

**T.C  
FIRAT ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ANESTEZİYOLOJİ VE REAMİNASYON ANA BİLİM DALI**

**ALT EKSTREMİTE CERRAHİSİNDE ANESTEZİ TEKNİĞİ VE  
ORTAM ISISININ HASTA TERMOREGÜLASYONU VE  
DERLENMESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

**UZMANLIK TEZİ  
Dr. Fadime TOSUN**

**TEZ DANIŞMANI  
Yrd. Doç. Dr. Ayşe Belin ÖZER**

**ELAZIĞ  
2012**

## DEKANLIK ONAYI

Prof. Dr. İrfan ORHAN

DEKAN

Bu tez Uzmanlık Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.

Prof. Dr. Ömer Lütü ERHAN

**Anesteziyoloji Ve Reaminasyon Ana Bilim Dalı**

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Ayşe Belin ÖZER

**Danışman**

**Uzmanlık Tezi Değerlendirme Jüri Üyeleri**

..... \_\_\_\_\_  
..... \_\_\_\_\_  
..... \_\_\_\_\_  
..... \_\_\_\_\_  
..... \_\_\_\_\_

## TEŞEKKÜR

Araştırma görevlisi olarak çalıştığım süre boyunca bilgi ve tecrübelerini bizimle paylaşan, bilimsel bakış açısının, ilke ve kuralların önemini vurgulayan, Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Ömer Ltfi ERHAN'a teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca ve tezimin hazırlanması sırasında beni cesaretlendiren, her türlü destek ve yardımını esirgemeyen, Yrd. Doç. Dr. Ayşe Belin ÖZER'e sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Asistanlık görev sürem boyunca desteklerini gördüğüm, yetişmemizde büyük emekleri olan Prof. Dr. Selami Ateş NAL'a, Prof. Dr. Mustafa Kemal BAYAR'a, Doç. Dr. Azize BEŐTAAŐ'a ve Yrd. Doç. Dr. İsmail DEMİREL'e teőekkürlerimi sunarım.

Tüm alışma arkadaşlarıma, eğitimim süresince ve hayatımın her aşamasında desteklerini benden esirgemeyen sevgili annem ve kardeşlerime, her zaman desteğiyle yanımda olan, özellikle asistanlığım ve tez dönemindeki stresli günlerimde beni yalnız bırakmayan sevgili eşim İsmail'e, sabırları ve anlayışları için çok sevgili ocuklarım Belinay ve Gökdeniz'e teőekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

Hipotermi anestezi uygulamaları sırasında en sık karşılaşılan ve beraberinde olumsuzlukları getiren bir termoregülatuvar bozukluktur. Çalışmamızın amacı alt ekstremitte cerrahisi uygulanan hastalarda anestezi tekniği ve ortam ısısının termoregülasyon üzerine etkilerini belirlemektir.

Çalışmaya, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul onayı alındıktan sonra alt ekstremitte cerrahisi planlanan, yaşları 18-60 arasında değişen, ASA I-II risk grubunda olan 90 erkek hasta alındı. Hastalar önce uygulanan anestezi tekniğine göre genel anestezi (GA), epidural anestezi (EA) ve femoral-siyatik blok (FS) olmak üzere rastgele üç gruba ayrıldı. Gruplar daha sonra oda ısısının 20-22 °C (I) ve 23-25 °C (II) olmasına göre alt gruplara (Grup GA I, GA II, EA I, EA II, FS I ve FS II) ayrıldı. Premedikasyon uygulanmayan hastalar standart olarak monitorize edildi. Isı problemleri ise timpanik membran, aksilla, göğüs, kol, ön kolun ½ orta iç yüzü, el orta parmak pulpasına yerleştirildi ve anestezi indüksiyonundan hemen önce (bazal), anestezi indüksiyonundan sonra 5., 10., 15., 20., 30., 45., 60., 90. ve 120. dakikalarda ölçülerek ortalama cilt ısısı (OCI) ve ortalama vücut ısısı (OVI) hesaplandı. Cerrahi bitiminde ise derlenmeye kabul, 15., 30., 45. ve 60. dakikalarda timpanik membran, aksiler ısı, derlenme oda ısısı, VAS ile ağrı değerlendirilmesi, titreme ve bulantı-kusma skorları kaydedildi.

Hastaların demografik verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı. Bütün gruplarda anestezi uygulaması ile birlikte timpanik ve OVI'da azalma, OCI'da artış gözlemlendi. Farklı oda ısısı ve anestezi teknikleri uygulanan hastalarda timpanik ısıda gruplar arasında anlamlı değişiklik saptanmadı ( $p>0.05$ ). Grup GA I'de Grup GA II'ye göre OCI'nin 5., 10., 15., 20., 60 ve 90. dakikalarda anlamlı olarak düşük olduğu saptandı ( $p<0.05$ ). Grup GA I'de, Grup GA II'ye göre OVI'nin bazal dönemde anlamlı olarak düşük olduğu saptandı ( $p<0.05$ ). Grup GA I'nin 5. dakikadaki OCI'nin, Grup FS I'ye göre anlamlı olarak düşük olduğu gözlemlendi ( $p<0.05$ ). Postoperatif dönemde gruplar arasında karşılaştırılmada timpanik ısı, aksiller ısı, bulantı-kusma skorlarında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlendi. Titreme skoru Grup GA I'de, VAS skoru Grup GA I ve Grup GA II'de diğer gruplara göre yüksek olduğu saptandı ( $p<0.05$ ).

Sonuç olarak çalışmamızda uygulanan anestezi teknikleri arasında anlamlı farklılık olmamasına rağmen oda ısısından gruplardan sadece genel anestezi uygulanan hastaların etkilendiği görüldü.

**Anahtar kelimeler:** Termoregülasyon, Genel anestezi, Epidural anestezi, Femoral-siyatik blok, Ortam ısısı

## ABSTRACT

### **The Effects of Anesthesia Techniques and Ambient Temperature on Patient Thermoregulation and Recovery in Lower Extremity Surgery**

Hypothermia is the most common thermoregulatory defect which brings many other problems. The main purpose of our study is to determine the effects of anesthesia technique, which was applied to extremity surgery patients, and ambient temperature on thermoregulation.

After the approval of Ethic Council of Medical Faculty of Firat University, lower extremity surgery planned ASA I-II group 90 male patients were integrated into the study and their ages were between 18 and 60. These patients were classified into 3 classes indiscriminately as general anesthesia (GA), epidural anesthesia (EA) and femoral-sciatic block (FS). The groups were then divided into subgroups in terms of ambient temperature (20-22 °C (I) and 23-25 °C (II)), (Group GA I, GA II, EA I, EA II, FS I and FS II). No premedication was implemented patients were standard monitored. Temperature probes were placed in tympanic membrane, axilla, chest, arm, inner half or fore arm and the pulp of middle finger in the hand and mean skin temperature (MST) and mean Body Temperature (MBT) were calculated at right before the anesthesia induction (basal) and at 5<sup>th</sup>, 10<sup>th</sup>, 15<sup>th</sup>, 20<sup>th</sup>, 30<sup>th</sup>, 45<sup>th</sup>, 60<sup>th</sup>, 90<sup>th</sup> and 120<sup>th</sup> minutes after the induction. A postoperative 15<sup>th</sup>, 30<sup>th</sup>, 45<sup>th</sup> and 60<sup>th</sup> minutes, tympanic membrane, recovery room temperature, pain evaluation by VAS, axilla temperature and shivering and nausea-vomiting scores were recorded.

No significant difference between the demographic data of patients was detected. After anesthesia implementation, decrease of tympanic and MBT and increase of MST were monitored at all of the patients. The significant difference between different ambient temperature and anesthesia techniques implemented patients was not determined for tympanic temperature ( $p > 0.05$ ). The significant decrease of MST in group GA I in comparison with group GA II was monitored at 5<sup>th</sup>, 10<sup>th</sup>, 15<sup>th</sup>, 20<sup>th</sup>, 60<sup>th</sup> and 90<sup>th</sup> minutes ( $p < 0.05$ ). A significant basal period decrease of MBT in group GA I in comparison with group GA II was monitored ( $p < 0.05$ ). It was also monitored that the MST value of group GA I at 5<sup>th</sup> minute was significantly lower than that of group FS I ( $p < 0.05$ ). During the post-operative

period comparisons between the groups, no significant difference could be determined in terms of tympanic temperature, axilla temperature and nausea-vomiting scores. The Shivering Score of group GA I, and the VAS Score of group GA I and GA II was determined significantly higher than other groups ( $p<0.05$ ).

As the result of our study; though there was no significant difference between implemented anesthesia techniques, it was seen that only the general anesthesia implemented patients were affected by ambient temperature.

**Keywords:** Thermoregulation, General anesthesia, Epidural anesthesia, Femoral-sciatic block, Ambient temperature

## İÇİNDEKİLER

<b>BAŞLIK SAYFASI</b>	<b>i</b>
<b>ONAY SAYFASI</b>	<b>ii</b>
<b>TEŞEKKÜR</b>	<b>ii</b>
<b>ÖZET</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vi</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>viii</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b>	<b>x</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b>	<b>xi</b>
<b>KISALTMALAR LİSTESİ</b>	<b>xii</b>
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
1.1. Genel Bilgiler	2
1.1.1. Normal vücut ısısı	2
1.1.2. Termoregülasyon	2
1.1.2.1. Santral Regülasyon	3
1.1.2.2. Efferent Yanıtlar	4
1.1.3. Isı Ölçümü İzlemi	4
1.1.4. Genel Anestezinin Termoregülasyon Üzerindeki Etkisi	5
1.1.4.1. Redistribüsyon Fazı	7
1.1.4.2. Doğrusal Faz	8
1.1.4.3. Plato Fazı	9
1.1.6. İntraoperatif Hipotermi	12
1.1.6.1. İntraoperatif Hafif Hipoterminin Yararları	12
1.1.6.2. İntraoperatif Hafif Hipoterminin İstenmeyen Etkileri	13
1.1.6.3. Hipotermi Önleme Yöntemleri	14
1.1.6.3.1. Yüzeysel Isıtma	14
1.1.7 Sıcaklık Monitörizasyonu ve Termal Yönetim Rehberi	16
<b>2. GEREÇ ve YÖNTEM</b>	<b>18</b>
2.1. İstatistiksel İncelemeler	22
<b>3. BULGULAR</b>	<b>23</b>
3.1. Demografik veriler	23
3.2. Timpanik ısı, OCI ve OVI'nin değerlendirilmesi	23

3.2.1. Oda ısısının, anestezi tekniğine göre timpanik ısı, OCI ve OVI üzerine etkilerinin değerlendirilmesi	24
3.2.2. Anestezi tekniğinin, oda ısısına göre timpanik ısı, OCI ve OVI üzerine etkilerinin değerlendirilmesi	26
3.2.3. Oda ısısı ve anestezi tekniğine bağlı olarak grup içi ısı değişiklikleri	26
3.3. Hemodinamik parametrelerin değerlendirilmesi	30
3.4. Postoperatif titremenin değerlendirilmesi	34
3.5. Postoperatif bulantı-kusmanın değerlendirilmesi	35
3.6. Postoperatif VAS'ın değerlendirilmesi	35
<b>4. TARTIŞMA</b>	<b>37</b>
<b>5. KAYNAKLAR</b>	<b>50</b>
<b>6. ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>60</b>

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> Postanesteziik titreme skorlaması (5 Puanlı skala)	21
<b>Tablo 2.</b> Bulantı kusma skoru	21
<b>Tablo 3.</b> Modifiye Aldrete Derlenme Skorlaması	22
<b>Tablo 4.</b> Grupların demografik verileri (Ort ± SD).	23
<b>Tablo 5.</b> Grupların postoperatif titreme skorları	34
<b>Tablo 6.</b> Grupların postoperatif bulantı-kusma skorları	35
<b>Tablo 7.</b> Grupların postoperatif VAS skorları	36

## ŞEKİL LİSTESİ

<b>Şekil 1.</b> Termoregülasyon kontrolü	3
<b>Şekil 2.</b> Genel anestezinin termoregülatuvar yanıtta etkisi	6
<b>Şekil 3.</b> Genel anestezide hipoterminin seyri	7
<b>Şekil 4.</b> Genel anestezide vücut ısısının internal dağılımı	8
<b>Şekil 5.</b> Doğrusal faz sırasında ısı kaybı.	9
<b>Şekil 6.</b> Vizüel Analog Skala	21
<b>Şekil 7.</b> Grupların peroperatif timpanik ısılarının zamana göre değişimi	24
<b>Şekil 8.</b> Grupların peroperatif ortalama cilt ısılarının zamana göre değişimi	25
<b>Şekil 9.</b> Grupların peroperatif ortalama vücut ısılarının zamana göre değişimi	25
<b>Şekil 10.</b> Grupların postoperatif timpanik ısılarının zamana göre değişimi	29
<b>Şekil 11.</b> Grupların postoperatif aksiller ısılarının zamana göre değişimi	30
<b>Şekil 12.</b> Grupların peroperatif KAH zamana göre değişimi	31
<b>Şekil 13.</b> Grupların postoperatif aksiller ısılarının zamana göre değişimi	32
<b>Şekil 14.</b> Grupların Peroperatif OAB zamana göre değişimi	33
<b>Şekil 15.</b> Grupların postoperatif OAB zamana göre değişimi	34

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>ASA</b>	: American Society of Anesthesiologist (Amerikan Anestezistler Derneği)
<b>EA</b>	: Epidural anestezi
<b>FS</b>	: Femoral siyatik blok
<b>GA</b>	: Genel Anestezi
<b>KAH</b>	: Kalp atım hızı
<b>MAK</b>	: Minimum alveolar konsantrasyon
<b>NSAİİ</b>	: Nonsteroid antiinflamatuvar ilaç
<b>OAB</b>	: Ortalama arter basıncı,
<b>OCI</b>	: Ortalama cilt ısısı
<b>OVI</b>	: Ortalama vücut ısısı
<b>SpO<sub>2</sub></b>	: Periferik oksijen satürasyonu
<b>SPSS</b>	: Statistical package for social sciences
<b>VAS</b>	: Vizüel analog skala

## 1. GİRİŞ

Hipotermi, peroperatif ve postoperatif dönemde oldukça sık karşılaşılan bir durum olup hem olumlu, hem de olumsuz fizyolojik etkileri vardır. İstemli olarak doku iskemisi yapılan ameliyatlarda orta derecede bir hipotermi metabolik gereksinimleri ve oksijen kullanımını azaltarak, koruyucu etki gösterirse de, hipotermi'nin olumsuz etkileri olumlu etkilerinden çok daha fazladır. Olumsuz etkileri arasında; kan basıncı ve kalp atım hızında azalma, periferik vasküler dirençte artma, ritim bozuklukları, farmakolojik tedaviye direnç, solunum depresyonu, metabolik hız ve oksijen tüketiminde azalma, serebral kan akımında azalma, mental fonksiyonlarda bozukluk, oksijen saturasyon eğrisinde sola kayma, kan viskozitesinde artış ve kanamaya eğilim yer almaktadır. Bu olumsuz etkilerin yanısıra, sıvı-elektrolit dengesi, renal ve endokrin fonksiyonlar üzerinde de istenmeyen etkileri vardır (1).

Peroperatif hipotermi'nin görülme nedenleri arasında; hastanın soğuk ortamda bulunması, anesteziğin vazodilatasyon yapıcı etkileri, soğuk ve kuru gazlar ile sağlanan ventilasyon, vücudun soğuk solüsyonlar ile temizlenmesi, intravenöz soğuk sıvıların uygulanması ve cerrahi sahadan evaporasyon gibi birçok etken yer almaktadır (2).

Anestezi'nin kaçınılmaz sonucu olan hipotermi, başlangıçta vücut ısısının santralden periferdeki daha soğuk bölgelere doğru taşınması, yani redistribüsyonu ile gerçekleşir (3). Gerek genel anestezi maddeleri, gerekse rejyonel anestezi sonucunda gelişen blok sonucunda periferde meydana gelen vazodilatasyon buna neden olur. Daha ileri dönemde ise, redistribüsyona bağlı ısı kaybının metabolik ısı üretiminden fazla olması hipotermiyi artırmaktadır (4).

Genel anestezi santral sinir sisteminde termoregülatuar merkezde supresyona neden olmakta, vazokonstriksiyon ve titremeyi inhibe etmektedir. Buna karşılık, rejyonel anesteziğin termoregülatuar merkeze etkisi hemen hemen hiç yokken, blok seviyesinin altında afferent termal duyu algılaması bloke olmaktadır (5).

Çalışmamızın amacı alt ekstremitelerde cerrahisi uygulanan hastalarda anestezi tekniği ve ortam ısısının termoregülasyon üzerine etkilerini belirlemektir. Ayrıca

Amerikan Anestezistler Derneği'nin (American Society of Anesthesiologist, ASA) belirlediği standart monitorizasyon yöntemi olan ısı monitorizasyonunun rutin uygulamaya girmesini sağlamak.

## **1.1. Genel Bilgiler**

### **1.1.1. Normal vücut ısısı**

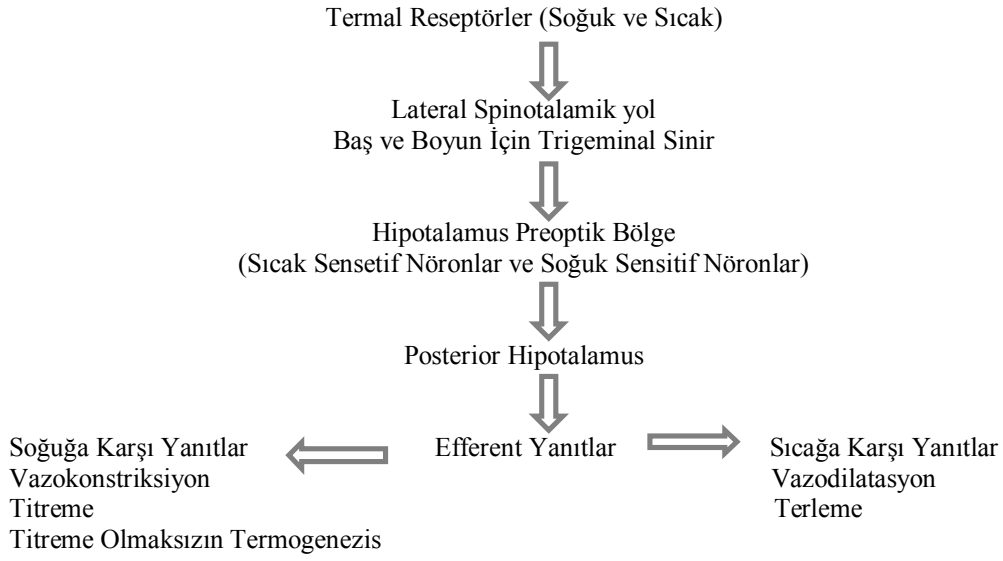
Normal vücut ısısı ön hipotalamusta bulunan termoregülatuar merkez tarafından kontrol edilir ve gün içerisinde değişiklik gösterir. Günlük ısı değişiklikleri cinsiyete, mevsime ve bireysel değişkenlere göre 0.5-0.8 °C olup normal erişkinlerde sabahları oral sıcaklık 36.5-37.3 °C olarak belirlenmektedir (6).

Vücut ısısı, vücudun değişik bölgelerinde farklılıklar gösterir. Cilt ve aksiler bölgede ölçülen ısı, yüzey ya da periferik ısı olarak adlandırılırken, timpanik membran, pulmoner arter, distal özefagus, nazofarenks ve rektum ısıları merkez, santral ya da derin ısı olarak adlandırılır. Oral ve aksiller ısı, pulmoner arter ısısından 0.4-0.7°C daha düşüktür. Özefageal ısı, pulmoner arter ısısına eşdeğer, rektal ve mesane ısısı 0.25°C daha yüksektir. Nazofarengeal ve timpanik membran ısı değerleri beyin hipotalamik ısısını vermektedir (1, 7, 8).

### **1.1.2. Termoregülasyon**

Termoregülasyon, hipotalamus ve cilt yüzeyinden ziyade, beyin ekstrapotalamik bölgesini, derin abdominal dokuları ve spinal kordu da içeren birçok sinyale göre düzenlenmektedir (9) (Şekil 1). Termoregülasyon 3 fazda gerçekleşir:

1. Afferent termal duyu algılaması,
2. Santral regülasyon ve
3. Efferent yanıtlar



**Şekil 1.** Termoregülasyon kontrolü (10)

Santral reseptörlerin anatomik lokalizasyonu tam olarak bilinmemektedir. Hipotalamustaki preoptik alanda çok sayıda nöronun reseptör gibi görev yaptığı gösterilmiştir. Ayrıca hipotalamusta, septumda, orta beyindeki retiküler formasyonda soğukla karşılaşınca deşarjları artan az sayıda nöronun varlığı da saptanmıştır (8).

Pek çok assendan termal bilgi anterior spinal korda spinotalamik traktus ile taşınır fakat termal bilgilerin taşınmasında tek bir spinal traktus yeterli değildir (9). Termoregülatuvar yanıtın tamamen durdurulması için bütün anterior spinal kordun tahrip edilmesi gerekir (8, 9).

#### 1.1.2.1. Santral Regülasyon

Vücut ısısı, özellikle hipotalamus başta olmak üzere santral sinir sistemince düzenlenir. Hipotalamusun ısı düzenlenmesine ait bilgilerin büyük bölümü hayvan modellerinden elde edilmiştir. Afferent termal bilgiler anterior hipotalamusa iletilirken posterior hipotalamus efferent yolu kontrol eder (9).

İnsanlarda termoregülatuvar mekanizmanın yanıt oluşturmadığı ısı aralığı 0-0.4 °C iken genel anestezi sırasında bu aralığın 4.0 °C arttığı, sabit noktanın diurnal değişiklik gösterdiği, akşam saatlerinde 1 °C kadar daha yüksek olduğu, özellikle kadınlarda menstrüel siklusun luteal fazında 1 °C kadar daha da yüksek olduğu gösterilmiştir (9).

### **1.1.2.2. Efferent Yanıtlar**

Isı değişikliklerine karşı, davranış değişikliği gibi efektif sosyal yanıtların yanısıra vazomotor yanıtlar da oluşur. Bunlar ısıyı azaltan vazodilatasyon ve terleme, ısıyı arttıran vazokonstriksiyon ve titremedir. Ayrıca hipotermi durumunda metabolik olaylarla ısı oluşumunun artırılması mümkündür. Burada da titreme, sempatik sistem uyarılması ve tiroksin sekresyonu gibi mekanizmalar etkili olur (8,10).

