

**T.C.**  
**İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**ANESTEZİOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**ANESTEZİ TEKNİĞİ ve ÇEVRE İSİSİNİN,**  
**PEROPERATİF HİPOTERMİ GELİŞİMİ ve POSTOPERATİF VÜCUT**  
**İSİSİNE ETKİLERİ**

**UZMANLIK TEZİ**

141569

**TEZ YÖNETİCİSİ**

**Doç. Dr. Özcan ERSOY**

**MALATYA- 1998**

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
1. Giriş ve Amaç	1
2. Genel Bilgiler	3
2.1. Normal vücut ısısı...	3
2.2. Vücut ısısının düzenlenmesi	5
2.3. Anestezi ve termoregülasyon	9
2.4. Peroperatif hipotermi	10
2.5. Hipotermimin sonuçları	12
2.6. Operasyon esnasındaki hipotermiden korunma ve tedavi	16
2.7. İntraoperatif ısı monitörizasyonu	18
3. Materyal ve Metod	20
4. Bulgular	25
5. Tartışma	32
6. Sonuç	42
7. Özet	44
8. Kaynaklar	48

## TABLO, ŞEKİL VE GRAFİK LİSTESİ

	Sayfa
Şekil – 1 : Termoregölasyonun Şematik olarak gölsterilmesi	7
Şekil – 2 : Anestezi uygulanan ve uygulanmayan Şahıslardaki termoregölatur eşiklerin Şematik olarak gölsterilmesi	7
Şekil – 3 : Anestezi indüksiyonunu takiben oluşan, vücut ısısının vücut içindeki yeniden dağılımı	11
Tablo – 1 : Olguların gruplara göre kompozisyonu	24
Tablo – 2 : Olgularda incelenen parametreler	24
Tablo – 3 : Gruplar arası ısı değişimi	27
Tablo – 4 : İntrooperatif vücut ısısı azalmasına etki eden faktölrer	28
Tablo – 5 : Tekrar ısınma hızına etkisi araştırılan faktölrer	29
Tablo – 6 : Grupların tekrar ısınma hızları ortalamaları	30
Grafik – 1: Gruplar arası ısı değişimi	28
Grafik – 2: Grupların derlenme süreleri	31

## 1.GİRİŞ VE AMAÇ.

Anestezi uygulaması ve cerrahi girişimler esnasında hipotermi oluştuğu ve bu durumun da; titreme, ilaçların etki sürelerinin uzaması, koagülopatiler, renal fonksiyon bozukluğu, bilinç düzeyinde değişiklikler, disritmi, oksihemoglobin dissosiyasyon eğrisinin sola kayması gibi birçok komplikasyonlara neden olabildiği bilinmektedir. Peroperatuar hipotermi'nin görülme nedenleri arasında; anestezi maddelerinin ısı regülasyonuna etkileri, sempatik sinir sistemi blokajına bağlı vazodilatasyon<sup>(2,3)</sup>, soğuk oda ısısına maruz kalmak<sup>(2,6,7,8,9)</sup>, soğuk solüsyonlarla cilt temizliği yapılması, soğuk infüzyon sıvılarının kullanılması gibi birçok etkenler sayılabilir. Bebekler ve çocuklar; erişkinlerle karşılaştırıldıklarında, vücut ağırlıklarına göre daha geniş vücut yüzeyine sahip olduklarından, soğuk bir çevrede daha kolay ve çabuk ısı kaybederler<sup>(10,11,12)</sup>. Bu

nedenle bu yaş grubunda peroperatuar ısı kaybını en aza indirmek, hipotermimin getireceği riskleri azaltmak için daha da önemlidir.

Amacımız; pediatrik olguların inguinal bölge ve alt ekstremite operasyonlarında peroperatuar hipotermi riskini azaltmak için, peroperatuar vücut ısısı değişimi ve postoperatif iyileşme süresine, operasyon oda ısısı ve anestezi tekniğinin etkisini araştırmaktır. Bunun için bu yaş grubunda peroperatuar ısı kaybına etki eden diğer faktörleri elimine ederek, ameliyat oda ısısının ve anestezi tekniğinin etkilerini ve birbirleri ile olan etkileşimlerini inceledik.



