49. Bilgin H. Inadvertent Perioperative Hypothermia. *Turk J Anaesthesiol Reanim* 2017;45(3):124-26. doi: 10.5152/TJAR.2017.200501 [published Online First: 2017/07/29]
50. Demirarslan E. Ameliyat Sonrası Hipoterminin Kontrolü. *Sağlık Akademisi Kastamonu* 2017 doi: 10.25279/sak.284277
51. de Brito Poveda V, Clark AM, Galvao CM. A systematic review on the effectiveness of prewarming to prevent perioperative hypothermia. *J Clin Nurs* 2013;22(7-8):906-18. doi: 10.1111/j.1365-2702.2012.04287.x [published Online First: 2012/09/18]
52. Melling AC, Ali B, Scott EM, et al. Effects of preoperative warming on the incidence of wound infection after clean surgery: a randomised controlled trial. *Lancet (London, England)* 2001;358(9285):876-80. doi: 10.1016/S0140-6736(01)06071-8 [published Online First: 2001/09/25]
53. Sessler DI, Schroeder M, Merrifield B, et al. Optimal duration and temperature of prewarming. *Anesthesiology* 1995;82(3):674-81. doi: 10.1097/0000542-199503000-00009 [published Online First: 1995/03/01]
54. Horn EP, Bein B, Bohm R, et al. The effect of short time periods of preoperative warming in the prevention of peri-operative hypothermia. *Anaesthesia* 2012;67(6):612-7. doi: 10.1111/j.1365-2044.2012.07073.x [published Online First: 2012/03/02]
55. Campbell G, Alderson P, Smith AF, et al. Warming of intravenous and irrigation fluids for preventing inadvertent perioperative hypothermia. *Cochrane Database Syst Rev* 2015(4):CD009891. doi: 10.1002/14651858.CD009891.pub2 [published Online First: 2015/04/14]

56. Munday J, Hines S, Wallace K, et al. A systematic review of the effectiveness of warming interventions for women undergoing cesarean section. *Worldviews Evid Based Nurs* 2014;11(6):383-93. doi: 10.1111/wvn.12067 [published Online First: 2014/10/02]
57. Sultan P, Habib AS, Cho Y, et al. The Effect of patient warming during Caesarean delivery on maternal and neonatal outcomes: a meta-analysis. *British journal of anaesthesia* 2015;115(4):500-10. doi: 10.1093/bja/aev325 [published Online First: 2015/09/20]
58. Chung SH, Lee BS, Yang HJ, et al. Effect of preoperative warming during cesarean section under spinal anesthesia. *Korean J Anaesthesiol* 2012;62(5):454-60. doi: 10.4097/kjae.2012.62.5.454 [published Online First: 2012/06/09]
59. Zhang Y, Wong KC. Anesthesia and postoperative shivering: its etiology, treatment and prevention. *Acta Anaesthesiol Sin* 1999;37(3):115-20. [published Online First: 1999/12/28]
60. Lopez MB. Postanaesthetic shivering - from pathophysiology to prevention. *Rom J Anaesth Intensive Care* 2018;25(1):73-81. doi: 10.21454/rjaic.7518.251.xum [published Online First: 2018/05/15]
61. Horn EP, Schroeder F, Gottschalk A, et al. Active warming during cesarean delivery. *Anesthesia and analgesia* 2002;94(2):409-14, table of contents. doi: 10.1097/00000539-200202000-00034 [published Online First: 2002/01/29]