Hipotermide genellikle metabolik olarak daha çok enerji gerektiren titreme gibi yanıtlardan önce enerji gereksinimi daha az olan vazokonstriksiyon maksimum seviyede olmaktadır. Eğer kas gevşetici uygulanmışsa tolere edilebilecek ısı aralığı azalır. Normalde uygun giysi ortam ısısının düzeltilmesi, pozisyon ya da hareket gibi davranışsal düzenleme en önemli etkin mekanizmalardır. İleri yaş, zayıflık veya ilaç tedavisi termoregülatuar yanıtın etkinliğini azaltarak hipotermi riskini artırabilir. Örneğin azalmış kas kitlesi, nöromusküler hastalıklar ve kas gevşeticilerin tümü titremeyi baskılar ve titreme eşik ısını düşürür (9).

Titremenin motor merkezi posterior hipotalamustadır ve bu merkez normalde hipotalamustaki preoptik ısıya sensitif bölgedeki impulslar ile inhibe olmaktadır. Ancak, soğuk impulslar fazlaysa titreme için bu motor merkez aktive olmakta ve spinal kordun anterior motor nöronlarına bilateral impulslar göndermektedir. Başlangıçta tüm vücut iskelet kaslarındaki tonus artışı belli bir seviyenin üzerindeyse titreme görülmektedir (8-10).

Vücudun ısı eşliğini nasıl belirlediği bilinmemekle birlikte mekanizmanın norepinefrin, dopamin, 5-Hidroksitriptamin, asetilkolin, prostoglandin E1 ve nöropeptidler aracılığıyla olduğu düşünülmektedir. Egzersiz, yiyecek alımı, enfeksiyon, hipotiroidizm ve hipertiroidizm, anestezipler, alkol, sedatifler, nikotin, soğuk ve sıcak adaptasyonu ısı eşliğini değiştirmektedir (9). Santral regülasyon, yaşlılarda ve genel durumu kötü hastalarda bozulabilmektedir. Otonomik yanıtın kontrolü %80 oranında santral yapılardan ısı algılanması ile sağlanmaktadır (10).

### **1.1.3. Isı Ölçümü İzlemi**

Isı izlemi anestezi pratiğinde temel monitörizasyon ihtiyaçlarından biridir. Malign hiperterminin erken tanınması, hipertermi ve hipotermiyi belirlemede gereklidir. Vücut ısısının kantitatif olarak izlenmesinde santral veya periferik bölgeler kullanılır. Periferik ısı ölçümü için sıklıkla el veya ayak parmağı cildi ile

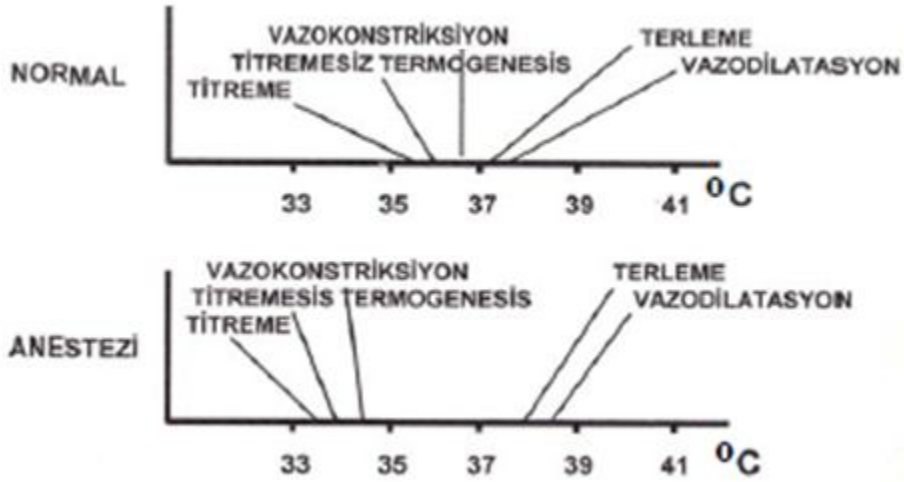
aksiller bölge tercih edilir. Santral ısı ölçümleri ise rektal, timpanik, nazofarengial, özefagial veya mesane bölgelerinden yapılabilir. Rektal ölçümler kolay alınabilir ama ısı değişimlerini daha geç yansıtır. Timpanik membrandan yapılan ölçümlerin beyin ısını iyi yansıttığı kabul edilmesine rağmen kulak travmasına da neden olabilir. Nazofarengial ısı kanama ve pozisyonlarla etkilenir. Özofagial ölçümler uygulama kolaylığına sahiptir. Ancak, kardiyak ameliyatların soğutma ve ısıtma dönemlerinde ısı probunun aorta kanülasyonuna komşuluğu nedeni ile değişimler vücudun diğer bölgelerine göre daha hızlı seyreder (1). Mesane ısı problemleri idrar akımından etkilenir. Rektal problemler, feçes içinde çevreden izole kalabilir. Ayrıca ısı problemleri yanıklara neden olabilir. Isı alıcısının doğru yere yerleştirilmemesi de ısı ölçümlerinde hatalar doğurabilir (11).

Isı ölçümünde kullanılan termometrelerde farklıdır:

- 1) Civalı termometreler
- 2) Termistörler: İletkenlikleri ısınınca azalan yarı iletken maddelerdir.
- 3) Termocouple: Isınınca aralarında gerilim farkı oluşan iki farklı metalden yapılmış bir devredir.
- 4) Infrared termometreler: Dış kulak yoluna yerleştirilen prob aracılığıyla kulak zarından vücut ısısı ölçülebilir.
- 5) Likid kristal termometreler: Cilt yüzey ısısını ölçme amaçlı kullanılır (6,11).

#### **1.1.4. Genel Anestezinin Termoregülasyon Üzerindeki Etkisi**

Genel anestezi davranışsal cevapları engeller. Çünkü hasta bilinçsiz ve genellikle paralizedir. Anestezinin termoregülasyon üzerine olan olumsuz etkileri spesifiktir. Sıcağa yanıt eşliğinde hafif artış ve soğuğa yanıt eşliğinde belirgin azalma ile karakterize termoregülatuar bozukluğa sebep olmaktadır. Böylece eşik değerler arasındaki aralık, normal değeri olan 0.2 °C'den, yaklaşık 2 ila 4 °C'ye kadar artar (9) (Şekil 2).



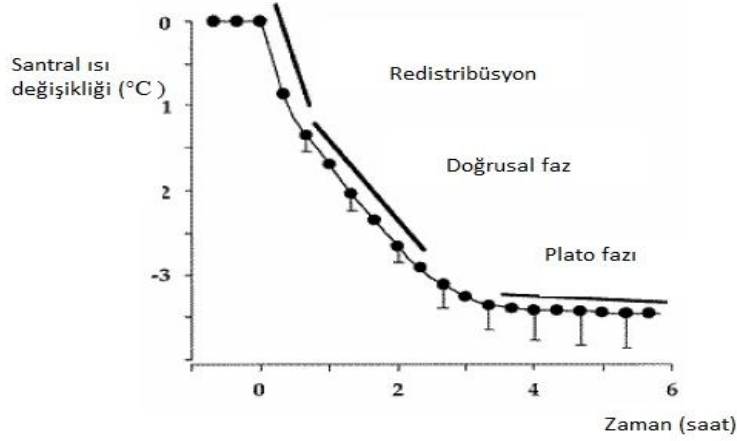
**Şekil 2.** Genel anestezinin termoregülatuvar yanıtı etkisi (10)

Genel anestezi uygulanan hastaların tamamına yakınında; anestezinin tipi ve anestezi ilaç dozu, cerrahinin tipi ve büyüklüğü ve ortam ısısına bağlı olarak 1-3 °C ısı azalması meydana gelir (2).

İnhalasyon anesteziklerinden izofluran doza bağımlı olarak her %1 konsantrasyon artışı için vazokonstriksiyon eşiğini 3 °C kadar (12), desfluran hem soğuğa yanıtı hem de vazokonstriksiyon eşiğini azalttığı gösterilmiştir (13). Sevofluranın doz bağımlı olarak titreme eşiğini düşürdüğü tavşanlar üzerinde gösterilmiştir (14). Genel anestezi sırasında termoregülatuvar eşik yaşlı hastalarda genç hastalardan 1 °C daha fazla düşük değere inmektedir (15).

Anestezi induksiyonu ve idamesinin sevofluran/propofol ile yapıldığı olguların karşılaştırıldığı bir çalışmada sevofluran ve nitroz oksit kullanılmış olmasına rağmen propofol alanlarda daha fazla hipotermi olduğu görülmüştür (16). Midazolamın intramusküler yoldan 0.075 mg.kg<sup>-1</sup> dozda uygulanmasının, başka bir anestezi yöntemi uygulanmasa da doz bağımlı olarak vazokonstriksiyon oluşturduğu, ısı eşiğini ve santral ısıyı azalttığı gösterilmiştir (17).

Genel anestezi sırasında hipoterminin gelişmesi özel bir seyir izlemektedir. İlk saatte santral ısı 1-1.5 °C azalmakta, başlangıçtaki bu hipotermiyi daha yavaş ve doğrusal bir azalma izlemektedir. Sonuçta hasta plato fazına girmekte ve santral ısı değişmeden kalmaktadır (9) (Şekil 3).



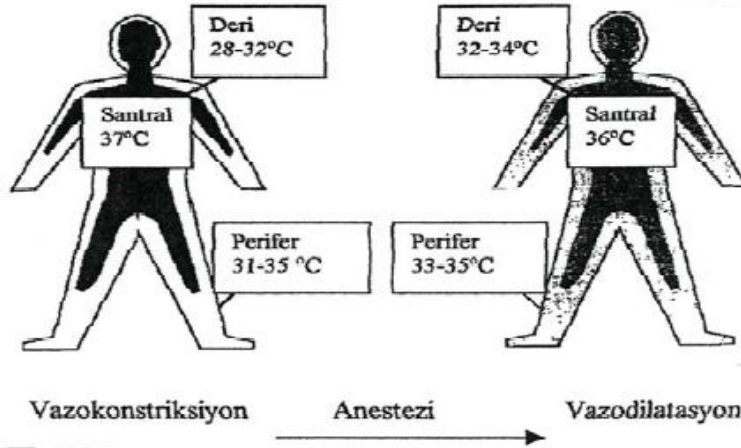
**Şekil 3.** Genel anestezide hipoterminin seyri (2)

#### 1.1.4.1. Redistribüsyon Fazı

Santral termal kompartman gövdenin iyi perfüze olan dokularını ve başı içerir ve göreceli olarak yüksek ısıdadır. Periferik dokular, gövde ve baştan 2- 4°C daha soğuk olması sebebiyle ortalama vücut ısısını tam olarak yansıtmaz. Bu normal santral periferik ısı gradienti el ve ayak parmaklarındaki arteriyovenöz şantların tonik termoregülatuar vazokonstriksiyonu ile sağlanır (18).

Genel anestezi iki mekanizma ile vazodilatasyona neden olur. İlk mekanizma, santral olarak vazokonstriksiyon eşiğini azaltır (18). Hipotalamustaki termoregülasyon merkezini baskılar (19). Diğer mekanizmada ise anesteziklerin direkt periferik etkileri yer alır. Vazodilatasyon; santral ısının, gradiyente uygun olarak perifere akmasını sağlar. Vücut ısısının internal redistribüsyonu santral ısıyı azaltır ve buna orantılı olarak da periferik ısıyı artırır. Bununla birlikte vücut ısı içeriği sabit kalır (2).

Gönüllülerde yapılan sistemik ısı dengesi ve bölgesel ısı dağılımının kantitatif çalışmasında anesteziden bir saat sonra santral ısının yaklaşık 1.6 °C azaldığı ve redistribüsyonun bu azalmaya %81 oranında katkıda bulunduğu gösterilmiştir. Anestezinin bundan sonraki ikinci saatinde santral ısının ek olarak 1.1°C azaldığı ve redistribüsyonun bu azalmaya sadece %43 oranında katkıda bulunduğu gösterilmiştir. Redistribüsyon, anestezinin ilk 3 saati içinde santral ısıdaki toplam azalmaya %65 oranında katkıda bulunur (18). Bu yüzden anestezinin başlangıç fazındaki hipoterminin nedeni santraldan perifere redistribüsyondur (2) (Şekil 4).



Şekil 4. Genel anestezide vücut ısısının internal dağılımı (2)

#### 1.1.4.2. Doğrusal Faz

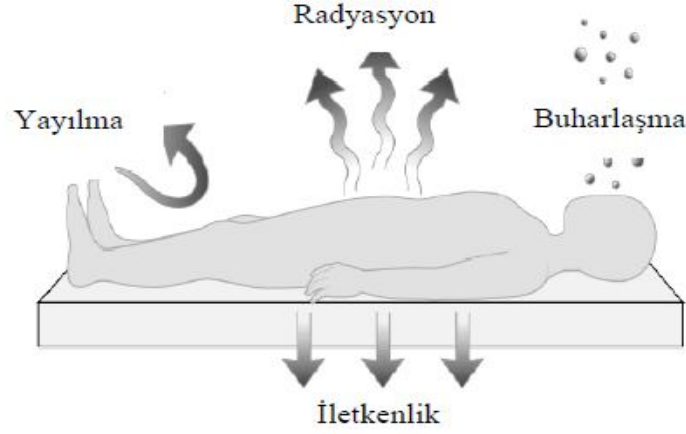
Hipotermi eğrisinin ikinci kısmı daha yavaş inen 2 ile 4. saatler arasındaki santral ıyı gösterir. Bu, metabolik ısı üretimini aşan ısı kaybından kaynaklanır. Genel anestezi sırasında metabolik hız %15-40 oranında azalır (18).

**Radyasyon:** Isı vücuttan infrared dalgalar ile ortama aktarılır. Bu dalgalar mutlak ısı sıfırın üzerinde olan tüm objelerden yayılır. Objelerin ısı arttıkça radyasyonun doygunluğu da artar. Normal şartlarda ısı kaybının %60'ı radyasyon yolu ile olmaktadır (7, 20).

**Kondüksiyon (İletkenlik):** Farklı ısıdaki iki cisim arasındaki ısı değişimi olup moleküler hareketlerin yarattığı kinetik enerji olarak ısının davranışdır. Anestezi altındaki hastadan ameliyat masası, minder, battaniye ve hasta ile temasta olan diğer cisimlere bu yolla ısı geçişi olabilir. Vücut ısı kaybının %15'inden sorumludur (7, 20).

**Konveksiyon (Yayılma):** Hasta çevresindeki hava hareketi ile olur. Ortamdaki hava hareketi ne kadar fazlaysa bu yolla kayıp o kadar fazla olurken aksi durumda kayıp minimaldir. Örneğin, bir kuvöz içinde hava akımı olmadığı için bu yolla kayıp minimaldir (7, 20).

**Evaporasyon (Buharlaştırma):** Cilt ve akciğerlerden buharlaşma ile sıvı kaybedilirken  $0.5 \text{ kcal.g}^{-1} \text{ H}_2\text{O}$  ısı harcanır ve  $5 \text{ L.dk}^{-1}$  taze gaz akımı kullanılan bir sistemde, ısı kaybı saatte 7 kcal olabilir. Su veya ter buharlaştığı zaman kullanılan ısı vücut ısısıdır. Vücut ısı kaybının (büyük oranda akciğerlerden kaybedilen insensibl sıvı kayıpları olarak) %20' sinden sorumludur. Evaporasyon termal strese adaptasyonda önemli rol oynar (7, 20). (Şekil 5).



**Şekil 5.** Doğrusal faz sırasında ısı kaybı (2).

**Termal strese adaptasyon:** Termal stres durumlarında (sıcak hava, ileri egzersiz veya her ikisi birden) vücut ısısının stabil sürdürülmesi, deri kan akımının artırılması (konvektif ısı kaybı) ve terleme (evaporasyon) yolu ile sağlanır (7).

**Terlemenin rolü:** Deriden terin buharlaşması termal stresin yol açtığı ısının uzaklaştırılmasından %70 oranında sorumludur. Bir litre ter 580 kcal ısı transferini sağlamaktadır. Bu ise ortalama bir bireyin günlük dinlenme esnasındaki ürettiği ısının  $\frac{1}{4}$  ü kadardır. Terleme yolu ile ısı kaybının olabilmesi için mutlaka terin buharlaşması gerekmektedir (7).

İnfant ve çocuklarda ısı kaybı daha fazla iken, büyük operasyonlarda küçük operasyonlardan daha fazla ısı kaybı olur (2). Vücut morfolojisi de önemli bir faktördür; obez hastalarda normal vücut ağırlığında olanlara göre redistribüsyon daha azdır (21, 22).

#### 1.1.4.3. Plato Fazı

İntraoperatif hipotermi eğrisinin son fazı genellikle anestezi ve cerrahiden 2-4 saat sonra gelişen santral ısı platosudur. Cerrahi uzun sürdüğünde bile santral ısı değişmeden kalır. Isı platosu bazen pasif bazen aktif olur (9).

**Pasif plato:** Termoregülatuar savunma olmaksızın metabolik ısı üretiminin ısı kaybına eşit olmasıdır. Memeliler santral ısılarını uzun süre kararlı durumda tutmak zorundadırlar. Bununla birlikte cerrahi ve anestezi sırasındaki birçok faktör bu durumu zorlaştırır.

1. Anestezi, metabolik ısı üretimini anlamlı olarak azaltır (18).

2. Soğuk operasyon odası, soğuk intravenöz ve irrigasyon sıvılarının uygulanması, cerrahi insizyon sahasından olan buharlaşma ve radyasyonla anormal derecede çok ısı kaybına yol açabilir (2, 23).

3. Bilinçsiz hastada davranışsal komponent yoktur ve en azından hasta yeterince hipotermik olana kadar otonomik cevaplar da bozulmuştur. (24, 25).

Anestezinin neden olduğu ısı üretimindeki azalma ve cerrahi faktörlerin kombinasyonu normotermik cerrahi hastalarda nadiren gelişen pasif platodakinden daha büyük miktarda ısı kaybına neden olur. Hasta yalıtkan bir örtü ile etkin olarak örtüldüğünde, küçük operasyonlar sırasında en yaygın olarak pasif santral ısı platosu görülür (2, 18).

**Aktif plato:** Termoregülatuar vazokonstriksiyonu tetikleyen yeterli hipotermi meydana geldiğinde aktif plato gelişir. Pasif plato ile arasındaki önemli fark ısı kaybını azaltmak için termoregülatuar vazokonstriksiyonun aktifleşmesi özellikle de vücut ısı dağılımının değişmesidir. Çoğu anesteziğin alışılmış konsantrasyonu ile termoregülatuar vazokonstriksiyonun tetiklenebilmesi için santral ısılar 34-35 °C olmalıdır (24, 26). El ve ayak parmaklarındaki arteriyovenöz şantların konstriksiyonu vücut ısı dağılımını etkilemektedir (8).

### 1.1.5. Nöroaksiyal Anestezi ve Termoregülasyon

Hipotermi rejyonal anestezi sırasında yaygındır ve yaklaşık olarak genel anestezideki kadar şiddetli olabilir (27, 28). Rejyonal anestezi sırasında vücut ısı monitörizasyonu pratikte sıklıkla kullanılmadığından hipotermi hastaların çoğunda fark edilmez (29). Rejyonal anestezi sırasında otonomik termoregülasyon bozulur ve operasyon sırasında santral hipotermi gelişir (27, 30). Rejyonal anestezi termoregülasyonun bir ya da daha fazla bileşenini etkileyebilir. Terleme, vazokonstriksiyon ve titreme gibi efferent termoregülatuar yanıtlar aktif nörojenik olaylardır ve rejyonal anestezi ile bloke edilen bölgelerde ortadan kalkar. Efferent termoregülatuar yanıtların anesteziklerle inhibisyonu rejyonal anestezi sırasında hipotermiye belirgin derecede katkıda bulunur (27). Yüksek seviyeli blok ve ileri yaş rejyonal anestezi sırasında santral hipotermiyi artırır. Diğer değişkenler ortam ısısı, vücut yapısı, kan kaybının miktarı, cerrahi süredir (29). Nöroaksiyel anestezi, termoregülatuar mekanizmalardan vazokonstriksiyonun ve titremenin başlangıç eşliğini yaklaşık 0.5 °C azaltır. Dermatomal blok seviyesinin üzerinde kalan vücut

bölmelerinde titreme ve vazokonstriksiyon ortaya çıkmasına rağmen, bu ısı düzenleyici mekanizmalar, nöroaksiyel anestezi altında yapılan ameliyatlardan sonra santral ısının düşmesini engelleyebilmek için yetersizdir. Eğer vücut çevresel ısı kaybı ile metabolik ısı üretimini dengeleyemezse hipotermi devam edebilir. Nöroaksiyel anestezi sırasında vücudun alt kısımlarında deri ısısındaki aşikâr artıştan dolayı hastaların santral hipotermiyi tolere edebilmeleri mümkündür (31). Blok seviyesinin altında sırasıyla sempatik ve somatik nöral blokajdan dolayı vazomotor cevap ve titreme inhibe olmuştur. Vücudun daha büyük bir bölümünde blokaj olduğunda, termoregülatuar fonksiyonda daha fazla bozulma beklenir. Bloke olan her dermatomal seviye için santral sıcaklığın 0.06 °C azaldığı gösterilmiştir (29). Rejyonal anestezi altında hipotermi gelişimi üç fazda olur (6, 32):

**Faz I:** Rejyonal anestezi nedeniyle oluşan vazodilatasyon, ısının santralden periferde dağılımı sonucu ısı kaybını artırır (32). Santral ısı kısa sürede 0.5-1°C azalır. Bu azalmanın derecesi genel anestezide olduğu gibidir fakat bu azalma kısa sürede gerçekleşir. En büyük azalma faz I'de olur ve bloğun çözülmesine kadar derin hipotermi ısrarla devam eder. Bu fazdaki ısı azalması rejyonal anestezi öncesi derinin ısıtılması ile en aza indirilebilir (6, 32, 33).

**Faz II:** Hipotalamusun bloke dermatomlardan yanlış ısı impulslarını alması ve termoregülasyondaki bu bozulma genel anestezide olduğu gibi devamlı ısı kaybına yol açar. Bu fazda ısı kaybı daha yavaştır. Anestezinin 2. saatinde santral ısı, yaklaşık olarak başlangıç ısısının 2 °C altına düşer (6, 9, 32).