## 2.GENEL BİLGİLER

### 2-1. Normal vücut ısı

Vücutun normal çalışabilmesi, vücut ısısının belli sınırlarda (oral,  $37 \pm 0.2^{\circ} \text{C}$ ) ve sabit kalmasına bağlıdır. Birçok enzim sistemi ancak bu koşullarda çalışır<sup>(1,15,16)</sup>. Vücut ısı sabah en düşük olmak üzere günlük  $0.5-0.7^{\circ}\text{C}$  lık farklılık gösterir, uykuda en düşüktür. Rektal ısı oral ısıdan  $0.6^{\circ}\text{C}$  daha yüksektir, egzersizle  $40^{\circ}\text{C}$  a çıkabilir. Enfeksiyon, hipertiroidi, malign hipertermide yüksek ; miksödemde düşüktür<sup>(15)</sup>. Isı vücutta metabolizmanın yan ürünü olarak sürekli oluşmakta ve yine sürekli çevreye verilmektedir. Isı oluşum hızı ile ısı kaybı eşit olduğu zaman ısı dengesinden söz edilir.

*Isı yapımı:* Enerji ve oksijen gerektiren bir işlem olup , vücutta temel metabolik olaylardan ve kas çalışması ile sağlanır. Isı oluşum hızını etkileyen faktörler şöyle sıralanabilir: 1. Vücuttaki tüm hücrelerin bazal metabolizma hızının artması.

2. Kas aktivitesi ile metabolizma hızının artması.
3. Tiroksin etkisi ile hücre metabolizmasının artması.
4. Hücrelerde metabolizmanın sempatik stimülasyonla artması.
5. Vücut hücrelerinde ısı yükselmesi ile metabolizmanın artması<sup>(17)</sup>.

Erişkinler ve büyük çocuklarda ısı üretimi başlıca istemsiz kas aktivitesi ile oluşturulurken, bebeklerde titremenin ısı üretimi üzerine etkisi çok azdır<sup>(13,16,18,19)</sup>. Özellikle yaşamın ilk üç ayında titreme işlevi gelişmemiş olup, ısı yapımı daha çok hücresel tiptedir<sup>(22)</sup> (titreme dışı ısı üretimi).

*Isı kaybı:* <sup>(13,15,16,17,18,19,20,21,22)</sup> Radyasyon, kondüksiyon, konveksiyon, evaporasyon yoluyla olur.

1. Radyasyon: Bu yolla ısı kaybı, infrared ısı ışınları şeklinde bir çeşit elektromanyetik dalga ile olur. Operasyon esnasında total ısı kaybının %60'ı bu yolla olur.

2. Kondüksiyon: Isı kaybının %3'ünü oluşturur. Hastadan, ameliyat masası, minder, blanket ve hasta ile temasta olan diğer cisimlere ısı geçişidir. Vücuttan fark edilen ısı kaybı bu yolla, deriden havaya olan ısı kaybıdır. Deriye hemen komşu bölgedeki havanın ısısı cilt ısısına eşit oluncaya kadar ısı kaybı devam eder.

3. Konveksiyon: Isı kaybının %4'ünü oluşturur. Isının vücuttan hava akımı ile kaybına denir. Bu yolla kayıp için ısının iletici yolu ile havaya verilmesi, daha sonra da ısınan havanın, hava akımı ile uzaklaştırılması gerekir. Ortam havası ne kadar cereyanlı ise bu yolla kayıp o kadar fazla olur.