**Faz III:** Bloğun olmadığı yerlerde titreme ile ısı üretimi artarak ısı üretimi ve dağılımı arasında denge sağlanmaya çalışılır (6, 9, 32).

Rejyonal anestezinin santral termoregülatuar kontrolü doğrudan etkilemesi olası değildir. Bununla birlikte epidural anestezi; lokal anestezinin kana absorpsiyonu ve santral sinir sistemine sirkülasyonu ile santral termoregülatuar yanıtlar indirekt olarak bozulabilir (30).

Epidural anestezi termal sinyallerin afferent iletisini değiştirir. Spinal kordaki ısı reseptörleri santral düzenleyici sisteme gönderilen termal bilginin yaklaşık %20'sini oluşturur. Soğuk lokal anestezinin epidural aralığa verilmesi termoregülatuar yanıtları başlatmak için yeterlidir. Rejyonal anestezi vücudun alt bölümlerinden gelen bütün termal bilgileri bloke eder. Fakat soğuk sinyaller en çok

etkilenenlerdir. Beyin bu yüzden soğuk bilgi azalmasını rölatif bacak ısınması gibi algılar (27).

Epidural anestezi altındaki hastalarda ısıda derlenme daha yavaştır. Hormonal yanıtların değişmesi, oksidatif metabolizmadaki artış, titremenin daha düşük ısıda ortaya çıkması ve daha az kullanılabilir kas kitlesi nedeniyle derlenme gecikmektedir. Rejyonel anestezi sıklıkla sedatif ve analjezik tedavi ile desteklenmektedir. Midazolam dışında çoğu ajanlar termoregülatuar kontrolü anlamlı şekilde bozarlar (33). Alfentanil ve meperidin vazokonstriksiyon ve titreme eşliğini azaltır (34, 35). Benzer şekilde propofol, epidural anestezi sırasında soğuk yanıtını bozar (36).

Sonuç olarak rejyonel anestezi vazokonstriksiyon ve titreme eşiklerini düşürmekte (27, 30, 37) bu düşme ileri yaş ve anestezi yardımcı ilaçlar ile daha da belirginleşmektedir (33-35).

**Turnike kullanımı:** Eğer bir ekstremitede turnike kullanılmış ise bu ekstremitede ile vücut arasında ısı değişimi engellenmiş olur. Distaldeki doku hipotermiktir. Turnikenin kaldırılmasıyla aniden ısı redistribüsyonu ile hipotermi gelişir (38).

### **1.1.6. İntraoperatif Hipotermi**

#### **1.1.6.1. İntraoperatif Hafif Hipoterminin Yararları**

Belli durumlarda hipotermi bazal metabolik hızı azaltarak dokuların hipoksi ve iskemi riskini azaltmasıyla koruyucu etki sağlar. Hafif hipoterminin beyin metabolizması için gerekli oksijen ihtiyacını barbitürat komasındakinden daha fazla azalttığı gösterilmiştir. Hipotermi, karotid arter cerrahisi ve nörocerrahide endike olabilir (10). 1993 yılında yapılan bir çalışmada konvansiyonel tedavilere cevap vermeyen artmış intrakraniyal basıncı olan beyin travmalı hastalarda hipotermi uygulanması sonucunda; hipotermi uygulanmayan daha iyi durumdaki daha az intrakraniyal basınca sahip beyin travmalı hastalara göre daha iyi sonuçlar alınmıştır (39). Orta derecede hipotermi kardiyopulmoner bypass yapılan birçok kardiyak cerrahi merkezinde miyokard ve serebral iskemi riskini en aza indirmek için rutin olarak uygulanmaktadır. Hafif hipoterminin nöronal koruma etkisi nonspesifiktir; bu etkiler intranöronal kalsiyum (Ca<sup>++</sup>) mobilizasyonunun ve uyarıcı nörotransmitter salınımının baskılanması, yüksek enerjili fosfatların korunması, azalmış toksik

metabolit birikimi, kan-beyin bariyerinin bozulmasının önlenmesi ve azalmış serbest radikal üretiminden kaynaklanabilir (40).

Domuzlarda yapılan bir çalışmada hafif hipotermide malign hiperterminin tetiklenmesinin daha zor olduğu; tetiklense bile malign hiperterminin daha hafif seyrettiği gösterilmiştir. Bu bilgiler malign hipertermi şüphesi olan hastaların aktif olarak ısıtılmaması bunun yerine cerrahi sırasında bir miktar hipotermiye izin verilmesinin faydalı olacağını önermektedir (39, 41).

#### **1.1.6.2 İntraoperatif Hafif Hipoterminin İstenmeyen Etkileri**

Hafif hipoterminin intraoperatif ve postoperatif sağladığı birçok avantajın yanında oluşturduğu komplikasyonlar tüm sistemleri etkileyebilmektedir. Hafif hipotermi trombosit fonksiyon bozukluğuna yol açarak koagülasyon fonksiyonlarını bozar. Trombosit fonksiyonlarındaki bu bozukluk santral ısıyla değil lokal ısıyla ilgilidir. Ancak yara yeri ısı yüksek oranda santral ısı tarafından belirlenir ve normotermik hastalarda daha yüksektir. Hipotermi direkt olarak koagülasyon kaskadındaki enzimleri de bozar. Kan viskozitesi her 1°C ısı düşüşünde %2-3 artar (6, 9).

Yara yeri enfeksiyonu anestezi ve cerrahinin önemli bir komplikasyonudur. Hipotermi gerek immün fonksiyonları bozarak gerekse termoregülatuar vazokonstriksiyonu tetikleyip yara yerine yeterli oksijen ulaştırılmasını azaltarak yara yeri enfeksiyonlarına yol açabilir. Bununla birlikte enfeksiyonu olmayan hastalarda da yara iyileşmesini geciktirip, hastanede kalış süresini uzatabilir. Hipotermi azalmış protein sentezi ve artmış protein yıkımı ile birlikte. İntraoperatif hipotermik seyreden hastalarda postoperatif dönemde günlerce üriner nitrojen atılımı yüksek seyretmektedir (6, 9).

Perioperatif hipotermide ilaç metabolizması belirgin şekilde azalır. Veküronyumun etki süresi her 2 °C ısı düşüşünde iki katına çıkar ve farmakokinetiği uzar. Atraküryumun da her 3° C lik santral ısı düşüşünde etkinliği %60 uzamaktadır. Hipotermide nöromusküler blok antagonisti olan neostigminin ise her ne kadar etkisinin başlaması %20 gecikse de antagonizma etkinliği değişmez (6, 9).

Santral ısıdaki 3 °C düşme propofolün plazma konsantrasyonunda yaklaşık %30'luk bir artış sağlar (6, 9)

Hipotermi, minimum alveolar konsantrasyon (MAK) değerlerini etkilemektedir. Isıdaki her 1 °C düşme MAK'ta %5 azalmaya neden olarak inhalasyon anesteziğinin de farmakodinamiğini değiştirir. İlaçların metabolizması üzerindeki bu etkiler yüzünden hipotermik hastalarda derlenme süresi uzar (6, 9) .

Genel anesteziden hipotermik uyanan hastalarda titreme görülebilir. Titreme ile birlikte oksijen (O<sub>2</sub>) tüketiminde ve karbondioksit (CO<sub>2</sub>) üretiminde artış meydana gelir. Postoperatif termal rahatsızlık kan basıncını, kalp atım hızını ve plazma katekolamin seviyesini arttırdığından önemli bir stres unsurudur. Bunlarla beraber titremenin neden olduğu arteriyel oksijenasyonda azalma, zeminde koroner arter hastalığı olanlarda miyokard iskemisini tetikleyebilir. En önemlisi de perioperatif termal rahatsızlık hastalarda sıklıkla anestezi sonrası kötü bir deneyim olarak akılda kalır (6, 9, 10, 20).

### **1.1.6.3. Hipotermi Önleme Yöntemleri**

Anestezi altındaki hastanın ısısının korunması anestezistin en önemli görevlerinden biridir. Özellikle uzun süren, vücut boşluklarının açıldığı, fazla miktarda sıvı ve kan verilmesi gereken girişimlerde, yaşlılar, zayıf hastalar, yenidoğan, bebekler ve küçük çocuklarda daha dikkatli olunmalıdır (20).

#### **1.1.6.3.1. Yüzeysel Isıtma**

Operasyon odasının ısıtılması ısı kaybını en aza indirmek için ilk yoldur. Hastanın bir saat önceden ısıtılmış hava veya elektrikli battaniyeler ile ısıtmaya başlanması hipotermimin engellenmesinde etkin ve ayaktan tedavi edilecek hastalar için daha uygun bir yöntem olabilir. Epidural anestezi, vazodilatasyona bağlı hipotermiye neden olduğundan 15 dakikalık ön ısıtma önerilmektedir (31).

Genelde metabolik ısının %90'ı deri yüzeyinden kaybedilir. Bu nedenle herhangi bir etkin ısıtma sistemi ile deri yüzeyinden ısı kaybı düzenlenmelidir. Bu amaç için aktif ya da pasif ısıtma cihazları mevcuttur (9, 42).

Pasif örtüler hem etkili hem de ucuz olup en önemli prensip ise mümkün olduğunda kadar cilt alanının örtülmesidir. Bu amaçla çarşaf, battaniye, cerrahi örtü gibi örtüler kullanılabilir. İlave olarak örtülen örtüler ısı kaybını yavaşça azaltır. Örneğin bir örtü ile ısı kaybı yaklaşık %30 azaltılırken, üç örtü ısı kaybını %50 azaltır. Örtü tipleri arasında klinik olarak anlamlı fark bulunamamıştır (9, 43, 44).

Aktif ısıtma cihazları zaman içinde ısı transferi ve redistribüsyonun neden olduğu hipotermiyi düzeltmekte daha etkilidir. Operasyona alınacak kanamalı, yara iyileşmesi zor olan, kardiyak problemleri olan hastalara, özellikle de acil vakalara aktif ısıtma yapılması önerilmektedir (45). Büyük operasyon geçiren hastalarda normoterminin sürdürülmesi için pasif izolasyon yeterli olmaz, çoğu hastada aktif ısıtma gereklidir. Bunun için dolaşan su ve hava üfleyen cihazlar kullanılır. Su sirkülasyonu ile ısınan battaniyeler hastanın üstüne örtülürse etkili iken alta serildiğinde hemen hemen etkileri yok gibidir. Operasyon masaları ısı izolasyonunu sağlayan yaklaşık 5 cm köpükle kaplıdır. Bu nedenle sırt bölgesinden ısı kaybı çok azdır. Metabolik ısının büyük bölümü vücudun ön bölümünden kaybedilir. Dolaşan su sistemleri ile ilişkili bir problem ise bu teknikte basınç-ısı nekrozunun gelişmesidir. Bu gibi riskleri minimize etmek için dolaşan suyun sıcaklığı 40 °C'nin üzerine çıkarılmamalı, arteriyel dolaşım yetmezliği olan hastalarda daha da düşük sıcaklıkta tutulmalıdır. Anestezi sırasında en etkili ısıtma sistemi hava üfleyen cihazlardır. Hava üfleyen cihazlar odanın soğuk yüzeylerini sıcakla kaplayarak radyasyon yolu ile olan ısı kaybını azaltır (9, 46).

Basınçlı hava ile ısıtma üniteleri ameliyatlarda sırasında ortaya çıkabilecek hipotermiyi engelleyebilmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Epidural anestezi altında operasyona alınacak hastalarda basınçlı hava ısıtıcılarıyla ameliyat öncesi ve sırasında ısıtıldıklarında daha az hipotermi ve titreme görülmektedir (31). Elektrikli battaniye ile ısıtma en az basınçlı hava kadar etkilidir (9).

#### **1.1.6.3.2. İntravenöz Sıvıların Isıtılması**

İntravenöz sıvıları ısıtabilmek için üretilmiş çeşitli cihazlar bulunmaktadır. Bununla birlikte, bu cihazlar, kan kaybının aşırı olmadığı ve fazla miktarda intravenöz sıvı ihtiyacı olmayan ayaktan yapılan cerrahi işlemler sırasında rutin olarak kullanılmamaktadır (20).

Oda sıcaklığında bir ünite kan veya bir litre kristalloid uygulaması, ortalama vücut sıcaklığını 0.25 °C düşürür (9, 13, 26). Bir saat içerisinde 2 litreden fazla sıvı verilmesi gerekiyorsa sıvı ısıtıcı cihazlar kullanılmalıdır. Daha az sıvı gerekiyorsa ısıtıcılara gerek yoktur (28).

Sıvı ısıtıcıları vücut sıcaklığının korunmasında önemli olmalarına rağmen, hipotermideki hastalara verilen 38-39 °C'deki sıvıların vücut sıcaklığını tekrar

yükseltebilmek için yeterli olmadığı görülmüştür. Bundan dolayı, termal olarak nötral sıvıların verilmesine ek olarak vücut yüzeyinin mümkün olan en geniş kısmının basınçlı hava sağlayan bir ısıtıcıyla örtülmesi, ısının deri yüzeyi vasıtasıyla transferini sağlayarak kutanöz ısı kaybını minimize edecek ve vücudun metabolik ısı üretimi ile merkezi ısıtılmasına olanak sağlayacaktır (31).

#### **1.1.6.3.3. Solunum Gazlarının Isıtılması**

Solunum yolu ile ısı kaybı metabolik ısı üretiminin %10'undan daha azdır. Isı kaybını önlemek için en etkili yöntem ısı ve nemin havayolu içinde tutulabilmesidir (9, 28). Pasif olarak ısı ve nem tutucularla hava yolunun nemlendirilmesi bu kaybın büyük bir kısmına, aktif olarak ısıtma ve nemlendirme ise tamamına engel olur. Yapılan çalışmalar, sağlıklı erişkinlerde solunan havanın ısıtılıp nemlendirilmesi ile vücut ısısında bariz bir değişiklik olmadığını gösterirken, çocuk ve bebeklerde ise etkili olduğunu göstermektedir. Isı ve nem tutucu filtreler hem normoterminin devamını hem de bakteriyel, viral hastalıkların bulaşmasını önleyebilir (9).

#### **1.1.6.3.4. Amino Asit Solusyonlarının Uygulanması**

Anestezi öncesi ve anestezi sırasında intravenöz amino asit (aa) karışımlarının uygulanmasının, anestezi altında olmayan insanlara göre metabolik ısı üretimini 5 kat daha fazla stimüle ettiği bulunmuştur (47). Protein ve amino asitlerin ısı oluşumunu stimüle etme mekanizması henüz açıklığa kavuşmamıştır. İntraoperatif aa solusyonlarının, iki farklı anestezi yöntemi ile beraber uygulandığı bir çalışmada, aa solusyonlarının hipotermi ve titremeyi azalttığı gösterilmiştir. Aynı zamanda intravenöz aa solusyonlarının, propofol anestezisinde izofluran anestezisine göre termojenik etkilerinin daha fazla olduğu da bulunmuştur (48).

#### **1.1.7 Sıcaklık Monitörizasyonu ve Termal Yönetim Rehberi**

Objektif sıcaklık monitörizasyonu ve perioperatif termal yönetim, anestezi süresince termal bozuklukları belirler ve uygun vücut sıcaklığını sürdürür. Kullanılan bilgiler aşağıdaki rehberde gösterilmektedir (9):

1. Santral ısı, 30 dakikadan daha uzun süre için genel anestezi verilen hastaların çoğunda ölçülmelidir.
2. Vücut sıcaklığında değişiklik planlandığında, beklenildiğinde veya şüphelenildiğinde, rejyonel anestezi süresince de sıcaklık ölçülmelidir.

3. Hipotermi özellikle endike olmadıkça (iskemiye karşı korumak için) intraoperatif iç sıcaklık 36 °C'den daha yüksek olarak sürdürülmeye çalışılmalıdır.

Çalışmamızda alt ekstremitte cerrahisi uygulanan hastalarda anestezi tekniklerinin vücut ısısını ne derece etkilediği ve anestezi teknikleri arasında bu bağlamda bir farkın olup olmadığı, ortam ısı değişikliğinin vücut ısı değişimine olan etkisi, peroperatuvar vücut ısı değişiminin postoperatif vücut ısı değişikliği ve titreme üzerine etkinliğini araştırmayı amaçladık. Ayrıca rutin uygulamalar sırasında çoğu klinik tarafından göz ardı edilen ve ASA'nın belirlediği standart monitörizasyon yöntemleri içerisinde olan ısı monitörizasyonun rutin uygulamaya girmesini sağlamak ve diğer çalışmalara kaynak oluşturmayı amaçladık.

## 2. GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışma, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul (10.03. 2011 tarihli, 05 toplantı sayılı, 05 karar sayılı) onayı ile alt ekstremitte cerrahisi planlanan, yaşları 18-60 arasında değişen ASA fiziksel durum sınıflamasına göre I-II olan 90 erkek hastada gerçekleştirildi. Vücut ısısının diüurnal ritminden doğabilecek hataları önlemek için bütün hastalar sabah 8:30- 13:00 arasındaki hastalardan seçildi.

Ateşli hastalığı, diyabetes mellitusu, kas hastalığı, hipo-hipertiroidi, kardiyak, hepatik ve renal hastalık, Parkinson hastalığı, Raynaud fenomeni, vücut ısısını etkileyen ilaç kullanım öyküsü ( $\beta$ -blokör, kalsiyum kanal blokörü, klonidin, steroid, antiepileptik, Nonsteroid antiinflamatuvar ilaç (NSAİİ), benzodiazepin) vertebral kolonda anatomik bozukluk, kanama diatezi, antikoagülan kullanımı, girişim yapılacak sahada enfeksiyon, nörolojik defisiti, alkol kullanım öyküsü, ilaç bağımlılığı, lokal anestezi alerjisi, obezitesi olan ve ameliyatı yaklaşık olarak 60 dakikadan kısa, 180 dakikadan uzun süren hastalar çalışma dışında tutuldu. Ayrıca ameliyat esnasında turnike kullanılan, hemodinamik parametrelerinde %30'dan daha fazla değişiklik olan, vazopressör ya da vazodilatatör kullanılması gereken, kan transfüzyonu gereken, rejyonel anestezi yapılan gruplarda sedasyon ihtiyacı olan hastalar da çalışma dışı bırakıldı.

Operasyondan önce hastalara genel anestezi, epidural anestezi ve femoral-siyatik blok uygulamaları hakkında bilgi verildi ve yazılı onamları alındı.

Hastalar uygulanan anestezi yöntemine göre, rastgele, önce üç ana gruba ayrıldılar:

Grup GA: genel anestezi (n=30),

Grup EA: epidural anestezi (n=30) ve

Grup FS: femoral-siyatik blok (n=30).

Daha sonra anestezi uygulamaları için kabul edilebilir ortam ısısına göre her bir grup iki alt gruba ayrıldı. Hastalar,

Grup GA I= oda ısısı 20-22 °C'de genel anestezi uygulanan hastalar (n=15),

Grup GA II= oda ısısı 23-25 °C'de genel anestezi uygulanan hastalar (n=15),

Grup EA I= oda ısısı 20-22 °C'de epidural anestezi uygulanan hastalar (n=15),

Grup EA II= oda ısısı 23-25 °C'de epidural anestezi uygulanan hastalar (n=15),

Grup FS I= oda ısısı 20-22 °C'de femoral-siyatik blok uygulanan hastalar (n=15),

Grup FS II= oda ısısı 23-25 °C'de femoral-siyatik blok uygulanan hastalar (n=15), şeklinde altı alt gruba ayrıldılar.

Hastalara premedikasyon uygulanmadı.

Operasyon masasına alınan hastalar, kalp atım hızı (KAH), noninvazif ölçülen ortalama arter basıncı (OAB), periferik oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>) (Draeger Cato Edition, Almanya), timpanik membran ve periferik ısı ölçümleri için ısı problemleri ile monitorize edildi. Timpanik ısı Genius 2 Tm Accusystem cihazı ile (Genius 2 Tm Accusystem, Kendall, Mansfield, Massachusetts, ABD), periferik ısı ölçümleri aksilla, göğüs, kol, ön kolun ½ orta iç yüzü, el orta parmak pulpası Thermofocus temassız ısı ölçer (Thermofocus, Tecnimed S.R.L, İtalya) cihazı ile uyluk ve baldır ısıları ise Draeger (Draeger Cato Edition, Almanya) cihazı ile ölçüldü. Ölçüm yapılan koldan sıvı verilmedi.

Hastalara 20 gauge (G) branül ile damar yolu açıldıktan sonra oda ısısında bekletilmiş 5-10 ml.kg.saat<sup>-1</sup> hızında %0.9'luk NaCl infüzyonu başlandı. Grup GA'daki hastalara %100 O<sub>2</sub> ile preoksijenizasyon yapıldıktan sonra 3-6 mg.kg<sup>-1</sup> sodyum tiyopental (Pental Sodyum, İ.E. Ulagay İlaç san, İstanbul, Türkiye), 0.1 mg.kg<sup>-1</sup> veküronyum bromür (Blok-L, Mustafa Nevzat ilaç sanayi A.Ş, İstanbul, Türkiye) ve 2 µg.kg<sup>-1</sup> fentanil (Fentanyl Sitrate, Hospira Inc. Lake Forest, ABD) ile induksiyon yapıldı ve yeterli nöromusküler blok sağlandıktan sonra endotrakeal entübasyon gerçekleştirildi. Anestezi idamesi %50 N<sub>2</sub>O-%50 O<sub>2</sub> içerisinde %5-6 desfluran ile sağlandı. Solunum ETCO<sub>2</sub> 30-40 mmHg olacak şekilde ayarlanarak mekanik olarak sürdürüldü. Ayrıca inspire edilen gazların kısmen nemlendirilmiş ve ısıtılmış olması için dispozibl bakteri filtreleri solunum devresine eklendi. Hastalara gerektiği zaman ek doz veküronyum bromür ve fentanil verildi. Anesteziden uyanmada kalıntı kas gevşetici etkisinden arındırmak için 0.04 mg.kg<sup>-1</sup> neostigmin, gerektiğinde 0.01 mg.kg<sup>-1</sup> atropin intravenöz olarak kullanıldı. Laringeal refleksler geri döndüğünde ve yeterli spontan solunum varlığında hastalar ekstübe edildi. Derlenme odasında ise üzerleri tek kat standart örtü ile örtülen hastalar bir saat boyunca EKG, noninvazif kan basıncı, periferik oksijen saturasyonu, timpanik membran ve aksiler ısı monitorize edildi ve yüz maskesi ile 2 L.dk<sup>-1</sup> O<sub>2</sub> verildi.

Grup EA hastalarına antisepsi kurallarına uyularak cildin temizlenip örtülmesinden sonra oturur pozisyonda L4-L5 seviyesinde posterior orta hatta %2'lik

lidokainden (Jetokain Simplex, Adeka İlaç san. Samsun, Türkiye) 2 ml cilt ve cilt altına infiltre edilerek lokal anestezi sağlandı. Epidural anestezi, 16 G Touhy iğnesiyle direnç kaybı tekniği kullanılarak L4-L5 intervertebral aralığında yapıldı. Epidural aralığa ulaşıldıktan sonra 18 G epidural kateter, Touhy iğnesi içinden geçirilerek sefale doğru yönlendirildi. Negatif aspirasyonla intravasküler ve intratekal yerleşim olmadığı tespit edildikten sonra kateter ucu 3-4 cm epidural aralıkta olacak şekilde yerleştirildi. Test dozu için 3 ml %2'lik lidokain verilerek 5 dakika beklenildi. Test dozuna negatif cevap alındıktan sonra 10-20 ml %0.5'lik levobupivakain (Chirocaine %0.5 Abbott Laboratories Ltd, United Kingdom) ve 50 µg fentanil verildi. Hastalara yüz maskesiyle 2-3 L.dk<sup>-1</sup>'dan oksijen verildi. Duyusal bloğun seviyesi 5 dakika aralıklarla pinprick testiyle kontrol edildi ve gerektiğinde 5-6 ml %0.5'lik levobupivakainden ek dozlar yapıldı. Motor bloğun derecesi Modifiye Bromage skoru kullanılarak saptandı (49).

Grup FS'deki hastalara klasik teknikle (Labat Tekniği) siyatik blok uygulandı. Hastalara blok yapılacak bacak üstte olacak şekilde lateral dekübit pozisyon verildi, trokanter major ve spina iliaka posterior süperior lokalize edilip işaretlendikten sonra bu iki noktayı birleştiren çizginin ortasından diklemesine medial bir çizgi daha çizilip enjeksiyon noktası bu çizgi üzerinde 4. cm'de işaretlendi (Labat çizgisi). Bölge antiseptik solüsyonlarla temizlenip örtüldükten sonra enjeksiyon noktasında lokal anestezi oluşturmak amacıyla %2'lik lidokainden 1 ml cilt altına enjekte edildi. Blok sinir stümlatörü eşliğinde (Stimuplex HNS 11, Braun Freiburg, Almanya), 150 mm blok iğnesi ile cilde dik girilerek yapıldı. Sinir stümlatörü başlangıç akımı 1,5-2 mA olarak ayarlandı ve plantar veya dorsal fleksiyon elde edildikten sonra 0.3-0.5 mA akım arasına düşüldü. Negatif aspirasyon testi gözlemlendikten sonra %0.5 konsantrasyonda levobupivakain solusyonundan 25 ml enjekte edildi.

Femoral blok için hasta supin pozisyonda yatırılarak spina iliaka anterior superior, simfisis pubis lateral köşesini bağlayan bir çizgi çizilerek inguinal ligament belirlendi. Femoral arter nabzının 2 cm lateralinde ve inguinal ligament çizgisinin 2 cm distalinde enjeksiyon noktası işaretlendi ve bölge antiseptik solüsyonla temizlendikten sonra steril örtü ile örtüldü. Seksen mm uzunluğundaki blok iğnesi sinir stümlatörüne bağlanarak ve deri yüzeyine 30-40° açı ile kraniyal yönde ve femoral artere paralel ilerletildi. İğne kuadriçeps femoris kasının kontraksiyonları ve

patellanın hareketleri (patella dansı) görülene kadar ilerletildi. Bu belirlendiğinde, stimülasyon akım şiddeti 0.3-0.5 mA'ye düşürüldü ve negatif aspirasyon gözlendikten sonra %0.375 konsantrasyonda levobupivakain solusyonundan 20 ml enjekte edildi.

Bu uygulamalardan sonra hastalar, yeterli anestezi sağlanıncaya kadar üzerleri tek kat örtü ile örtülerek bekletildi.

Operasyon masasına alınan hastalarda; KAH, OAB, SpO<sub>2</sub>, timpanik ve periferik sıcaklıklar ölçümleri; bazal, 5., 10., 15., 20., 30., 45., 60., 90. ve 120. dakikalarda yapıldı.

Cerrahi bitiminde derlenmeye kabul, 15., 30., 45. ve 60. dakikalarda KAH, OAB, SpO<sub>2</sub>, timpanik membran, aksiler ısı, derlenme oda ısı, vizüel analog skala (VAS) ile ağrı değerlendirilmesi (50) (Şekil 6), titreme (51) (Tablo 1) ve bulantı-kusma skorları (52) (Tablo 2) kaydedildi.

Ağrı yok ----- Olabilecek en şiddetli ağrı

#### Şekil 6. Vizüel Analog Skala (10 cm)

**Tablo 1.** Postanestezik titreme skorlaması (5 Puanlı skala)

0	Titreme yok
1	Kas hareketi olmaksızın piloereksiyon, periferik vasokonstriksiyon, periferik siyanoz bulgularından biri veya birkaçı mevcut
2	Tek kas grubunda görülebilir kas aktivitesinin mevcut
3	Birden daha fazla kas grubunda kas aktivitesi mevcut
4	Bütün vücudu içine alan belirgin kas aktivitesi

**Tablo 2.** Bulantı kusma skoru

0	Bulantı kusma yok
1	Hafif bulantı
2	Bulantı ve öğürme
3	Bir kez kusma
4	Birden çok kusma

*Ortalama cilt ısı (OCI) T<sub>cilt</sub>: 0,3 (T<sub>göğüs</sub> + T<sub>kol</sub>) + 0,2 (T<sub>uyuk</sub> + T<sub>bacak</sub>)* formülüne göre hesaplandı (6).

$$\text{Ortalama vücut ısı (OVI): } 0,85 \times T_{\text{santral}} + 0,15 \times T_{\text{cilt}}$$

formülüne göre hesaplandı (6).

Derlenme odasındaki bir saatlik izlemin sonunda Modifiye Aldrete derlenme skoru (Tablo 3) dokuz ve üzerinde olan hastalar servislerine gönderildi (49).

**Tablo 3.** Modifiye Aldrete Derlenme Skorlaması

---

**Aktivite düzeyi:**

- Bütün ekstremitelerini kendiliğinden veya emirle oynatıyor: **2**
- Her iki ekstremitelerini oynatıyor: **1**
- Ekstremitte hareketi yoksa: **0**

**Solunum:**

- Derin nefes alıyor ve rahat öksürebiliyor: **2**
- Dispneik, yüzeysel veya sınırlı solunum: **1**
- Apneik: **0**

**Dolaşım:**

- Anestezi öncesi kan basıncı değerinin  $\pm$  %20' si: **2**
- Anestezi öncesi kan basıncı değerinin  $\pm$  %20-50'si: **1**
- Anestezi öncesi kan basıncı değerinin  $\pm$  %50'si: **0**

**Bilinç:**

- Tamamen uyanık: **2**
- Seslenince uyanabiliyor: **1**
- Yanıt vermiyor: **0**

**SpO<sub>2</sub> :**

- Oda havası solurken  $>$ %90: **2**
  - $>$ %90 olması için oksijen desteği gerekli: **1**
  - Oksijen desteği ile  $<$ %90: **0**
- 

## 2.1. İstatistiksel İncelemeler

İstatistiksel değerlendirmede SPSS 15.0 (statistical package for social sciences for Windows 15.0) programı kullanılarak yapıldı. Elde edilen veriler ortalama  $\pm$  standart deviasyon (SD) olarak belirlendi. Gruplar arası parametrik testlerin değerlendirilmesinde dağılım için varyans analizi uygulandı. Ardından gruplar arası karşılaştırmada Post Hoc Tukey HSD testi uygulandı. Grup içi tekrarlanan ölçümlerin değerlendirilmesinde ise Paired sample t testi uygulandı.  $p < 0.05$  anlamlı olarak kabul edildi.

### 3. BULGULAR

Çalışmaya 90 hasta ile başlandı (Grup GA I'de n=15, Grup GA II'de n=15, Grup EA I'de n=15, Grup EA II'de n=15, Grup FS I'de n=15, Grup FS II'de n=15). Grup EA I'de bir hasta, Grup EA II'de iki hasta operasyon başlangıcında ağrı duydukları için yetersiz blok geliştiği düşünülerek GA'ye geçildi, Grup GA I'de bir hastanın operasyon süresi cerrahiye bağlı nedenlerle uzadı (dört saat) ve Grup GA II'de bir hastaya kan transfüzyonu uygulandığı için çalışma dışı bırakıldılar. Çalışma dışı bırakılan bu hastaların yerine rastgele hastalar seçilerek çalışma 90 hasta ile tamamlandı.

#### 3.1. Demografik veriler

Hastalar yaş, ASA, operasyon süresi ve derlenme oda ısısı açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı ( $p>0.05$ ). Operasyon oda ısısı gruplar arasında değerlendirildiğinde ise Grup GA I, Grup EA I ve Grup FS I'de Grup GA II, Grup EA II ve Grup FS II'ye göre anlamlı olarak düşük bulundu ( $p<0.001$ ) (Tablo 4).

**Tablo 4.** Grupların demografik verileri (Ort  $\pm$  SD).

Grup	Yaş (yıl)	ASA	Operasyon süresi (dk)	Operasyon oda ısısı (°C)	Derlenme oda ısısı (°C)
GA I	31.13 $\pm$ 11.49	1.33 $\pm$ 0.48	90.33 $\pm$ 31.47	21.66 $\pm$ 0.48*	25.93 $\pm$ 1.57
GA II	34.40 $\pm$ 14.19	1.47 $\pm$ 0.51	89.00 $\pm$ 27.72	24.20 $\pm$ 0.67	26.8 $\pm$ 1.52
EA I	39.67 $\pm$ 14.76	1.60 $\pm$ 0.50	75.00 $\pm$ 29.21	21.66 $\pm$ 0.48*	26.66 $\pm$ 0.97
EA II	36.40 $\pm$ 17.11	1.60 $\pm$ 0.50	90.00 $\pm$ 31.67	23.86 $\pm$ 0.51	27.00 $\pm$ 1.00
FS I	37.07 $\pm$ 16.93	1.33 $\pm$ 0.48	79.33 $\pm$ 32.17	21.66 $\pm$ 0.48*	26.13 $\pm$ 1.45
FS II	44.93 $\pm$ 18.70	1.53 $\pm$ 0.51	62.00 $\pm$ 11.46	24.46 $\pm$ 0.63	26.40 $\pm$ 1.54

\* $p<0.001$

#### 3.2. Timpanik ısı, OCI ve OVI'nin değerlendirilmesi

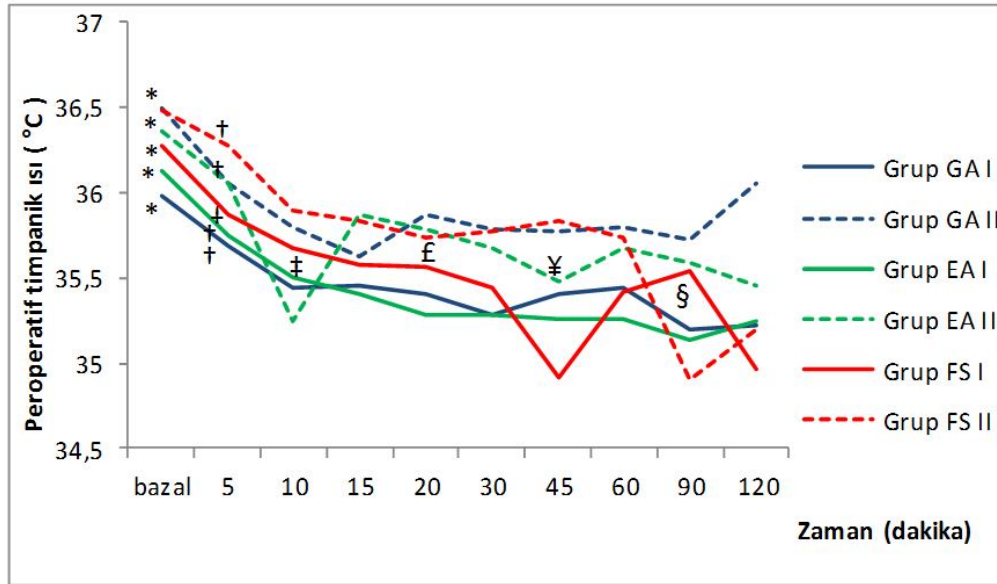
Hastaların ısı ile ilgili verileri, oda ısısının anestezi tekniğine göre timpanik ısı, OCI ve OVI üzerine etkileri, anestezi tekniğinin oda ısısına göre timpanik ısı,

OCI ve OVI üzerine etkileri, oda ısısı ve anestezi tekniğine bağlı olarak grup içi ısı değişiklikleri ve postoperatif ısı değişiklikleri olmak üzere dört başlık altında değerlendirildi.

### 3.2.1. Oda ısısının, anestezi tekniğine göre timpanik ısı, OCI ve OVI üzerine etkilerinin değerlendirilmesi

Oda ısısının 20-22 °C veya 23-25 °C olduğu koşullarda, genel anestezi, epidural anestezi veya femoral-siyatik blok uygulanan hastalarda oda ısısının timpanik ısı, OCI ve OVI üzerine etkileri değerlendirildi.

Genel anestezi uygulanan hastaların timpanik ısıları değerlendirildiğinde Grup GA I ile Grup GA II arasında anlamlı farklılık olmadığı gözlemlendi (Şekil 7).



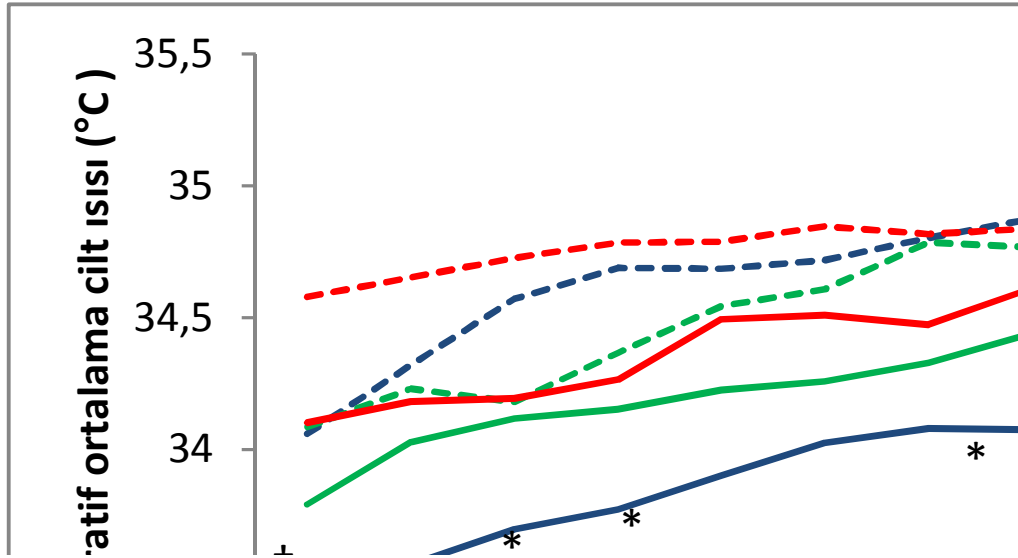
Şekil 7. Grupların peroperatif timpanik ısılarının zamana göre değişimi

- \*:  $p < 0.05$ ; tüm gruplarda bazal dönem, diğer dönemlerle karşılaştırıldığında,  
†:  $p < 0.05$ ; Grup GA I de 5. dakika, 10.,15.,20.,30. dakikalarla karşılaştırıldığında,  
Grup GA II de 5. dakika, 10.,15. dakikalarla karşılaştırıldığında,  
Grup EA I ve Grup EA II 5. dakikaya göre 20.,30.,45.,60. dakikalarla karşılaştırıldığında,  
Grup FS I 5. dakika, 20.,30.,60.,120. dakikalarla karşılaştırıldığında,  
Grup FS II 5. dakika, 10.,15.,20.,30.,45.,60. dakikalarla karşılaştırıldığında  
‡:  $p < 0.05$ ; Grup FS I 10. dakika, 60. dakikayla karşılaştırıldığında,  
£:  $p < 0.05$ ; Grup FS I 20. dakika, 30. dakikayla karşılaştırıldığında,  
¥:  $p < 0.05$ ; Grup EA II 45. dakika, 15.,20.,60. dakikalarla karşılaştırıldığında,  
§:  $p < 0.05$ ; Grup FS I 90. dakika, 120. dakikayla karşılaştırıldığında,

Hastaların OCI'sı değerlendirildiğinde ise Grup GA I'de Grup GA II'ye göre OCI'nin 5., 10., 15., 20., 60 ve 90. dakikalarda anlamlı olarak düşük olduğu saptandı ( $p < 0.05$ ) (Şekil 8).

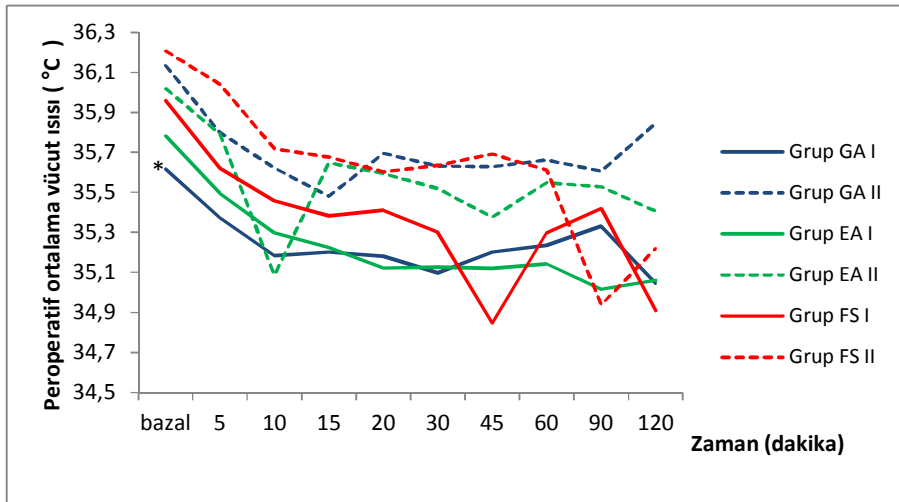
Hastaların OVI değerlendirildiğinde ise Grup GA I'de, Grup GA II'ye göre OVI'nin bazal dönemde anlamlı olarak düşük olduğu saptandı ( $p<0.05$ ) (Şekil 9).

Epidural anestezi uygulanan Grup EA I ile Grup EA II ve femoral-siyatik blok uygulanan Grup FS I ile Grup FS II, timpanik ısı, OCI ve OVI açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı belirlendi.



Şekil 8. Grupların peroperatif ortalama cilt ısılarının zamana göre değişimi

\*:  $p<0.05$ ; Grup GA I, Grup GA II ile karşılaştırıldığında,  
†:  $p<0.05$ ; Grup GA I, Grup FS I ile karşılaştırıldığında,



Şekil 9. Grupların peroperatif ortalama vücut ısılarının zamana göre değişimi

\*:  $p<0.05$ ; Grup GA I, Grup GA II bazal dönemde karşılaştırıldığında

### **3.2.2. Anestezi tekniğinin, oda ısısına göre timpanik ısı, OCI ve OVI üzerine etkilerinin değerlendirilmesi**

Oda ısısının 20-22 °C ve 23-25 °C olduğu koşullarda, genel anestezi, epidural anestezi veya femoral-siyatik blok uygulanan hastalarda anestezi tekniğinin timpanik ısı, OCI ve OVI üzerine etkileri değerlendirildi. Her iki oda ısısında, anestezi tekniğinin timpanik ısı ve OVI üzerine olan etkileri karşılaştırıldığında, gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı gözlemlendi. Oda ısısı 23-25 °C iken, anestezi tekniğinin OCI üzerine olan etkileri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmadı. Oda ısısı 20-22°C iken, anestezi tekniğinin OCI üzerine etkileri karşılaştırıldığında ise Grup GA I'nin 5. dakikadaki OCI'nın, Grup FS I'ye göre anlamlı olarak düşük olduğu gözlemlendi ( $p < 0.05$ ).

### **3.2.3. Oda ısısı ve anestezi tekniğine bağlı olarak grup içi ısı değişiklikleri**

Grup GA I'de, timpanik ısı grup içinde karşılaştırıldığında, bazal döneme göre 5., 10., 15., 20., 30., 45., 60., 90. ve 120. dakikalarda timpanik ısının anlamlı olarak azaldığı (5. dakikada  $p < 0.05$ , diğerlerinde  $p < 0.01$ ), yine 5. dakikaya göre 10., 15., 20., 30. ve 90. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı gözlemlendi ( $p < 0.05$ ).

Grup GA II'de timpanik ısı grup içinde karşılaştırıldığında, bazal döneme göre 5., 10., 15., 20., 30., 45., 60. ve 120. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı, yine 5. dakikaya göre 10. ve 15. dakikalarda ve 15. dakikaya göre 10. dakikada anlamlı olarak azaldığı gözlemlendi ( $p < 0.05$ ).

Grup EA I'de, timpanik ısı grup içinde karşılaştırıldığında, bazal döneme göre 5., 10., 15., 20., 30., 45., 60., 90. ve 120. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı, yine 5. dakikaya göre 20., 30., 45. ve 60. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı gözlemlendi ( $p < 0.05$ ).

Grup EA II'de, timpanik ısı grup içinde karşılaştırıldığında, bazal döneme göre 5., 15., 20., 30., 45., 60., 90. ve 120. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı, yine 5. dakikaya göre 20., 30., 45. ve 60. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı gözlemlendi ( $p < 0.05$ ). Grup EA II'de timpanik ısının 15. ve 20. dakikaya göre 45. dakikada ve 45. dakikaya göre 60. dakikada anlamlı olarak azaldığı saptandı ( $p < 0.05$ ).

Grup FS I'de, timpanik ısı grup içinde karşılaştırıldığında, bazal döneme göre 5., 10., 15., 20., 30., 45., 60., 90. ve 120. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı, yine 5. dakikaya göre 20., 30., 60. ve 120. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı gözlemlendi

( $p<0.05$ ). Grup FS I’de timpanik ısının 10. dakikaya göre 60. dakikada, 20. dakikaya göre 30. dakikada ve 90. dakikaya göre 120. dakikada anlamlı olarak azaldığı saptandı ( $p<0.05$ ).