4. Evaporasyon: Isının %25' i bu yolla kaybedilir. Suyun vücuttan buharlaşması cilt ve solunum yolu ile olur. Suyun buharlaşması sırasında buharlaşan suyun gramı başına 0,5 kalori ısı kaybedilir. Buharlaşan su miktarı günde 600 ml yi bulur. Bu sürekli

olarak saatte 12-16 kalorilik ısı kaybı demektir. **Deri ısısı, çevre ısısından yüksek olduğu** sürece ısı, radyasyon ve konveksiyon ile kaybedilir. **Ancak çevre ısısı deriden daha yüksek olduğu zaman radyasyon ve konveksiyon ile ısı kaybedilmez, kazanılır.** Bu koşullarda vücudun ısıdan kurtulması için tek yol **terleme ve buharlaşmadır<sup>(17)</sup>**. Vücut yüzeyleri daha geniş olduğundan **evaporasyon yoluyla kayıp, çocukluk ve bebeklik döneminde daha fazladır<sup>(18)</sup>**. Ayrıca **evaporasyon yolu ile cerrahi girişim sırasında açıkta kalan bağırsak yüzeylerinden olan kayıp, ciltten olan kaybın on katıdır<sup>(19)</sup>**.

## **2-2. Vücut ısının düzenlenmesi**

Vücut ısısı hemen hemen tamamen sinirsel **feed-back mekanizma** ile düzenlenir. Bu mekanizmada, **hipotalamustaki ısı düzenleme merkezlerinden** ayarlanır. Termal sinyaller; **hipotalamus, beynin diğer bölümleri ,deri yüzeyi, spinal kort ve derin vücut dokularında bulunan reseptörlerce algılanırlar <sup>(1,13,16,17)</sup>**. Termoregülasyonla alakalı haberleşme işlemleri üç fazda gerçekleşir.

**a- Afferent termal duyular:** Sıcaklıkla ilgili **bilgiler vücutta hem periferik, hem de santral yerleşimli ısıya hassas hücrelerden sağlanır <sup>(13,16)</sup>**. Deride bulunan **soğukluk reseptörleri sıcaklık reseptörlerinden çok daha fazladır**. Bu nedenle ısının periferik kontrolü **serinlik ve soğuklukla ilgilidir <sup>(17)</sup>**. **Soğuk sinyalleri primer olarak A-delta lifleri ile taşınırken, sıcaklık duyusu C lifleri ile taşınır. C lifleri aynı zamanda ağrı duyusunu da taşıdığından şiddetli sıcaklık duyusunu, keskin bir ağrı duyusundan ayırt etmek oldukça güçtür <sup>(16,19,22)</sup>**. Santral ısı reseptörleri ise başta **anterior hipotalamus olmak üzere, medulla spinalis ,abdominal organlar, iskelet kasları ve büyük venlerin etrafında bulunur<sup>(17)</sup>**.

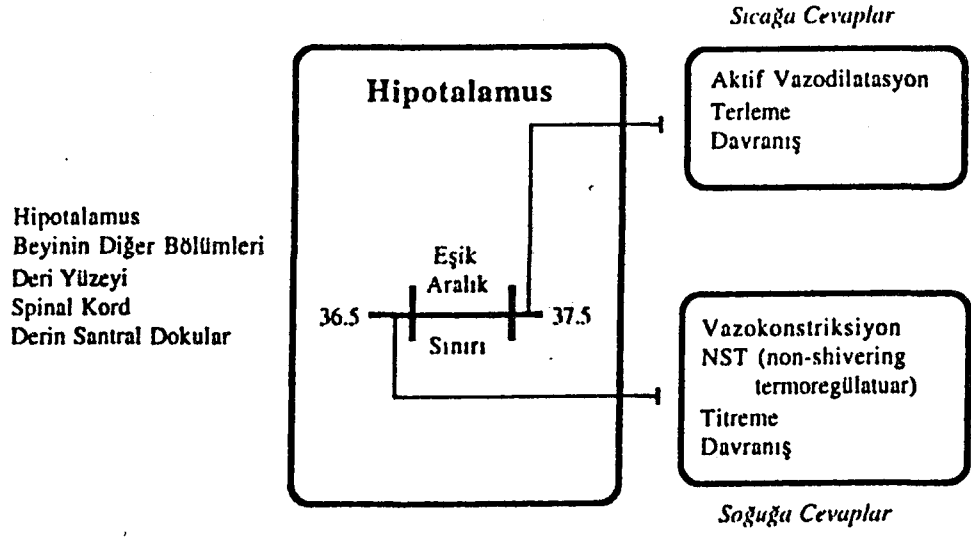
**b-Santral regülasyon:** Hipotalamus; **cilt yüzeyinden, nöronlardan, derin dokulardan gelen ısı verilerini sıcak ve soğuk eşik değerleri ile karşılaştırarak, vücut**