Grup FS II’de, timpanik ısı grup içinde karşılaştırıldığında, bazal döneme göre 5., 10., 15., 20., 30., 45., 60., 90. ve 120. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı, yine 5. dakikaya göre 10., 15., 20., 30., 45. ve 60. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı gözlemlendi ( $p<0.05$ ).

Grupların OCI değerleri grup içinde değerlendirildiğinde, Grup GA I’de bazal döneme göre 20., 30., 45. ve 60. dakikalarda anlamlı olarak arttığı, yine 5. dakikaya göre 20., 30., 45. ve 60. dakikalarda anlamlı olarak arttığı gözlemlendi ( $p<0.05$ ). Grup GA I’de OCI değerleri 10. dakikaya göre 30., 45. ve 60. dakikalarda, 15. dakikaya göre 30., 45. ve 60. dakikalarda ve 20. dakikaya göre 30. ve 45. dakikalarda anlamlı olarak arttığı saptandı ( $p<0.05$ ).

Grup GA II’nin OCI değerleri grup içinde değerlendirildiğinde, bazal döneme göre 10., 15., 20., 30., 45. 60., 90. ve 120. dakikalarda anlamlı olarak arttığı, yine 5. dakikaya göre 10., 15., 20., 30., 45. 60., 90. ve 120. dakikalarda anlamlı olarak arttığı gözlemlendi ( $p<0.05$ ). Grup GA II’de OCI’nin 10. dakikaya göre 45. ve 60. dakikalarda, 15. dakikaya göre 60. dakikada ve 20. dakikaya göre 60. ve 120. dakikalarda ve 30. dakikaya göre 45., 60. ve 90. dakikalarda anlamlı olarak arttığı saptandı ( $p<0.05$ ).

Grup EA I’in OCI değerleri grup içinde değerlendirildiğinde, bazal döneme göre 5., 60. ve 90. dakikalarda anlamlı olarak arttığı, yine 10. dakikaya göre 90. dakikada anlamlı olarak arttığı gözlemlendi ( $p<0.05$ ). Grup GA II’de OCI’nin 20. ve 30. dakikalara göre 60. dakikada anlamlı olarak arttığı saptandı ( $p<0.05$ ).

Grup EA II’nin OCI değerleri değerlendirildiğinde, bazal dönem, 5. ve 10. dakikalara göre 20., 30., 45., 60., 90. ve 120. dakikalarda anlamlı olarak arttığı, yine 15. dakikaya göre 45., 60., 90. ve 120. dakikalarda anlamlı olarak arttığı gözlemlendi ( $p<0.05$ ). Grup EA II’de OCI’nin 20. dakikaya göre 45., 90. ve 120. dakikalarda, 30., 45. ve 60. dakikalara göre 90. ve 120. dakikalarda anlamlı olarak arttığı saptandı ( $p<0.05$ ).

Grup FS I’in OCI değerleri grup içinde değerlendirildiğinde, bazal dönem, 5., 10. ve 20. dakikalara göre 20. dakikadan itibaren artmaya başladığı gözlemlendi ( $p<0.05$ ). Grup FS I’de OCI’nin 20. dakikaya göre 30. dakikada, 30. dakikaya göre

90. dakikada, 45. dakikaya göre 60 ve 90. dakikalarda anlamlı olarak arttığı saptandı ( $p<0.05$ ).

Grup FS II'nin OCI değerleri değerlendirildiğinde, bazal döneme göre 30., 45., 60., 90. ve 120. dakikalarda anlamlı olarak arttığı, yine 5. dakikaya göre 30., 60., 90. ve 120. dakikalarda anlamlı olarak arttığı gözlemlendi

Grup GA I'de, OVI değerleri grup içinde karşılaştırıldığında, bazal döneme göre 5., 10., 15., 20., 30., 45., 60. ve 120. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı gözlemlendi ( $p<0.05$ ).

Grup GA II'de, OVI değerleri grup içinde karşılaştırıldığında, bazal döneme göre 5., 10., 15., 20., 30., 45., 60. ve 90. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı, yine 5. dakikaya göre 15. dakikada anlamlı olarak azaldığı gözlemlendi ( $p<0.05$ ).

Grup EA I'de, OVI değerleri grup içinde karşılaştırıldığında, bazal döneme göre 5., 10., 15., 20., 30., 45., 60. ve 90. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı, yine 5. dakikaya göre 20. dakikada anlamlı olarak azaldığı gözlemlendi ( $p<0.05$ ).

Grup EA II'de, OVI değerleri grup içinde karşılaştırıldığında, bazal döneme göre 15., 20., 30., 45., 60., 90. ve 120. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı, yine 5. dakikaya göre 45. dakikada anlamlı olarak azaldığı gözlemlendi ( $p<0.05$ ). OVI'nin 60. dakikaya göre 45. dakikada anlamlı olarak azaldığı saptandı ( $p<0.05$ ).

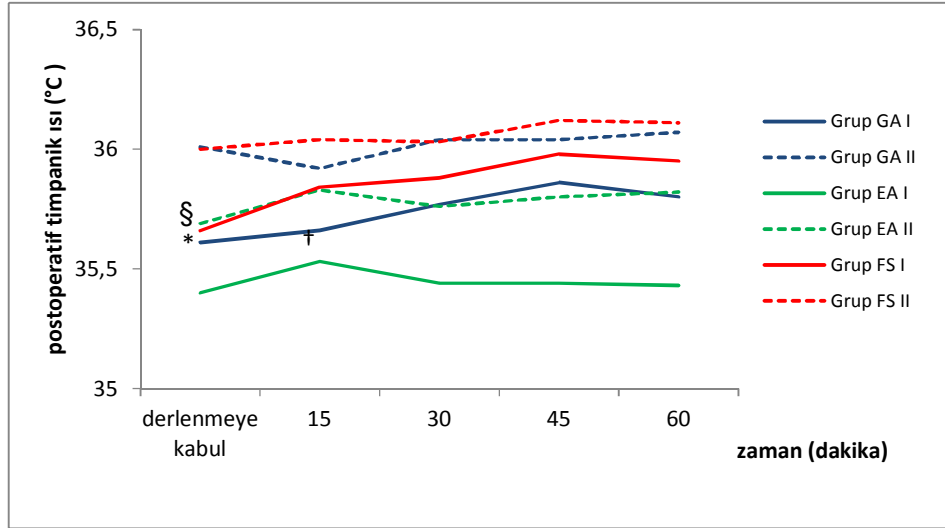
Grup FS I'de, OVI değerleri grup içinde karşılaştırıldığında, bazal döneme göre 5., 10., 15., 20., 30., 45., 60., 90. ve 120. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı, yine 5. dakikaya göre 30. ve 60. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı gözlemlendi ( $p<0.05$ ). OVI değerlerinin 20 dakikaya göre 30. dakikada ve 90. dakikaya göre 120. dakikada anlamlı olarak düşük olduğu saptandı ( $p<0.05$ ).

Grup FS II'de, OVI değerleri grup içinde karşılaştırıldığında, bazal döneme göre 5., 10., 15., 20., 30., 45., 60., 90. ve 120. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı, yine 5. dakikaya göre 10., 15., 20., 30., 45., 60., 90. ve 120. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı gözlemlendi ( $p<0.05$ ).

#### **3.2.4. Postoperatif ısı değişiklikleri**

Hastalar operasyon bitiminde derlenme ünitesine alınarak bir saat süresince timpanik ve aksiller ısıları kaydedildi. Derlenme döneminde ölçülen timpanik ve aksiller ısılar değerlendirildiğinde, gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı gözlemlendi.

Grup içi karşılaştırmada ise, Grup GA I’de timpanik ısının derlenmeye kabul değerine göre 30., 45. ve 60. dakikalarda ve 15. dakikaya göre 45. ve 60. dakikalarda anlamlı olarak arttığı gözlemlendi ( $p<0.05$ ). Grup GA I’de aksiller ısının derlenmeye kabul değerine göre tüm dönemlerde arttığı ve 15., 30. ve 45. dakikalara göre 60. dakikada anlamlı olarak arttığı tespit edildi ( $p<0.05$ ) (Şekil 10).



**Şekil 10.** Grupların postoperatif timpanik ısılarının zamana göre değişimi

\*:  $p<0.05$ , Grup GA I’de derlenmeye kabul, ile 30., 45. ve 60. dakika karşılaştırıldığında

†:  $p<0.05$ , Grup GA I’de 15. dakika ile 45. ve 60. dakika karşılaştırıldığında

‡:  $p<0.05$ , Grup EA I’de derlenmeye kabul, ile 15. dakika karşılaştırıldığında

§:  $p<0.05$ , Grup FS I’de derlenmeye kabul, diğer dönemlerle karşılaştırıldığında

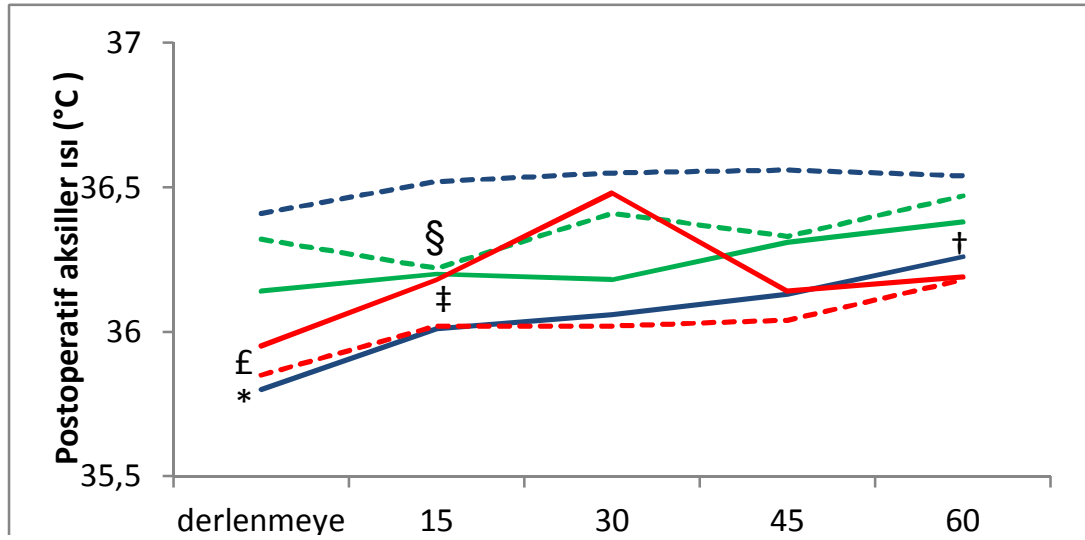
Grup GA II’nin derlenme odasında ölçülen timpanik ve aksiller ısıları grup içinde karşılaştırıldığında dönemler arasında anlamlı farklılık olmadığı saptandı.

Grup EA I’deki hastaların derlenme odasında ölçülen timpanik ısıları değerlendirildiğinde, derlenmeye kabul değerine göre 15. dakikada arttığı gözlemlendi. Aksiller ısının ise 15. dakikaya göre 60. dakikada anlamlı olarak yüksek olduğu saptandı ( $p<0.05$ ).

Grup EA II’deki hastaların derlenme odasında ölçülen ısıları karşılaştırıldığında, timpanik ısıda anlamlı farklılık saptanmazken aksiller ısının 15. dakikaya göre 30. ve 60. dakikalarda anlamlı olarak yüksek olduğu saptandı ( $p<0.05$ ).

Grup FS I'in derlenmedeki ısı değerleri karşılaştırıldığında, timpanik ısının derlenmeye kabul değerine göre tüm dönemlerde arttığı ( $p<0.05$ ), ancak aksiller ısıda anlamlı değişiklik olmadığı tespit edildi.

Grup FS II'nin derlenmedeki ısı değerleri karşılaştırıldığında, timpanik ısıda anlamlı değişiklik gözlenmezken aksiller ısının derlenmeye kabul değerine ve 30. dakikaya göre 60. dakikada arttığı tespit edildi ( $p<0.05$ ) (Şekil 11).



Şekil 11. Grupların postoperatif aksiller ısılarının zamana göre değişimi

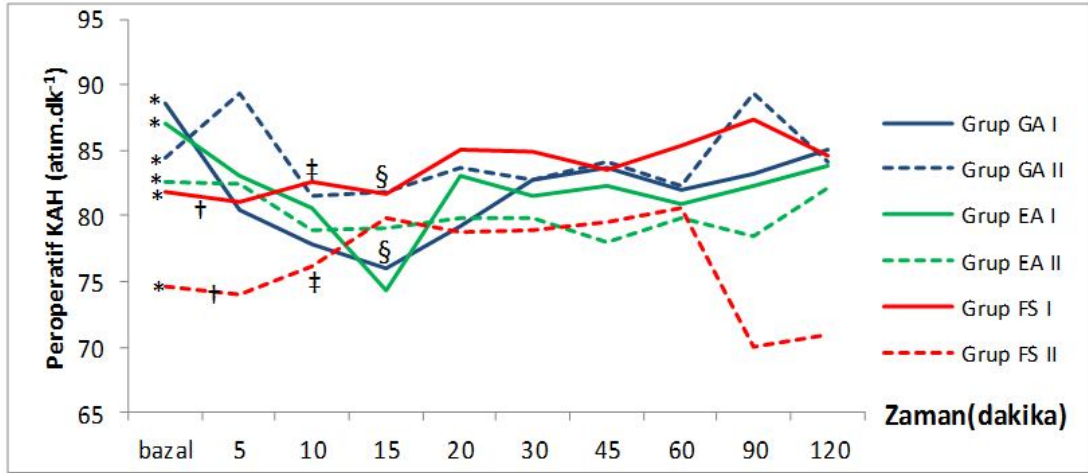
- \*:  $p<0.05$ ; Grup GA I'de derlenmeye kabul, diğer dönemlerle karşılaştırıldığında  
†:  $p<0.05$ ; Grup GA I'de 60. dakika, 15., 30. ve 45. ile dakika karşılaştırıldığında  
‡:  $p<0.05$ ; Grup EA I'de 15. dakika, 60. dakika ile karşılaştırıldığında  
§:  $p<0.05$ ; Grup EA II'de 15. dakika, 30. ve 60. dakika ile karşılaştırıldığında  
†:  $p<0.05$ ; Grup FS II'de derlenmeye kabul, 30. ve 60. dakika ile karşılaştırıldığında

### 3.3. Hemodinamik parametrelerin değerlendirilmesi

Hemodinamik parametre olarak hastaların KAH, OAB ve  $SpO_2$  değerleri, anestezi tekniklerine göre genel anestezi, epidural anestezi ve femoral-siyatik blok uygulanan hastalarda karşılaştırıldı.

Kalp atım hızı gruplar arasında karşılaştırıldığında anlamlı farklılık saptanmadı. KAH'nın grup içinde karşılaştırılmasında ise Grup GA'da bazal döneme göre 10., 15., 30. ve 45. dakikalarda anlamlı olarak arttığı ve 15. dakikaya göre 30., 45. ve 90. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı saptandı ( $p<0.05$ ). Grup EA'da, KAH'nın bazal döneme göre 10., 15. ve 45 dakikalarda anlamlı olarak azaldığı gözlemlendi ( $p<0.05$ ). Grup FS'de ise bazal döneme göre 20., 30. ve 45. dakikalarda, 5.

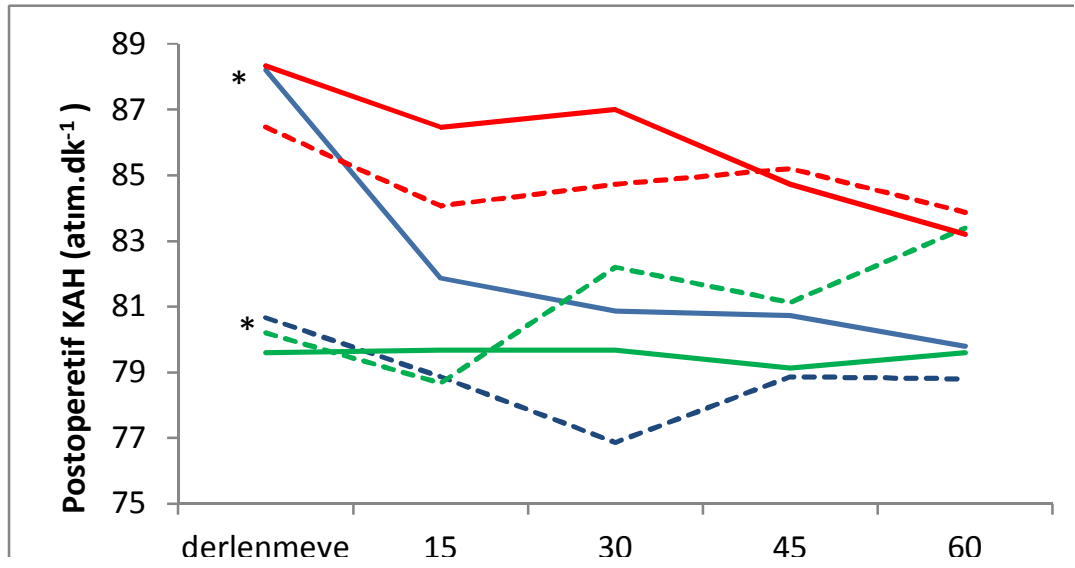
dakikaya göre 10., 15. ve 60. dakikalarda ve 10 dakikaya göre 20. ve 60. dakikalarda anlamlı olarak arttığı saptandı ( $p<0.05$ ) (Şekil 12).



**Şekil 12.** Grupların peroperatif KAH zamana göre değişimi

- \*:  $p<0.05$ ; Grup GA bazal dönem, 10.,15.,30.,45. dakikalarla karşılaştırıldığında,  
Grup EA bazal dönem 10.,15.,45. dakikalarla karşılaştırıldığında,  
GrupFS bazal dönem 20.,30.,45. dakikalarla karşılaştırıldığında,  
†:  $p<0.05$ ; Grup FS 5. dakika, 10.,15., 60. dakikalarla karşılaştırıldığında  
‡:  $p<0.05$ ; Grup FS 10. dakika,20., 60. dakikayla karşılaştırıldığında,  
§:  $p<0.05$ ; Grup GA 15. dakika 30., 45., 90. dakikalarla karşılaştırıldığında,

Postoperatif dönemdeki KAH'lar gruplar arasında karşılaştırıldığında anlamlı farklılık gözlenmedi. Postoperatif dönemdeki KAH'lar grup içinde değerlendirildiğinde ise Grup GA'da derlenmeye kabul dönemine göre 30., 45. ve 60. dakikalarda, Grup FS'de derlenmeye kabul dönemine göre 45. ve 60. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı tespit edildi. Grup EA'da ise anlamlı farklılık tespit edilmedi ( $p<0.05$ ) (Şekil 13).

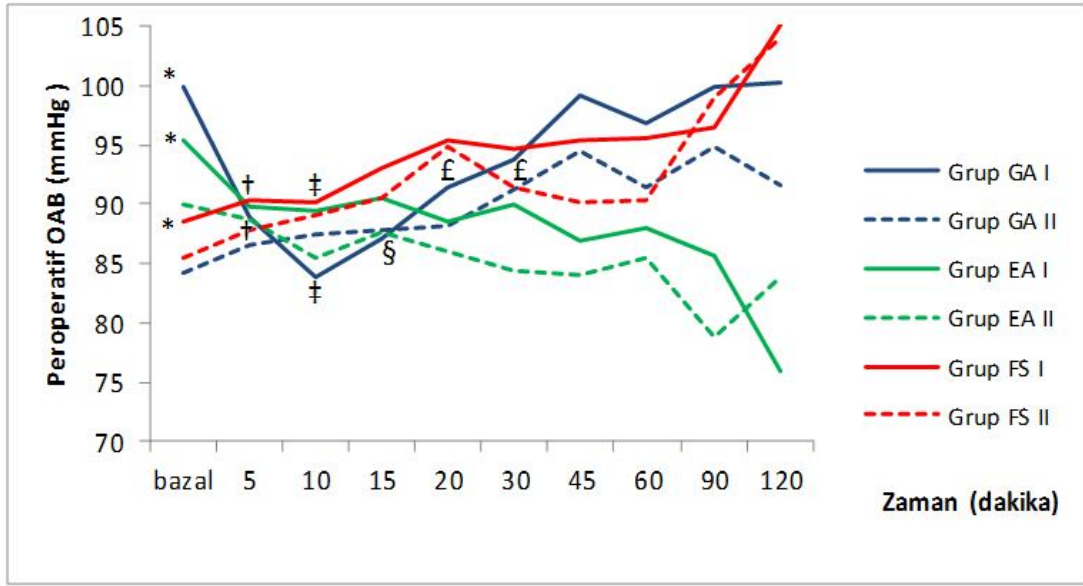


Şekil 13. Grupların postoperatif aksiller ısılarının zamana göre değişimi

\*:  $p < 0.05$ ; Grup GA derlenmeye kabul, 30.,45.,60. dakikalarla karşılaştırıldığında, GrupFS derlenmeye kabul, 45.,60. dakikalarla karşılaştırıldığında,

Ortalama arter basıncı gruplar arasında karşılaştırıldığında, Grup EA'da intraoperatif 45. ve 90. dakikalarda Grup GA'ya göre, 120. dakikada Grup FS'ye göre anlamlı olarak düşük olduğu saptandı. OAB değerleri açısından Grup GA ile Grup FS karşılaştırıldığında, OAB'nin 15., 30. ve 45. dakikalarda Grup GA'da anlamlı düşük olduğu tespit edildi. Grup EA ile Grup FS karşılaştırıldığında ise, OAB'nin 30. ( $p < 0.05$ ) ve 45. dakikalarda Grup EA'da anlamlı olarak düşük olduğu tespit edildi ( $p < 0.05$ ).

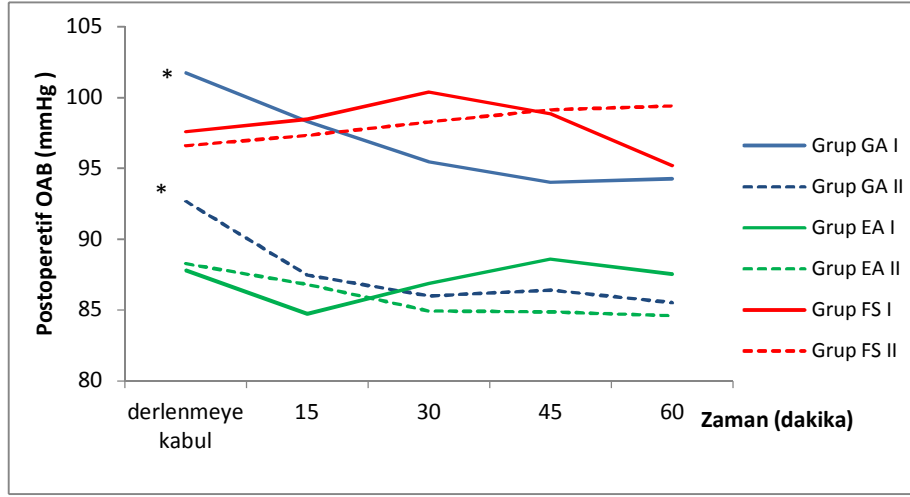
Ortalama arter basıncı grup içinde karşılaştırıldığında, OAB'nin Grup GA'da, bazale göre 10. dakikada anlamlı olarak azaldığı saptandı. OAB'nin 5. dakikaya göre 45., 90. ve 120. dakikalarda, 10. dakikaya göre 20., 30., 45. ve 90. dakikalarda, 15. dakikaya göre 30., 45., 60. ve 90. dakikalarda, 20. dakikaya göre 45. ve 90. dakikalarda ve 30. dakikaya göre 45. dakikalarda anlamlı olarak arttığı tespit edildi. Grup EA'daki hastaların OAB'leri değerlendirildiğinde ise, bazale göre (15. dakika hariç) tüm dönemlerde ve 15. dakikaya göre 45. dakikada anlamlı olarak azaldığı saptandı. Grup FS'de ise OAB'nin bazale göre 15., 20., 30., 45. ve 60. dakikalarda anlamlı olarak arttığı tespit edildi. Yine Grup FS'de OAB'nin 5. dakikaya göre 20. ve 60. dakikalarda ve 10. dakikaya göre 20. dakikada anlamlı olarak arttığı tespit edildi ( $p < 0.05$ ) (Şekil 14).



**Şekil 14.** Grupların Peroperatif OAB zamana göre değişimi

- \*:  $p < 0.05$ ; Grup GA bazal dönem, 10. dakika ile karşılaştırıldığında,  
Grup EA bazal dönem 5., 10., 20., 30., 45., 60., 120 dakikalarla karşılaştırıldığında,  
Grup FS bazal dönem 15., 20., 30., 45., 60., dakikalarla karşılaştırıldığında,  
†:  $p < 0.05$ ; Grup GA 5. dakika, 45., 90., 120. dakikalarla karşılaştırıldığında,  
Grup FS 5. dakika, 20., 60. dakikalarla karşılaştırıldığında,  
‡:  $p < 0.05$ ; Grup GA 10. dakika, 20., 30., 45., 90. dakikalarla karşılaştırıldığında,  
Grup FS 10. dakika 20. dakika ile karşılaştırıldığında,  
§:  $p < 0.05$ ; Grup GA 15. dakika 30., 45., 60., 90. dakikalarla karşılaştırıldığında,  
£:  $p < 0.05$ ; Grup GA 20. dakika, 45. ve 90. dakika ile karşılaştırıldığında,  
€:  $p < 0.05$ ; Grup GA 30. dakika 45. dakika ile karşılaştırıldığında,

Postoperatif dönemdeki OAB'ler karşılaştırıldığında, Grup GA'da derlenmeye kabul dönemine göre 30., 45. ve 60. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı tespit edilirken Grup EA ve Grup FS'de ise anlamlı farklılık tespit edilmedi. Derlenmeye kabul sırasında Grup EA'nın OAB'sinin Grup GA'dan anlamlı olarak düşük olduğu tespit edildi ( $p < 0.05$ ) (Şekil 15).



**Şekil 15.** Grupların postoperatif OAB zamana göre değişimi

\*:  $p<0.05$ ; Grup GA derlenmeye kabul, 30.,45.,60. dakikalarla ile karşılaştırıldığında,

### 3.4. Postoperatif titremenin değerlendirilmesi

Postoperatif titreme gruplar arasında değerlendirildiğinde, Grup GA I’de derlenmeye kabul sırasında ve postoperatif 15. dakikada, titreme skorunun Grup EA I ve Grup EA II’den yüksek olduğu saptandı. Yine derlenmeye kabul sırasındaki titreme skorunun Grup FS I’de, Grup EA I’den yüksek olduğu gözlemlendi. Titreme skorlarının grup içi değerlendirilmesinde, Grup GA I’de titreme skorlarının derlenmeye kabul ve 15. dakikaya göre 30., 45. ve 60. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı görüldü ( $p<0.05$ ). Grup FS I’de ise derlenmeye kabule göre 30. ve 45. dakikalarda anlamlı olarak azaldığı tespit edildi ( $p<0.05$ ). Diğer gruplarda ise anlamlı farklılık olmadığı saptandı (Tablo 5).

**Tablo 5.** Grupların postoperatif titreme skorları

Grup	Derlenmeye kabul (dk)	15.dk	30.dk	45.dk	60.dk
GA I	0.47± 0.64 *	0.4± 0.632 *	0.13± 0.352	0±0	0±0
GA II	0.27± 0.799	0.13± 0.516	0.2± 0.561	0.07± 0.258	0±0
EA I	0±0	0±0	0±0	0±0	0±0
EA II	0.07± 0.258	0±0	0.07± 0.258	0.07± 0.258	0±0
FS I	0.6± 0.986 *	0.47± 0.99	0.2± 0.414	0±0	0.13± 0.516
FS II	0.07± 0.258	0.07± 0.258	0±0	0±0	0±0

\* $p<0.05$

### 3.5. Postoperatif bulantı-kusmanın değerlendirilmesi

Postoperatif bulantı-kusma skorları gruplar arasında karşılaştırıldığında, anlamlı farklılık olmadığı belirlendi. Grup içi karşılaştırmada ise Grup GA I'de derlenmeye kabul dönemi ile 60. dakika karşılaştırıldığında, 60. dakikada bulantı-kusma skorunun azaldığı tespit edildi ( $p<0.05$ ). Diğer gruplarda anlamlı değişiklik saptanmadı (Tablo 6).

**Tablo 6.** Grupların postoperatif bulantı-kusma skorları

Grup	Derlenmeye kabul (dk)	15.dk	30.dk	45.dk	60.dk
GA I	0.27± 0.45 *	0.13± 0.35	0.07± 0.25	0±0	0±0
GA II	0.07± 0.25	0.13± 0.35	0.13± 0.35	0±0	0±0
EA I	0.13± 0.51	0.07± 0.25	0.07± 0.25	0±0	0.07± 0.25
EA II	0.13± 0.35	0±0	0±0	0±0	0±0
FS I	0.07± 0.25	0.7± 0.25	0±0	0±0	0±0
FS II	0.13± 0.235	0.07± 0.25	0±0	0±0	0±0

\* $p<0.05$

### 3.6. Postoperatif VAS'ın değerlendirilmesi

Grupların VAS skorları değerlendirildiğinde, Grup GA I ve Grup GA II'de diğer gruplara göre tüm dönemlerde VAS skorunun yüksek olduğu saptandı ( $p<0.01$ ). VAS skorlarının Grup EA II ve Grup FS I'de, tüm dönemlerde Grup EA I'den yüksek olduğu belirlendi. Derlenmeye kabul ve 30. dakikadaki VAS skorlarının Grup EA II'de, Grup FS II'den yüksek olduğu gözlemlendi.

Grupların VAS skorları grup içinde karşılaştırıldığında, Grup GA I'de derlenmeye kabul VAS değerine göre 45. dakikadaki VAS değerinin anlamlı olarak azaldığı görüldü. Grup GA II'de 60. dakikadaki VAS değerinin derlenmeye kabul, 15., 30. Ve 45. dakikalara göre anlamlı olarak azaldığı tespit edildi. Yine Grup GA II'de 45. dakikadaki VAS skorunun 15. dakikaya göre anlamlı olarak düşük olduğu saptandı. Diğer gruplarda anlamlı farklılık tespit edilmedi ( $p<0.05$ ) (Tablo 7).

**Tablo 7.** Grupların postoperatif VAS skorları

Grup	Derlenmeye kabul (dk)	15.dk	30.dk	45.dk	60.dk
GA I	3.73± 2.34 *	3.33± 2.22 *	3.27± 1.98 *	2.93± 1.83 *	2.73± 1.94 *
GA II	4.47± 2.13 *	4.27± 2.18 *	4.00± 2.39 *	3.80± 2.07 *	3.00± 1.60 *
EA I	0.07± 0.25	0±0	0±0	0.20± 0.77	0.07± 0.25
EA II	0.87± 1.45	0.73± 1.28	0.87± 1.12 *	0.87± 0.99	0.93± 1.10
FS I	1.00± 1.89	0.80± 1.14	0.80± 1.14	0.53± 1.35	0.73± 1.62
FS II	0.07± 0.25	0.07± 0.25	0.13± 0.35	0.47± 0.74	0.67± 1.23

\*p<0.01

Derlenme odasındaki bir saatlik izlemin sonunda Modifiye Aldrete skoru açısından değerlendirildiğinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edildi (p>0.05).

#### 4. TARTIŞMA

Preoperatif hipotermi, günümüzde anestezi pratiğinde en sık karşılaşılan termal bozukluktur. Beraberinde yol açtığı komplikasyonlar nedeni ile önlenmesi ve düzeltilmesi, anestezi ve cerrahinin hastaya getireceği risklerin minimale indirgenebilmesi için önemlidir. İnsan vücudunun normal termoregülatuar mekanizması ve anestezi altında bu mekanizmada meydana gelen değişiklikler halen birçok araştırmacı tarafından incelenmektedir. Bu nedenle çalışmamızda, alt ekstremitte cerrahisi uygulanan hastalarda anestezi tekniği ve ortam ısısının termoregülasyon üzerine etkilerinin araştırılması amaçlandı.

Isı, vücudumuzun farklı bölgelerinden ölçüldüğünde farklı değerler elde edilir. Bu nedenle pratik uygulamalarda önemli fizyolojik farklılıkları belirlemek için ısının belirli bölgelerden ölçülmesi gerekir (9). Bu nedenle çalışmamızda hem merkezi hem de periferik ısı değerlendirildi. Cattaneo ve ark. (53) spinal anestezi (SA) ve genel anestezi (GA) uygulanan hastalarda hipotermi riski üzerine ısı ölçüm bölgelerinin etkisini değerlendikleri çalışmalarında, hastaların timpanik, aksiler, rektal ve alın bölgelerinden ısı ölçümleri yapılmış ve rektal bölgeden ısı ölçümünün diğer bölgelere göre daha doğru sonuç verdiği sonucuna varılmıştır. Bizim çalışmamızda ise timpanik, göğüs, aksiller, kol, ön kol, parmak, uyluk ve baldırdan ısı ölçümleri yapılarak bu değerlerden OCI ve OVI hesaplandı. Merkezi ısı birçok yol ile ölçülebilir, bunlardan biri de timpanik yoldur. Çalışmamızda merkezi ısı timpanik membrandan noninvazif olarak ölçüldü.

Frank ve ark. (54) spinal anestezi sonrası hipotermi gelişimi üzerine etkili faktörleri inceledikleri çalışmalarının sonucunda, ileri yaşın risk faktörü olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Yazarın diğer çalışmasında ise genel anestezi (GA) ve epidural anestezi (EA) uygulanan hastalar 62 yaş altı ve üzeri olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Postoperatif dönemde GA uygulanan genç ve yaşlı hastalarda merkezi ve ön kol ısısında önemli bir farklılık gösterilememiştir. Ancak EA uygulanan genç hastalarda ortalama merkezi ısı ve ön kol ısılarının daha fazla düştüğü gözlenmiştir (55). Bu nedenle çalışmamıza 60 yaşın üzerindeki hastalar dahil edilmedi.

Kadın hastalar da, menstruel siklus boyunca olan ısı değişiklikleri nedeniyle çalışma dışı bırakıldı.

Operasyon oda ısısının, anestezi esnasında hasta vücut ısısı üzerine olan etkileri birçok araştırmacı tarafından incelenmiş fakat kesin olarak tanımlanmamıştır. Morris ve ark. (56) bu konudaki çalışmalarında oda ısısının 21 °C'den daha az olduğunda, hastaların özofageal ve nazofarengial vücut ısılarının 36 °C'in altına düştüğü, oda ısısının 21 °C den yukarı olduğunda ise vücut ısılarının 36-37.5 °C'de sabit kaldığı tespit edilmiştir ve genel anestezi esnasında vücut ısısının normal sınırlarda devamı için kritik operasyon oda ısısı değerinin 21 °C olduğu belirtilmiştir.

Frank ve ark. (57) ise genel anestezi ve epidural anestezi uygulanan hastalarda operasyon oda ısısının vücut ısısı üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, epidural anestezi esnasında vücut ısısının devamı için 21 °C oda ısısının yeterli olduğunu, buna karşın genel anestezi esnasında vücut ısısının aynı derecede devamı için daha sıcak çevre ortamına gereksinim olduğu sonucuna varmışlardır.

Anestezi uygulamaları sırasında infant ve yenidoğanlarda hipotermi gelişimi üzerine etkili faktörlerin incelendiği bir çalışmada, hastalar cerrahinin tipine göre majör ve minör olarak ve oda ısısına göre < 23°C ve > 23°C olarak gruplandırılmıştır. Hastaların ortalama merkezi ısılarının anestezinin 10. dakikasında anlamlı olarak azaldığı ve ortam ısısının düşük olduğu hastalarda bunun operasyon sonuna kadar devam ettiği gösterilmiştir. Düşük oda sıcaklığında majör cerrahi uygulanan yenidoğanlarda merkezi ısıdaki azalmanın en fazla olduğu, tek başına majör cerrahinin ısıyı 2.66 kat ve < 23°C olan oda ısısının ise 1.96 kat azalttığı belirtilmiştir (58).

Stoen ve ark. (59) 21 °C oda ısısında 15 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında, azot protoksit ve fentanil anestezisinin termoregülatuvar eşik üzerine etkilerini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada, beş hastada aktif ısıtma yöntemleri kullanılırken on hastaya ise hiçbir ısıtma yöntemi uygulanmamıştır. Hastaların sıcaklık değişimleri özofagus, kol ve ön koldan izlenmiştir. Çalışmanın sonunda, aktif ısıtma yöntemleri uygulanan grupta özofagus ortalama en düşük ısı değeri 34.3 ± 0.5 °C, kontrol grubunda ise 35.8 ± 0.4 °C olarak kaydedilmiştir. Cilt yüzey ısısı değerlerinde ise ısıtılan grupta 1 °C'den az, ısıtılmayan grupta 4 °C'den daha fazla değişim gözlenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda, ısıtma yöntemlerinin hastalardaki ısı değişimini azalttığı gösterilmiştir.

Başka bir çalışmada ise nispeten soğuk ortamda opere edilen olguların postoperatif ısınma sürelerinin daha uzun olduğu ve anestezi tekniğinin ise postoperatif ısınma süresine etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır (60).

Çalışmamızda uygulanan tüm anestezi yöntemlerinde, 20-22 °C ve 23-25 °C oda ısısının olduğu şartlarda timpanik ısının değişmediği saptandı. Bu, çalışmamızda belirlenen her iki oda ısısının anestezi uygulamalarında kabul gören sınırlarda olmasıyla, çalışmamıza alınan hasta grubunun hipotermiye eğilimi fazla olan pediyatrik ve geriyatrik hasta grubundan seçilmemesiyle açıklanabilir. Yine literatür ile uyumlu olarak genel anestezi uygulanan hastalarda oda sıcaklığı 23-25 °C olan hastalarda OVI ve OCI, oda sıcaklığı 20-22 °C olan hastalara göre anlamlı olarak yüksek olduğu gözlemlendi. Elde ettiğimiz sonuçlar ve Frank ve ark. (57) da belirttiği gibi genel anestezi uygulamalarında daha yüksek oda ısısına ihtiyaç vardır.

Kim ve ark. (61) yapmış olduğu bir çalışmada, GA altında turnike kullanılarak unilateral total diz artroplastisi uygulanan hastalar üzeri battaniye ile örtülenler ve örtülmeyenler olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Çalışmanın sonunda turnike şişirilmesini takiben vücut ısısı ısıtılmayan grupta düşmeye devam ederken ısıtılan grupta artmaya başladığı gösterilmiştir. Akata ve ark. (38) turnike uygulaması ile ilgili yaptıkları çalışmalarında turnike uygulanması ile rektal ve cilt yüzey ısısında artış olduğu ve turnike açılması ile beraber her iki ısıda progresif bir azalma olduğu sonucuna varılmıştır. Yine Chon ve ark.(62) yaptıkları başka bir çalışmada da turnike açılması ile özofagus ısısında belirgin azalma olduğu tespit edilmiştir.

Toyota ve ark. (63) çalışmalarında, operasyondan 45 dakika önce uygulanan midazolamın intraoperatif hipotermi gelişimine etkisi incelenmiştir. Oda ısısı 24-25 °C iken hastalar, ilk grup herhangi bir premedikasyon uygulanmayan, ikinci ve üçüncü grup ise sırasıyla 0.04 mg.kg<sup>-1</sup> ve 0.08 mg.kg<sup>-1</sup> midazolam uygulanan olmak üzere üç gruba ayrılmış ve aralıklı olarak timpanik ve ön kol ısılara bakılmıştır. Cerrahi başladıktan sonraki 5. dakikadan itibaren tüm gruplarda timpanik ve ön kol ısılarında azalma olduğu fakat midazolam uygulanan hastalardaki ısı düşmesinin daha az olduğu gözlenmiştir. Düşük ve yüksek doz midazolam uygulanan hastalar karşılaştırıldığında ise yüksek doz midazolam uygulanan hastalarda ısı düşüşünün düşük doz midazolam uygulanan hastalara göre daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmada preoperatif uygulanan midazolamın ısı düşüşünü azalttığı fakat derin

sedasyon yapılmaması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu nedenle çalışmamıza dahil edilen hastalara premedikasyon uygulanmadı.

Matsukawa ve ark. (64) yaşlı hastalarda atropinle kombine edilmiş midazolamın merkezi hipotermi üzerine etkisi adlı çalışmalarında, hastalar kontrol grubu (salin), midazolam grubu (0.05 mg.kg<sup>-1</sup>) atropin grubu (0.01 mg.kg<sup>-1</sup>), midazolam (0.05 mg.kg<sup>-1</sup>) ile kombine atropin (0.01 mg.kg<sup>-1</sup>) grubu olarak dört gruba ayrılmıştır. Hastaların merkezi ısıları değerlendirildiğinde, kombine ilaç verilen grupta değişiklik olmadığı, atropin grubunda arttığı, midazolam grubunda ise azaldığı ve kontrol grubunda yaklaşık olarak sabit kaldığı sonucuna varılmıştır.

Genel anestezide, anestezi maddelerin periferik etkilerinin yanında, direkt olarak santral termoregülasyonu bozması nedeniyle peroperatuar daha fazla ısı düşmesi beklenebilir. Hem genel anestezi hem de rejyonal anestezinin vücut ısı regülasyonunda bariz etkisi olan otonom sinir sistemi fonksiyonunda değişikliğe yol açtığı bilinmektedir. GA, vücut ısısının merkezden perifere doğru redistribüsyonunu hızlandırır. Çünkü GA termoregülatuar vazokonstriksiyonu inhibe eder (65). Genel anestezi sırasında hipotermiminin gelişmesi özel bir seyir izlemektedir. İlk saatte merkez ısı 1-1.5 °C azalmakta, başlangıçtaki bu hipotermiyi daha yavaş ve doğrusal bir azalma izlemektedir. Sonuçta 3-4 saat sonra hasta plato fazına girmekte ve merkez ısı değişmeden kalmaktadır (9).

Camus ve ark. (66) genel anestezi altında laparoskopik kolesistektomi uygulanan hastalar üzerinde yaptıkları çalışmalarında, anestezi indüksiyonundan bir saat önce cildin ısıtılmasının anestezinin ilk saatinde merkezi hipotermi gelişme oranı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmaya 16 hasta dahil edilerek, sekiz hastaya aktif ısıtma uygulanmış, diğer sekiz hastaya ise sadece yünlü battaniye örtülmüştür (kontrol grubu). Timpanik ısı ve ortalama cilt ısı, anesteziden bir saat önce başlayarak 15 dakika aralıklarla ölçülmüştür. Ortalama cilt ısısının aktif ısıtılan grupta 34 ± 0.1°C'den 37.0 ± 0.2 °C'e kadar yükseldiği, kontrol grubunda ise 34.7 ± 0.3 °C seviyelerinde kaldığı belirlenmiştir. Her iki grupta indüksiyon öncesi merkezi ısı değişikliği gözlenmemiştir. İndüksiyon sonrası merkezi ısının kontrol grubunda bir saatte 1.1 ± 0.1°C azaldığı, fakat aktif ısıtılan grupta sadece 0.6 ± 0.1 °C azaldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada genel anestezinin ilk bir saatinde gelişen merkezi hipotermiminin preoperatif bir saat ısıtılma ile azaldığı sonucuna varılmıştır.

Off-pump koroner arter bypass cerrahisi uygulanan hastalarda, anestezi hazırlığı sırasında cilt yüzeyinin ısıtılmasının intraoperatif erken dönemde ısı dağılımı üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, indüksiyondan önce ve indüksiyondan 30., 60 ve 90. dakika sonra merkezi ve cilt ısıları değerlendirilmiştir. Anestezi hazırlığı sırasında ısıtılan ve ısıtılmayan hastaların hepsinde merkezi ısının indüksiyondan sonra 30., 60. ve 90. dakikalarda azaldığı, iki grup kendi arasında karşılaştırıldığında ise ısıtılmayan grupta merkezi ısının anlamlı derecede düşük olduğu gösterilmiştir. Merkezi ısının 35 °C'nin altına düştüğü hasta sayısına bakıldığında ise ısıtılmayan grupta 60. dakikada altı hasta, 90. dakikada yedi hasta iken, ısıtılan grupta 90. dakikada sadece bir hasta olduğu belirtilmiştir (67).

Luck ve ark. (68) tarafından genel anestezi altında açık ve laparoskopik kolorektal cerrahi uygulanan hastalarda merkezi ısı üzerine ısıtılmış havanın etkisini araştıran bir çalışmada, ısıtılmayan hastalarda merkezi ısının tüm dönemlerde düşük olduğu, yine bu grupta minimum merkezi ısının daha düşük olduğu gösterilmiştir.