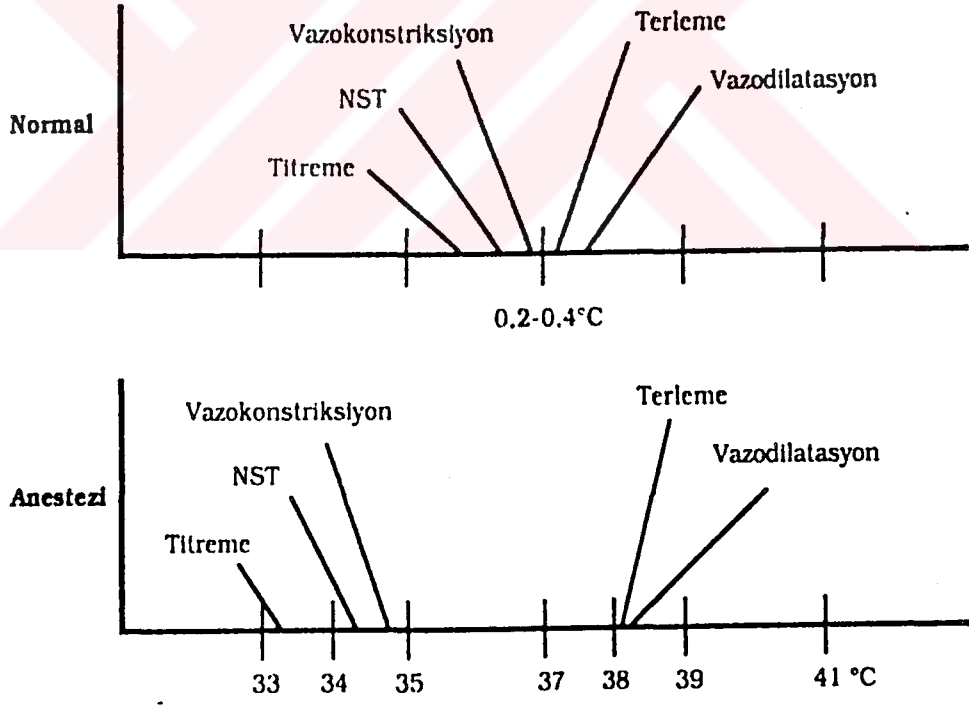
ısını düzenler. Üst eşik değerin üzerindeki ve alt eşik değerin altındaki ,tüm kaynaklardan elde edilmiş veriler hipotalamusta değerlendirilip gerekli cevap başlatılır<sup>(1,16,22)</sup>(Şekil 1). Eşikler arası sınır (aralığında herhangi bir cevabın oluşmadığı ısı sınırları) normal şahıslarda  $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$  dır. Beyin; eşikler arası sınırlar içerisindeki ısı değişikliklerini fark ettiği halde, bu değişiklikler ısı düzenleyici cevapları, eşik sınırların dışına çıkmadıkça başlatmaz. Vücudun bu eşik ısıları değerlendirmesinin mekanizması tam olarak bilinmemektedir. Fakat egzersiz, besin alımı, tiroit fonksiyonları, anestezi,soğuk ve sıcak hava gibi birçok faktörler bu eşikleri etkiler<sup>(1,16)</sup>(Şekil.2).