Sessler ve ark. (69)'nın 16 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında, iki genel anestezi yönteminin merkezi ısı üzerine etkileri karşılaştırılmıştır. Bir gruba azot protoksit ve fentanil uygulanırken diğer gruba ise halotan ile anestezi uygulanmıştır. Anestezi uygulamasının ikinci saatinin sonunda iki grup arasında merkezi ısı değerleri arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Nebbia ve ark. (70) tarafından 1996 yılında 27 çocuk hasta üzerinde yapılan bir çalışmada halotan (8 hasta), izofluran (10 hasta) ve enfluranın (9 hasta) termoregülatuvar cevaba etkileri karşılaştırılmıştır. Bu hastalardaki ısı değerleri distal özofagus, göğüs, kol, bacak ve baldır bölgelerinden ölçülmüştür. Bu anestezi ajanlarından enfluranın, izofluran ve halotana göre daha fazla termoregülatuvar inhibisyon yaptığı gözlenmiştir.

Çalışmamızda, genel anestezi uygulanan hastalarda anestezi olarak günümüzde en sık kullanılan inhalasyon anesteziğinden biri olan desfluran kullanıldı. Grup içi karşılaştırmada ısı değerlerinin bazal döneme göre tüm dönemlerde anlamlı olarak azaldığı saptandı.

Epidural anestezi termoregülasyonu derinden etkilemektedir. Duyusal blok ciltteki ısı reseptörlerinden alınan sinyalleri ortadan kaldırır ve motor blok titremenin etkisini azaltır. Epidural anestezi tarafından normal termoregülasyon

koordinasyonunun bozulması, sıklıkla merkezi hipotermi gelişmesine neden olur. Epidural anestezi uygulamalarında, ısı kaybında en önemli mekanizma, sempatik sistemin bloke olmasına bağlı cilt damarlarındaki vasodilatasyondur, ayrıca bu ısı kaybında ısının vücut içerisindeki yeniden dağılımı ve metabolik ısı üretimindeki değişiklikler de unutulmamalıdır (9).

Sessler ve Ponte (26) epidural anestezinin santral termoregülasyonu bozmadığını belirtirken, Joris ve ark. (71) ise lokal anestezinin serebrospinal sıvı ile veya kan yoluyla beyine taşınmasının santral termoregülasyonu bozduğunu bildirmişlerdir. Buna rağmen; daha öncede belirtildiği gibi epidural anestezi, sempatik bloğun altında termoregülatuar vazokonstriksiyona engel olması, termal inputların beyine ulaşmasını engellemesi gibi nedenlerle peroperatuar hipotermiye neden olmaktadır.

Hynson ve ark. (72) epidural anestezi sırasındaki ısı dengesini inceledikleri çalışmalarında, konvektif ısı transferi yoluyla gerçekleşen hipotermimin primer nedeni olarak ısının vücut içerisindeki yeniden dağılımı şeklinde olduğunu bildirmişlerdir.

Arkiliç ve ark. (73) nöroaksiyel blok yapılan 120 hastayı derlenme odasında değerlendirdikleri çalışmalarında, intraoperatif dönemde hastaların yalnızca %27'sinde vücut sıcaklığının ölçüldüğünü ve hastaların yalnızca %31'inde ısıtma sistemi kullanıldığı belirtilmiştir. Bu çalışmada hastaların derlenmeye alınmasıyla birlikte ilk ölçülen postoperatif timpanik ısının, hastaların %77'sinde 36 °C'den düşük, hatta hastaların %22'sinde 35 °C'inde altında olduğu gösterilmiştir.

Yentur ve ark. (74) epidural ve genel anestezi uyguladıkları sezaryen hastalarında anestezi indüksiyonundan hemen önce, cerrahinin başlangıcında ve doğumdan hemen sonra olmak üzere üç dönemde, daha önce rektal yolla yerleştirdikleri ısı probuyla maternal ısyı ölçmüşlerdir. Aynı zamanda doğum eyleminden hemen sonra yenidoğan bebeğin rektal ısısı ölçülmüştür. Epidural ve genel anestezi uygulanan hastalar arasında hiçbir dönemde rektal ısılar arasında farklılık bulunmazken epidural anestezi ile sezaryen olan hastaların yenidoğanlarında, genel anestezi uygulananların yenidoğanlarına göre rektal ısılarının anlamlı olarak düşük olduğu gösterilmiştir. Epidural uygulanan annelerin yenidoğanlarındaki rektal ısı düşüklüğü, epidural anestezinin genel anesteziden daha

uzun bir sürede gerçekleşmesine ve bu anestezide daha fazla sıvı resusitasyonunun yapılmış olmasına bağlanmıştır.

Jenkins ve ark. (75) transvezikal prostatektomi uygulanan hastalarda genel ve epidural anestezinin vücut ısı değişiklikleri üzerine etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında, epidural anestezi uygulanan hastalarda total vücut ısısı ve ortalama vücut sıcaklığının daha hızlı düştüğünü, ancak her iki grupta postoperatif 6. saatte net ısı kazancı olduğu gösterilmiştir. Frank ve ark. (29)'nın spinal anestezi eşliğinde radikal prostatektomi uygulanan hastalar üzerinde yaptıkları çalışmalarında, hipotermi oluşumuna katkısı olan belirteçler araştırılmıştır. Spinal blokajın yüksekliğinin hipotermi gelişiminde önemli bir belirteç olduğu sonucuna varılmıştır.

Radikal prostatektomi uygulanan hastalarda anestezi tekniğinin ısı üzerine etkilerini inceleyen bir çalışmada, hastalara GA veya EA uygulanarak timpanik membran, ön kol ve baldır ısıları değerlendirilmiştir. Her iki grupta, tüm dönemlerde, timpanik ısının benzer olduğu ve ortalama cilt ısının GA grubundaki hastalarda  $35.6 \pm 0.2$  °C, EA grubundaki hastalarda  $35.5 \pm 0.2$  °C olduğu tespit edilmiştir (55).

Rimaitis ve ark. (76) ise kolorektal cerrahi uygulanacak hastalarda, tek başına ve epidural anestezi ile kombine edilen genel anestezi uygulamalarının merkezi ısı üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Her iki gruptaki hastalarda merkezi ısının azaldığı, ancak ısı kaybının epidural anestezi ile kombine edilen genel anestezi hastalarında daha fazla olduğu belirtilmiştir. Bito ve ark. (77) ise genel anesteziye eklenen epidural anestezinin genel anestezi sırasındaki ısı dağılımını önleyebileceğini belirtmiştir.

Çalışmamızda epidural anestezi uygulanan hastalarda da genel anestezi uygulanan hastalarda olduğu gibi peroperatuar dönemde hipotermi geliştiği ve operasyon esnasındaki hasta vücut ısılarındaki azalmanın birbirine yakın olduğu görüldü. Çalışmamızda duyuşal bloğun derecesi T10'e kadar olan hastalar çalışmaya alındı, daha üst seviyelerde duyuşal blok gelişen hastalar çalışma dışı bırakıldı. Bu nedenle GA uygulanan hastalar ile EA uygulanan hastalar arasında timpanik ısı, OCI ve OVI arasında anlamlı farklılık saptanmadığı düşüncesindeyiz.

Steven ve ark. (78) 10 hastaya epidural anestezi, 33 hastaya femoral siyatik blok uygulayarak yaptıkları bir çalışmada, iki grup arasında sensoriyal blok sonrası ısı artış sürelerini karşılaştırmışlardır. Isı değişimleri timpanik membran, ayak plantar

yüzü, ayak dorsal yüzü (siyatik inervasyon), tibia ortası ve ayak bileği medialinden (femoral inervasyon) lokal anestezi enjeksiyonundan 45 dakika sonra ölçülmüştür. Siyatik innervasyon bölgelerinde 5. dakikadan sonra, femoral inervasyon bölgelerinde 20. dakikadan sonra ısı değerlerinde artış saptanmıştır. Epidural anestezi uygulanan hastalarda ise lokal anestezi enjeksiyonundan 25 dakika sonra vücut ısılarına bakılmış ve ayak plantar yüzünde 5. dakikada, ayak dorsal yüzünde 10. dakikada anlamlı ısı artışları gözlenmiştir. Merkezi ısıda, femoral siyatik blok süresince 0.2 °C epidural anestezi süresince 0.4 °C düşüş gözlenmiştir. Sonuçta başarılı femoral blok uygulanan hastalarda vücut ısı artışının geç gerçekleştiği fakat güvenilir olduğu kanısına varılmıştır. Bizim çalışmamızda da bu çalışma ile uyumlu olarak timpanik ısının epidural anestezi uygulanan hastalarda femoral-siyatik blok uygulanan hastalara göre daha fazla düştüğü ancak istatistiksel olarak farklılığın anlamlı olmadığı gözlemlendi. Çalışmamızda aynı zamanda genel anestezi ile femoral-siyatik blokta termoregülasyon üzerine etkileri yönünden karşılaştırıldı. Oda ısı 20-22 °C iken anestezi indüksiyonunda 5 dakika sonra OCI genel anestezi uygulanan hastalarda femoral-siyatik uygulanan hastalara göre anlamlı olarak daha fazla azaldığı tespit edildi.

Ortalama vücut ısı termoregülatuar yanıtların değerlendirilmesinde kullanılan ve dokuların termoregülatuar önemlerini yansıtan bir parametredir. Sesler ve ark. (79) yaptıkları bir çalışmada merkezi vücut ısısının ortalama vücut ısı yerine kullanılabilceği sonucuna varılmışlardır.

Lenhardt ve ark. (80) 2006 yılında yaptıkları çalışmada, hastaların OCI ve OVI ölçümlerini; 18 kas içi, 9 ayak ve el cilt altı konulan termocupl iğne ile yapmışlardır. Bu ağırlı işlem ile elde edilen değerlerin 1935 yılında Burton'un önerdiği OCI ve OVI basit formülü ile hesaplanan değerlere çok yakın olduğu gösterilmiştir. Böylece Burton'un önerdiği formülün doğruluğu kanıtlanmıştır. Bu çalışmalara dayanılarak çalışmamızda hastaların OCI ve OVI ölçümü için Burton'un önerdiği formül kullanıldı (81).

Vanni ve ark. (82) perioperatif dönemde hasta ısıtma sistemi kullanımının OCI ve OVI üzerine etkilerini değerlendirmek üzere planladıkları çalışmalarına, genel anestezi altında elektif abdominal cerrahi geçiren 30 hasta dahil etmişlerdir. Hastaları preoperatif dönemde ısıtma sistemi kullanılanlar, hem preoperatif hem de

intraoperatif dönemde ısıtma sistemi kullanılanlar ve herhangi bir ısıtma sistemi kullanılmayanlar (kontrol grubu) olmak üzere 3 gruba ayırarak 15 dakikalık aralıklarla OCI ve OVI ölçmüşlerdir. Kontrol grubundaki hastalarda cerrahi sonunda hipotermi gelişirken diğer gruplarda gelişmediği de gözlenmiştir. Isıtılan her iki grupta postoperatif hipotermi ve titremenin engellendiği de gösterilmiştir.

Çalışmamızda grup içi değerlendirmede GA gruplarında daha belirgin olmakla birlikte tüm gruplarda bazal döneme göre OCI'nın arttığı gözlenmiştir.

Vanni ve ark. (83) midazolam ile premedikasyonun ardından spinal anestezi uygulanan hastalarda preoperatif ve intraoperatif ısıtmanın hipotermi üzerine etkisini değerlendirdiği çalışmasında, preoperatif ısıtmanın anestezi indüksiyonundan hemen önce OCI, OVI ve merkezi ısıyı belirgin olarak arttırdığı ancak cerrahinin başlangıcında anlamlı farklılığa neden olmadığı gösterilmiştir. İntraoperatif dönemde kontrol grubunda merkezi ısı, OVI ve OCI'nın anlamlı olarak düşük olduğu ve cerrahi sonunda ise ısıtmanın merkezi ısıyı anlamlı olarak arttırdığı belirtilmiştir. Bunun yanısıra tüm hastaların derlenmeye kabul edildiğinde hipotermik olduğu da ifade edilmiştir.

Çalışmamızda; 20-22 °C veya 23-25 °C oda ısısında, genel anestezi, epidural anestezi veya femoral-siyatik blok uygulanan hastalarda oda ısısının timpanik ısı üzerine etkileri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı belirlendi. Genel anestezi uygulanan hastaların OCI'sı değerlendirildiğinde ise oda ısısı 20-22 °C olan grupta 5. dakikadan itibaren anlamlı olarak düştüğü ve OVI değerlendirildiğinde ise oda ısısı 20-22 °C olan grupta bazal dönemde anlamlı olarak düşük olduğu saptandı. Epidural anestezi ve femoral-siyatik blok uygulanan hastalarda oda ısısının OCI ve OVI açısından karşılaştırılmasında gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı belirlendi.

Postanestezik titreme, derlenme döneminde hasta konforunu bozmasının yanı sıra özellikle oksijen tüketimini ve katekolamin salınımını arttırarak ciddi morbiditeye de neden olabilir (84, 85). Postanestezik dönemde titremenin görülme sıklığı, genel anesteziden sonra % 5-65 oranında bildirilirken epidural anesteziden sonra ise % 33'e kadar olabildiği bildirilmiştir (86, 87). Nöroaksiyel anestezide termoregülatuar mekanizmalardan vazokonstriksiyonun ve titremenin başlangıç eşliğini yaklaşık 0.5 °C azaltır. Dermatomal blok seviyesinin üzerinde kalan vücut

bölümlerinde titreme ve vazokonstriksiyon ortaya çıkmasına rağmen, bu ısı düzenleyici mekanizmalar, nöroaksiyel anestezi altında yapılan ameliyatlardan sonra santral ısının düşmesini engelleyebilmek için yetersizdir (9).

Genel anesteziden derlenme erken döneminde yüksek insidansa sahip olan titremenin önlenmesi ve tedavisi önemli bir postoperatif sorundur. Bu nedenle titremenin önlenmesi birçok çalışmaya konu olmuş ve bu amaçla başta meperidin olmak üzere tramadol, ketamin, granisetron, deksmedetomidin ve hidrokortizon kullanılmıştır (88-93).

Suto ve ark. (94) tarafından, spinal anestezi uygulanarak yapılmış bir çalışmada diyabetik ve non diyabetik hastalardaki vücut ısısındaki değişiklikler karşılaştırılmıştır. Hastalarda alın ısısı ve ayak taban ısısı bakılarak ortalamaları alınmıştır. Çalışma sonunda diyabetik hastalarda ısı artışının non diyabetik hastalara göre daha az olduğu görülmüştür. Bu durum vasküler cevabın diyabetik hastalarda bozuk olmasına bağlanmıştır. Bu nedenle bizim çalışmamıza diyabeti olan hastalar alınmamıştır.

Shebabi ve ark. (95) epidural anestezi uygulanan 84 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında iki farklı ısıdaki bupivakain solüsyonunun (21 °C ve 38.5 °C bupivakain) titreme üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonunda epidural anestezi uygulamasında epidural boşluğa verilen soğuk sıvının epidural venleri soğutabileceği ve böylece titremeyi artırabileceği sonucuna varılmış.

Leslie ve ark. (96) yapmış olduğu bir çalışmada, titremenin bloke olan dermatomal seviye ile ilgili olduğu hipotezini desteklemeyi amaçlamışlardır. Elli ürolojik cerrahi geçirecek hastaya %0,5 bupivakain ile spinal anestezi uygulanarak operasyon boyunca 10 dakikalık aralıklarla bloke olan dermatom sahaları kaydedilmiştir. Titreme eşiği ile bloke olan dermatomların sayısını içeren bir grafik çizilmiştir. Çalışmanın sonunda titreme eşik değerindeki azalma ile bloke edilen spinal segment sayısının orantılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Ozaki ve ark. (97) yapmış olduğu bir çalışmada, EA veya SA altında diz ve baldır cerrahisi yapılan 30 hastaya terleme, vazokonstriksiyon ve titreme eşiklerine bakılmıştır. Bununla beraber termoregülatuar kontrol mekanizmasının rejyonal anestezi esnasında bozulduğunu fakat bu termoregülatuar süreçlerin EA ve SA uygulanan hastalarda benzer olduğu sonucuna varılmıştır.

Workhoven ve ark. (98)'nin çalışmasında, epidural anestezi ile sezaryen olan hastalara 20-22.2 °C ve 30-33.9 °C de olmak üzere iki farklı ısıya sahip intravenöz kristalloid verilerek titreme değerlendirilmiştir. Kristalloid ısı 20-22.2 °C olan gruptaki 22 hastanın 14'ünde titreme gelişirken kristalloid ısı 30-33.9 °C olan gruptaki 22 hastanın sadece 2'sinde titreme meydana geldiği tespit edilmiştir. Çalışmamızda verileri etkilememesi için kullanılan bütün sıvıların oda ısısında olmasına dikkat edildi.

Çalışmamızda postoperatif titreme skoruna bakıldığında oda ısısı 20-22 °C olan, genel anestezi ve femoral siyatik blok uygulanan hastalarda, derlenmeye kabul edildikten sonraki dönemlerde azaldığı ve genel anestezi epidural anestezi ile karşılaştırıldığında ise derlenmeye kabul sırasında ve postoperatif 15. dakikada daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Butwick ve ark. (29) spinal anestezi ile elektif sezaryen yapılan hastalarda aktif ısıtılma ile hipotermi ve titremenin önlenmesi amacıyla yaptıkları bir çalışmaya 30 hasta dahil edilmiştir. 15 hastaya aktif ısıtma yöntemleri uygulanırken 15 hastaya da ısıtma yöntemleri uygulanmamıştır. Hastaların merkezi ısı, titreme, VAS, bulantı kusma, KAH ve OAB kaydedilmiştir. Her iki grupta da elde edilen verilerin benzer olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada perioperatif ısıtma ile hastalarda titreme ve hipotermi önlenemez sonucuna varılmıştır.

Alt ekstremitte majör ameliyatlarında değişik anestezi türlerinin stres hormonları stokinler ve katekolaminler üzerine etkisini araştıran bir çalışmada hastalara epidural anestezi, epidural anesteziye eşlik eden yüzeysel genel anestezi ve genel anestezi uygulanmıştır. Hemodinamik stabiliteyi değerlendirmek amacıyla ameliyat boyunca SAB, DAB, OAB, KAH ve SpO2 düzeylerine bakılmıştır. Çalışma sonunda her üç grupta da hemodinaminin stabil seyrettiği gözlenmiştir (99).

Purtuloğlu ve ark. (100) yaptıkları bir çalışmada, elektif sezaryen cerrahilerinde genel anestezi ve spinal anestezi uygulanan hastalarda hemodinamik açıdan bir farklılık saptanılmamıştır. Başka bir çalışmada ise genel-epidural anestezi alan hastalarda hemodinamik stabilitenin korunduğu, stres yanıtının ve sevofluran kullanımının azaldığı görülmüştür. Major abdominal cerrahi olgularında genel+epidural anestezinin genel anesteziye kıyasla daha elverişli bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır (101).

Çalışmamızda ise KAH gruplar arasında karşılaştırıldığında peroperatif ve postoperatif dönemlerde anlamlı farklılık saptanmamıştır. Ortalama arter basıncı gruplar arasında karşılaştırıldığında, Grup EA'da intraoperatif 45. ve 90. dakikalarda Grup GA'ya göre, 120. dakikada Grup FS'ye göre anlamlı olarak düşük olduğu saptanmıştır. Derlenme döneminde ölçülen timpanik ve aksiller ısılar değerlendirildiğinde, gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı gözlemlendi. Grupların VAS skorları değerlendirildiğinde, Grup GA I ve Grup GA II'de diğer gruplara göre tüm dönemlerde VAS skorunun yüksek olduğu saptanmıştır. Postoperatif bulantı-kusma skorları gruplar arasında karşılaştırıldığında, anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Koltka ve ark. (102) diz artroskopilerinde unilateral spinal anestezi ve genel anestezi uygulamalarının derlenme özellikleri açısından karşılaştırılması adlı çalışmalarında derlenme ünitesinde White-Song derlenme skoru  $\geq 12$  puan olması için gereken süre spinal anestezi uygulanan hastalarda anlamlı olarak kısa olduğu ve gruplar arasında eve gönderilmeye hazır olma zamanları açısından anlamlı bir fark gözlenmediği sonucuna varılmıştır. Yılmaz ve ark. (103) yaptıkları başka bir çalışmada, genel anestezi uygulanan hastaların Modifiye Aldrete skoru, spinal anestezi uygulanan hastalardan istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmamızda ise genel anestezi ve rejyonal anestezi uygulanan hastalarda derlenme odasındaki Modifiye Aldrete skoru açısından farklılık bulunmadı. Çalışmamızda mevcut çalışmalardan farklı sonuçlar bulunmasının nedeni olarak, Modifiye Aldrete skorunun derlenmedeki bir saatlik izlemin sonunda kaydedilmesinden kaynaklandığı düşünüldü.

Çalışmamızda turnike kullanılmaksızın alt ekstremitte cerrahisi uygulanan hastalarda genel anestezi, epidural anestezi ve femoral-siyatik blok gibi farklı anestezi tekniklerinin ve ortam ısısının termoregülasyon ve derlenme üzerindeki etkilerini araştırdık. Çalışmamızdaki tüm gruplarda anestezi uygulamasıyla beraber timpanik ısı ve OVI'nın azaldığı ve OCI'nın arttığı, ancak anestezi teknikleri arasında timpanik ısı ve OVI arasında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlendi. Oda ısısı 20-22 °C olduğunda, genel anestezi uygulanan hastalarda OCI, femoral-siyatik blok uygulananlara göre anlamlı olarak düşük bulundu. Oda ısısının termoregülasyon üzerine etkisi değerlendirildiğinde ise uygulanan ısılarda gruplar arasında timpanik

ısıda anlamlı değişiklik gözlenmedi. Gruplardan sadece genel anestezi uygulanan hastalarda oda sıcaklığı 20-22 °C ve 23-25 °C olan gruplar arasında OCI ve OVI arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edildi. Derlenme döneminde gruplar arası karşılaştırılmada KAH, timpanik ısı, aksiller ısı, bulantı-kusma skorlarında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlemlendi. Titreme skoru Grup GA I'de, VAS skoru Grup GA I ve Grup GA II'de diğer gruplara göre yüksek olduğu saptandı.