*c-Efferent cevaplar:* Eşik değerdan ısı sapmaları efferent cevapları başlatır. Bunlar; metabolik ısı üretiminde artma ( titreme ile ve titreme dışı ısı üretimi), çevreye olan ısı kayıplarında azalma gibi ( cilt damarlarında vazokonstriksiyon, daha kalın giyinmek gibi davranışlar) cevaplardır.

*Kütanöz vazokonstriksiyon;* soğuğa karşı oluşan ilk ve önemli ısı düzenleme mekanizmasıdır. Total deri kan akımı iki farklı komponentten sağlanır; bunlar, nütrisyonel ve termoregülatuar ( arteriovenöz şantlar) komponentlerdir <sup>(1,16,17,20,22)</sup>. Şantlar esas olarak 100  $\mu\text{m}$  çapındadırlar, 10 $\mu\text{m}$  çapındaki bir kapiller ile kıyaslandığında bu şantlar 10 000 kat daha fazla kanı taşıyabilirler <sup>(16)</sup>. Bu termoregülatuar a-v şantlarda bulunan lokal alfa-2 adrenerjik sempatik sinirler vazokonstrüksiyonu sağlar. Reseptörler lokal soğuma ile uyarılırlar ve ısı  $35^{\circ}\text{C}$ ' a eşit veya üzerine çıktığında inhibe olurlar <sup>(16)</sup>.



Şekil.1: Termoregülasyonun şematik olarak gösterilmesi.



Şekil.2: Anestezi uygulanan ve uygulanmayan şahıslardaki termoregülatuar eşiklerin şematik gösterimi.

Şantlar, el ve ayaklarda yoğun olarak bulunduğundan, vazokonstriksiyon; deriye olan kan akımından ziyade, distal ekstremitelere olan kan akımını azaltır<sup>(17)</sup>.

*Titreme dışı ısı üretimi:* Kas aktivitesinde mekanik artış olmadan, ısı üretimindeki artmadır. Bu yolla ısı üretiminin ana kaynakları; iskelet kasları ve kahverengi yağ dokusudur. Isı üretimi ; beta-sempatik stimülasyon ile aktive olur<sup>(16,19)</sup>. Bu üretim, hipotalamus tarafından kontrol edilir ve yenidoğandaki ısı üretiminin esas mekanizmasını oluşturur. Bir yaşın üzerindeki çocuklar için kahverengi yağ dokusu ısı kaynağı olarak önemsizdir<sup>(13)</sup>.

*Titreme:* Yeterli ortalama vücut ısısını devam ettirebilmek için; davranışsal cevaplar, maksimal vazokonstriksiyon, titreme dışı ısı üretme mekanizması yeterli olmadığı zaman ısı üretimi istemsiz , ritmik, klonik, tonik iskelet kası kontraksiyonu ile oluşan titreme ile artırılabilir. Titreme; sempatik sinir sisteminden çok santral sinir sisteminin soğuğa karşı verdiği bir cevaptır. Ciddi olarak oluşan titreme ile ısı üretimi iki-üç kat artırılabilir<sup>(1,13,16,22)</sup>. Posterior hipotalamusun dorso medial bölümünde, üçüncü ventrikül çeperine yakın bir alana titremenin motor merkezi adı verilir. Bu alan, deri ve medulla spinalis' ten gelen soğukluk sinyalleri ile eksite olur<sup>(17)</sup>.

*Vazodilatasyon:* Isı çok yükseldiği zaman, vücudun hemen tüm alanlarındaki deride kan damarları genişler. Tam bir vazodilatasyon, vücudun iç bölgelerinden deriye olan sıcaklık transfer hızını 8 kat artırabilir. Aktif vazodilatasyon ; ter bezlerinden salgılanan, bilinmeyen bir mediatörce oluşturulur<sup>(1)</sup>.

*Terleme:* Ekrin bezlerin kolinerjik bir cevabıdır. Termoregülatuar kontrol altındaki temel ısı kaybı mekanizmasıdır. Terleme ısı kaybını % 500' e kadar artırabilir.

Effektör mekanizmalar; erişkinlere göre bebeklerde daha az efektifir. Titreme dışı ısı üretimi bebeklerde hipotermiye karşı gelişen başlıca savunma mekanizmasıdır.