Sonuç olarak çalışmamızda uygulanan tüm anestezi tekniklerinde hastaların vücut ısılarında azalma meydana geldi ve bunun en belirgin olduğu hastalar genel anestezi uygulanan hastalardı. Bu nedenle genel anesteziye daha fazla olmak üzere tüm anestezi yöntemlerinde hastaların vücut ısılarında azalma gelişebilir, ısı azalması gelişmeden önce tüm hastalara ısı monitorizasyonu yapılmalı ve bu ısı azalması gelişimini önlemek için ortam ısısının yükseltilmesi, hastanın dışarıdan ısıtılması veya diğer farmakolojik tedaviler gibi yöntemler düşünülmelidir.

## 5. KAYNAKLAR

1. Akpek EA. Monitörizasyon. Tüzüner F (editör) Anestezi Yoğun Bakım Ağrı. 1. Baskı, Ankara; Nobel Tıp Kitabevleri, 2010; 89-106.
2. Sessler DI. Perioperative heat balance. *Anesthesiology* 2000; 92: 578- 596
3. Sessler DI, McGuire J, Moayeri A, Hynson J. Isoflurane-induced vasodilation minimally increases cutaneous heat loss. *Anesthesiology* 1991; 74: 226- 232.
4. Sessler DI, McGuire J, Hynson J, Moayeri A, Heier P. Thermo-regulatory vasoconstriction during isoflurane Anesthesia minimally. Decreases cutaneous heat loss. *Anesthesiology* 1992; 76: 670- 675.
5. Kurz A, Sessler DI, Schroeder M, Kunz M. Thermoregulatory response thresholds during spinal anesthesia. *Anesth Analg* 1993; 77: 721- 726.
6. Turan İÖ. Termoregülasyon. Keçik Y (editör) Temel Anestezi, Ankara; Güneş Tıp Kitabevleri, 2012; 359- 372.
7. Marino PL. The ICU Book. Doğrul A (Çeviren) Palme Yayınları, 2009: 697- 712
8. Guyton AC, Hall JE. Tıbbi Fizyoloji. Güzel C (Çeviren), Nobel Tıp Kitapevleri 2001: 822-833.
9. Sessler DI. Miller Anestezi. Yanlı YP (Çeviren) İzmir Güven Kitapevi, 2010; 1571- 1597.
10. Buggy DJ, Crossley AWA. Thermoregulation, mild perioperative hypothermia and post-anaesthetic shivering. *Br J Anaesth* 2000; 84: 615-628.
11. Pamukçu Z. Anestezi altında ısı monitorizasyonu. *Sendrom* 1996;8(8):65-68.
12. Stoen R, Sessler DI. The thermoregulatory threshold is inversely proportional to isoflurane concentration. *Anesthesiology* 1990; 72: 822-827.
13. Kurz A, Xiong J, Sessler DI, Dechert M, Noyes K, Belani K. Desflurane reduces the gain of thermoregulatory arteriovenous shunt vasoconstriction in humans. *Anesthesiology* 1995; 83: 1212- 1219.

14. Hanagata K, Matsukawa T, Sessler DI, Miyaji T, Funayama T, Koshimizu M, et al. Isoflurane and sevoflurane produce a dose-dependent reduction in the shivering threshold in rabbits. *Anesth Analg* 1995; 81: 581-584.
15. Kurz A, Plattner O, Sessler DI, Huemer G, Redi G, Lackner F. The threshold for thermoregulatory vasoconstriction during nitrous oxide/isoflurane anesthesia is lower in elderly than in young patients. *Anesthesiology* 1993; 79: 465-469.
16. Ikeda T, Sessler DI, Kikura M, Kazama T, Ikeda K, Sato S. Less core hypothermia when anesthesia is induced with inhaled sevoflurane than with intravenous propofol. *Anesth Analg* 1999; 88: 921-924.
17. Matsukawa T, Hanagata K, Ozaki M, Iwashita H, Koshimizu M, Kumazawa T. I.m. Midazolam as premedication produces a concentration-dependent decrease in core temperature in male volunteers. *Br J Anaesth* 1997; 78: 396- 399.
18. Matsukawa T, Sessler DI, Sessler AM, Schroeder M, Ozaki M, Kurz A, Cheng C. Heat flow and distribution during induction of general anesthesia. *Anesthesiology* 1995; 82: 662-673.
19. Duke J. Anestezinin Sırları, Sıcaklık Monitörizasyonu ve Bozuklukları (35. Bölüm). 2. Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 2006: 177-181
20. Kayhan Zeynep. Klinik Anestezi, Termoregülasyon ve Anestezi Altında Isı Değişiklikleri. Logos Yayıncılık, 2004; 436- 442.
21. Kurz A, Sessler DI, Christensen R, Dechert M. Heat balance and distribution during the core-temperature plateau in anesthetized humans. *Anesthesiology* 1995; 83: 491-499.
22. Kurz A, Sessler DI, Narzt E, Lenhardt R, Lackner F. Morphometric influences on intraoperative core temperature changes. *Anesth Analg* 1995; 80: 562-567.
23. Lee JH, Mintz PDA. A Method for estimating the delivery temperature of intravenous fluids. *Anest Analg* 1994; 79: 155-159.
24. Xiong J, Kurz A, Sessler DI, Plattner O, Christensen R, Dechert M, İkeda T. Isoflurane produces marked and nonlinear decreases in the vasoconstriction and shivering thresholds. *Anesthesiology* 1996; 85: 240-245.

25. Kurz A, Ikeda T, Sessler DI, Larson MD, Bjorksten AR, Dechert M, Christensen R. Meperidine decreases the shivering threshold twice as much as the vasoconstriction threshold. *Anesthesiology* 1997; 86: 1046-1054.
26. Sessler DI, Ponte J. Shivering during epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1990; 72: 816- 21.
27. Emercik TH, Ozaki M, Sessler DI, Walters K, Schroeder M. Epidural anesthesia increases apparent leg temperature and decreases the shivering threshold. *Anesthesiology* 1994; 81: 289-298.
28. Kim JS, Ikeda T, Sessler DI, Turakhia M, Jeffrey R. Epidural anesthesia reduces the gain and maximum intensity of shivering. *Anesthesiology* 1998; 88: 851-857.
29. Frank SM, El-Rahmany HK, Cattaneo CG, Barnes R. Predictors of hypothermia during spinal anesthesia. *Anesthesiology* 2000; 92: 1330- 1334.
30. Kurz A, Sessler DI, Schroeder M. Thermoregulatory response thresholds during spinal anesthesia. *Anesth analg* 1993; 77: 721- 726.
31. Butwick AJ, Lipman SS, Carvalho B. Intraoperative forced air-warming during cesarean delivery under spinal anesthesia does not prevent maternal hypothermia. *Anesth analg* 2007; 105: 1413- 1419.
32. Glosten B, Sessler DI, Faure EAM. Central temperature changes are poorly perceived during epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1992; 77: 10-16.
33. Kurz A, Sessler DI, Annadata R. Midazolam minimally impairs thermoregulatory control. *Anesth Analg* 1995; 81: 393- 398.
34. Kurz A, Go JC, Sessler DI, Kaer K, Larson M.D, Bjorksten AR. Alfentanil slightly increases the sweating threshold and markedly reduces the vasoconstriction and shivering thresholds. *Anesthesiology* 1995; 83: 293-299.
35. Kurz A, Ikeda T, Sessler DI, Larson MD, Bjorksten AR, Dechert M, et al. Meperidine decreases the shivering threshold twice as much as the vasoconstriction threshold. *Anesthesiology* 1997; 86: 1046- 1054.

36. Leslie K, Sessler DI, Bjorksten AR, Ozaki M, Matsukawa T, Schroeder M. Propofol causes a dose dependent decrease in the thermoregulatory threshold for vasoconstriction but has little effect on sweating. *Anesthesiology* 1994; 81: 353-360.
37. Ozaki M, Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R, Schroeder M, Moayeri A, et al. Thermoregulatory thresholds during epidural and spinal anesthesia. *Anesthesiology* 1994; 8: 282-288.
38. Akata T, Kanna T, Izumi K, Nagata T, Takahashi S. Limb tourniquet causes thermal perturbations under various types of anesthesia: a report of seven cases. *J Anesth* 1997; 11: 141-146.
39. Sessler DI. Perianesthetic thermoregulation and heat balance in humans. *FASEB J* 1993; 7: 638- 644.
40. Dhar P. Managing perioperative hypothermia. *J Anesth* 2000; 14: 91- 97.
41. Iaizzo PA, Kehler CH, Carr RJ, Sessler DI, Belani KG. Prior hypothermia attenuates malignant hyperthermia in susceptible swine. *Anesth Analg* 1996; 82: 803- 809.
42. Sessler DI, McGurie J, Sessler AM. Perioperative thermal insulation. *Anesthesiology* 1991; 74: 875-880.
43. Sessler DI, Schroeder M. Heat loss in humans covered with cotton hospital blankets. *Anesth Analg* 1993; 77: 73- 77.
44. Kurz A, Kurz M, Poeschl G, Faryniak B, Gerhard R, Hackl W. Forced- air warming maintains intraoperative normothermia better than circulating- water mattresses. *Anesth Analg* 1993; 77: 89- 94.
45. Sessler DI. Complications and treatment of mild hypothermia. *Anesthesiology* 2001; 93: 531- 543.
46. Giesbrecht GG, Ducharme MB, McGuire JP. Comparison of forced air patient warming systems for perioperative use. *Anesthesiology* 1994; 80: 671- 679.
47. Sellden A, Lindahl SG. Amino acid- induced thermogenesis reduces hypothermia during anesthesia and shortens hospital stay. *Anesth Analg* 1999; 89: 1551–1556.

48. Sahin A, Aypar U. Effect of amino acid solutions on intraoperative hypothermia and postoperative shivering. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2002; 46: 64- 67.
49. Tüzüner F, Turhan SÇ: Postoperatif erken dönem. Tüzüner F (editör) *Anestezi Yoğun Bakım Ağrı.* 1. Baskı, Ankara; Nobel Tıp Kitabevleri, 2010: 1137-1152.
50. Önal A. Kanser hastalarında ağrı. Önal A (editör) *Algoloji.* İstanbul; Nobel Tıp Kitabevleri, 2004: 73-82
51. Begum R, Islam R, Sarker PC, Karmakar KK, Alam AM. Prophylactic use of ketamine hydrochloride for prevention of post operative shivering. *Journal of BSA* 2008; 21: 29- 35.
52. Yıldızhan Ö. Laparoskopik kolesistektomi için sevofluran-azotprotosit uygulanan hastalarda preoperatif oral karbonhidrat solusyonu kullanımının postoperatif bulantı kusmaya etkisi. Uzmanlık tezi, Elazığ: Fırat Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji Anabilim Dalı, 2010.
53. Cattaneo CG, Frank SM, Hesel TW, El-Rahmany HK, Kim LJ, Tran KM. The accuracy and precision of body temperature monitoring methods during regional and general anesthesia. *Anesth Analg* 2000; 90: 938-945.
54. Frank SM, El-Rahmany HK, Cattaneo CG, Barnes RA. Predictors of hypothermia during spinal anesthesia. *Anesthesiology* 2000; 92: 1330–1334
55. Frank SM, Shir Y, Raja SN, Fleisher LA, Beattie C. Core hypothermia and skin-surface temperature gradients: epidural versus general anesthesia and the effects of age. *Anesthesiology* 1994; 80: 502-508.
56. Morris RH, Wilkey BR. The effects of ambient temperature during surgery not involving the body cavities. *Anesthesiology* 1970; 32: 102-107.
57. Frank SM, Beattie C, Christophers R. Epidural versus general anesthesia, ambient operating room temperature and patient age as predictors of inadvertent hypothermia. *Anesthesiology* 1992; 77: 252-257.
58. Tander B, Baris S, Karakaya D, Ariturk E, Rizalar R, Bernay F. Risk factors influencing inadvertent hypothermia in infants and neonates during anesthesia. *Pediatric Anesthesia* 2005 15: 574–579.

59. Stoen R, Sessler DI. The thermoregulatory threshold is inverly proportional to isoflurane concentration. *Anesthesiology* 1990; 72: 822-827
60. Şeker A. Anestezi tekniği ve çevre ısısının peroperatif hipotermi gelişimi ve postoperatif vücut ısısına etkileri. Uzmanlık tezi, Malatya: İnönü Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reaminasyon Anabilim Dalı, 1998.
61. Kim YS, Jeon YS, Lee JA, Park WK, Koh HS, Joo JD, et al. Intra-operative warming with a forced- air warmer in preventing hypothermia after tourniquet deflation in elderly patients. *J Int Med Res* 2009; 37: 1457–1464.
62. Chon JY, Lee JY. The effects of surgery type and duration of tourniquet inflation on body temperature. *J Int Med Res* 2012; 40: 358-365.
63. Toyota K, Sakura S, Saito Y, Ozasa H, Uchida H. The effect of pre-operative administration of midazolam on the development of intra-operative hypothermia. *Anaesthesia* 2004; 59: 116–121.
64. Matsukawa T, Ozaki M, Nishiyama T, Imamura M, Iwamoto R, Iijima T, Kumazawa T. Atropine prevents midazolam induced core hypothermia in elderly patients. *J Clin Anesth* 2001; 13: 504-508.
65. Just B, Trevien, Delva E, Lienhart A. Prevention of intraoperatif hypothermia by preoperative skin-surface warming. *Anesthesiology* 1993; 79: 214- 218.
66. Camus Y, Delva E, Sessler DI, Lienhart A. Pre-induction skin-surface warming minimizes intraoperative core hypothermia. *J Clin Anesth* 1995; 7: 384-388.
67. Kim JY, Shinn H, Oh YJ, Hong YW, Kwak HJ, Kwak YL. The effect of skin surface warming during anesthesia preparation on preventing redistribution hypothermia in the early operative period of off-pump coronary artery bypass surgery. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 2006; 29: 343—347.
68. Luck AJ, Moyes D, Maddern GJ, Hewett PJ. Core temperature changes during open and laparoscopic colorectal surgery. *Surg Endosc* 1999; 13: 480–483.
69. Sessler DI, Rubinstein EH, Eger EI. Core temparature changes during nitrous axide, fentanyl, halotan, oxygen anesthesia. *Anesthesiology* 1987; 67: 137-139.

70. Nebbia SP, Bissonette B, Sessler DI. Enflorane decreases the the threshold for vasoconstriction more than isoflurane or halothone. *Anesth Analg* 1996; 83: 593-599.
71. Joris J, Ozaki M, Sessler DI. Epidural anesthesia impairs both central and peripheral thermoregulatory control during general anesthesia. *Anesthesiology* 1994; 80: 268-277
72. Hynson JM, Sessler DI, Glosten B, Mc Guir J. Thermal balance and tremor patterns during epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1991; 74: 680-690.
73. Arkiliç CF, Akça O, Taguchi A, Sessler DI, Kurz A. Temperature monitoring and management during neuraxial anesthesia: an observational study. *Anesth Analg* 2000; 91: 662–666.
74. Yentur EA, Topcu I, Ekici Z, Ozturk T, Keles GT, Civi M. The effect of epidural and general anesthesia on newborn rectal temperature at elective cesarean section. *Braz J Med Biol Res* 2009; 42: 863-867.
75. Jenkins J, Fox J, Sharwood-Smith G. Changes in body heat during transvesical prostatectomy. A comparison of general and epidural anaesthesia. *Anaesthesia* 1983; 38: 748-753.
76. Rimaitis K, Pavalkis D, Pundzius J. Effects of epidural anaesthesia on intraoperative core temperature changes in colorectal cancer surgery proc. *Latvian Acad Sci Section B* 2008; 62: 165–169.
77. Bito H, Suzuki M, Shimada Y. Combination of thoracic epidural anesthesia does not always induce hypothermia during general anesthesia. *J Nippon med sch* 2008; 75: 85-90.
78. Stevens MF, Werdehausen R, Hermanns H, Lipfert P. Skin temperature during regional anesthesia of the lower extremity. *Anesth Analg* 2006;102: 1247–1251.
79. Sessler DI. Temperature Monitoring and perioperative thermoregulation. *Anesthesiology* 2008; 109:318–338.
80. Lenhardt R, Sessler DI. Estimation of mean body temperature from mean skin and core temperature. *Anesthesiology* 2006; 105:1117–1121.

81. Burton AC. Human calorimetry: The average temperature of the tissues of the body. *J Nutr* 1935;9:261–280
82. Vanni SM, Braz JR, Módolo NS, Amorim RB, Rodrigues GR. Preoperative combined with intraoperative skin-surface warming avoids hypothermia caused by general anesthesia and surgery. *J Clin Anesth.* 2003; 15: 119-125.
83. Vanni SM, Castiglia YM, Ganem EM, Rodrigues GR, Amorim RB, Ferrari F, et al. Preoperative warming combined with intraoperative skin-surface warming does not avoid hypothermia caused by spinal anesthesia in patients with midazolam premedication. *Sao Paulo Med J* 2007; 125: 144-149.
84. Sessler DI Rubinstein EH, Moyari a. Physiologic responses to mild perianesthetic hypothermia in humans. *Anesthesiology* 1991; 75: 594-610
85. Wrench IJ, Singh P, Dennis AR, Mahajan RP, Crossley AW. The minimum effective doses of pethidine and doxapram in the treatment of post-anaesthetic shivering. *Anaesthesia* 1997; 52: 32-36.
86. Crossley AW. Peri-operative shivering. *Anaesthesia* 1992; 47: 193-195.
87. Bugy DJ, Crossley AWA. Thermoregulation, mild perioperative hypothermia and postanaesthetic shivering. *Br J Anaesth* 2000; 84: 615-628.
88. Pawar MS, Suri N, Kaul N, Lad S, Khan RM. Hydrocortisone reduces postoperative shivering following day care knee arthroscopy. *Can J Anaesth* 2011; 58: 924-928.
89. Bhukal I, Solanki SL, Kumar S. Pre-induction low dose pethidine does not decrease incidence of postoperative shivering in laparoscopic gynecological surgeries. *J Anaesth Clin Pharmacol* 2011; 27: 349-353.
90. Gecaj-Gashi A, Hashimi M, Sada F, Salihu S, Terziqi H. Prophylactic ketamine reduces incidence of postanaesthetic shivering. *Niger J Med* 2010; 19: 267-70
91. Iqbal A, Ahmed A, Rudra A, Wankhede RG, Sengupta S, Das T, Roy D. Prophylactic granisetron vs pethidine for the prevention of postoperative shivering: a randomized control trial. *Anaesth* 2009; 53: 330-334.

92. Heid F, Grimm U, Roth W, Piepho T, Kerz T, Jage J. Intraoperative tramadol reduces shivering but not pain after remifentanyl-isoflurane general anaesthesia. A placebo-controlled, double-blind trial. *Eur J Anaesthesiology* 2008; 25: 468-472.
93. Uyar A, Çöçelli LP, Koruk S, Tahtacı N, Öner Ü. Orta kulak ameliyatlarında perioperatif deksmedetomidin infüzyonunun hemodinami, anestezi ajan tüketimi, uyanma ve yan etkiler yönünden plasebo ile karşılaştırılması. *Türk Anest Rean Der Dergisi* 2007; 35: 241-248.
94. Suto T, Takazawa T, Nishikawa K, Goto F. Effects of spinal anesthesia on the peripheral and deep core temperature in elderly diabetic patients undergoing urological surgery. *J Anesth* 2007; 21: 336-339.
95. Shehabi Y, Gatt S, Buckman T, Isert P. Effect of adrenaline, fentanyl and warming of injectate on shivering following extradural analgesia in labour. *Anaesth Intensive Care* 1990; 18: 31-37.
96. Leslie K, Sessler DI. Reduction in the shivering threshold is proportional to spinal block height. *Anesthesiology* 1996; 84: 1327-1331.
97. Ozaki M, Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R, Schroeder M, Moayeri A, et al. Thermoregulatory thresholds during epidural and spinal anesthesia. *Anesthesiology* 1994; 81: 282-288.
98. Workhaven MN. Intravenous fluid temperature, shivering and the parturient. *Anesth Analg* 1986; 65: 496-498.
99. Ceylan GB. Alt ekstremite majör ameliyatlarında değişik anestezi türlerinin stres hormonları stokinler ve katekolaminler üzerine etkisi. Uzmanlık tezi, Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, 2003.
100. Purtuloğlu T, Özkan S, Teksöz E, Dere K, Şen H, Yen T, Dağlı G. Elektif sezaryen uygulanan olgularda genel ve spinal anestezinin maternal ve fetal etkilerinin karşılaştırılması. *Gülhane Tıp Dergisi* 2008; 50: 91-97.
101. Ersoy A, Altan A, Bilen A, Türkmen A, Baturay F, Kamalı S. Kombine genel ve epidural anestezi ile genel anestezinin hemodinamik stabilite, stres yanıt ve sevofluran gereksinimi açısından karşılaştırılması. *Okmeydanı Tıp Dergisi* 2011; 27: 89-96.

- 102.** Koltka K, Abdülkerimov, Küçükay S, Şentürk M, Pembeci K. Diz artroskopilerinde unilateral spinal anestezi ve genel anestezi uygulamalarının derlenme özellikleri açısından karşılaştırılması. Türk Anest Rean Der Dergisi 2008; 36 : 310-316
- 103.** Yılmaz A. Günübirlık artroskopik diz cerrahisi uygulanan hastalarda intratekal % 0,5 hiperbarik bupivakain ile sağlanan tek taraflı spinal anestezi ile propofoldesfluran kombinasyonu ile uygulanan genel anestezinin hemodinamik parametreler ve taburculuk kriterleri açısından karşılaştırılması. Uzmanlık tezi, İstanbul: Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reaminasyon Anabilim Dalı, 2009.

## 6. ÖZGEÇMİŞ

Nisan 1974 Adıyaman doğumluyum. İlköğrenimi Yavuz Selim İlkokulu'nda, orta öğrenimimi Karacaoğlan Ortaokulunda ve lise öğrenimimi ise Adıyaman Lisesi'nde tamamladım. Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde tıp öğrenimimi 2000 yılında tamamladım.

Sağlık Bakanlığı'nda 2000 yılında Siirt Eruh Devlet Hastanesinde göreve başladım. Daha sonra 2003 yılında Adıyaman Kadın Doğum Çocuk Hastalıkları Hastanesinde görevime devam ettim.

Eylül 2007 Tıpta Uzmanlık Sınavında Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimi almaya hak kazandım. Evli ve iki çocuk annesiyim.