Bebekler ve çocuklar erişkinlerden farklı olarak, vücut kütlelerine göre daha geniş vücut yüzeyine sahip olduklarından daha fazla ısı kaybederler. Bu nedenle bebekler hipotermiye erişkinlerden daha eğilimlidirler<sup>(16)</sup>.

### 2-3. Anestezi ve termoregülasyon

Anestezi ve cerrahi esnasında birçok faktör normal ısı regülasyonu ile etkileşime girer. Bunlar; davranışsal cevapların ortadan kalkması, hipotalamik fonksiyonların zayıflaması, metabolik hızın yavaşlaması, efektör cevapların azalması ve ısı stresidir<sup>(13)</sup>.

*Genel anestezi:* Genel anestezi sırasında kullanılan anestezi ajanları; metabolik hızı azaltarak, vazokonstriksiyonu inhibe ederek, titremeyi ortadan kaldırarak ve hipotalamik regülatuar mekanizmaları deprese ederek normal termoregülasyonu bozar.

Ketamin hariç bütün genel anestezi ajanları, doza bağımlı olarak vücut iç ısılarında azalmaya neden olur ve termoregülatuar vazokonstriksiyonu tetiklerler<sup>(1)</sup>. Genel anestezi, hipotermiye karşı cevap oluşturmak için gerekli aktivasyon eşiklerini  $\approx 2.5^{\circ}\text{C}$  düşürür<sup>(8)</sup>. Hipertermiye karşı gelişecek savunma eşiklerini de  $1^{\circ}\text{C}$  artırır<sup>(1)</sup>. Böylece genel anestezi; hastaların poikiloterm olarak davrandıkları eşik değerleri arası mesafeyi, muhtemelen  $3-4^{\circ}\text{C}$  artırır. Bu sınırlar arasında aktif termoregülatuar cevaplar yoktur. Bu sınırlar içerisinde hastalar; soğuk ortamda hipotermik, sıcak ortamda ise hipertermik davranır<sup>(1,13,16)</sup>. Kütanöz vazokonstriksiyon ısı kaybını azaltır fakat anestezi altındaki hastalarda daha az etkilidir<sup>(24)</sup>. Halotan- $\text{O}_2$ , enfluran- $\text{O}_2$ , fentanyl-azot protoksit alan sağlıklı erişkinlerde termoregülasyon eşik sınırı  $\approx 34.5^{\circ}\text{C}$  ye düşer. Propofol-azot protoksit termoregülatuar eşik sınırı, volatil anestezi ajanlarının klinik dozlarında kullanımları ile görülen bu sınırdan daha aşağılara çeker. Opioidlerin, midazolam gibi sedatiflerin termoregülasyona etkileri pek açık değildir fakat eşikler arası sınırları genişletirler<sup>(22)</sup>.

Kas gevşeticiler titremeyi inhibe ettikleri için, paralize hastaların daha hızlı soğudukları görülmektedir<sup>(13)</sup>. Vazodilatatörler vücut ısısının periferik dokulara yayılışını artırarak, çevreye olan ısı kaybını artırırlar. Barbiturat ve fenotiazinler de vücut ısısını azaltırlar<sup>(13)</sup>.

*Rejional Anestezi:* Hipotalamik termoregülasyon sağlam kalmakla birlikte rejional anesteziye, vazodilatasyon, blok altındaki bölgelerde titremenin bozulması, soğuk iv solüsyonların hızlı verilmesi gibi nedenlerle merkezi hipotermi görülür. Eğer hasta sedatize edilmediyse, soğuk hissinden şikayet eder ve blok seviyesinin üzerindeki bölgelerde titreme oluşur<sup>(13)</sup>. Uyanma döneminde normale dönme uzamıştır. Bu, titreme yeteneğinin azalmasından ve artmış ısı kaybının devam etmesindedir<sup>(6)</sup>.

#### 2-4. Perioperatif Hipotermi

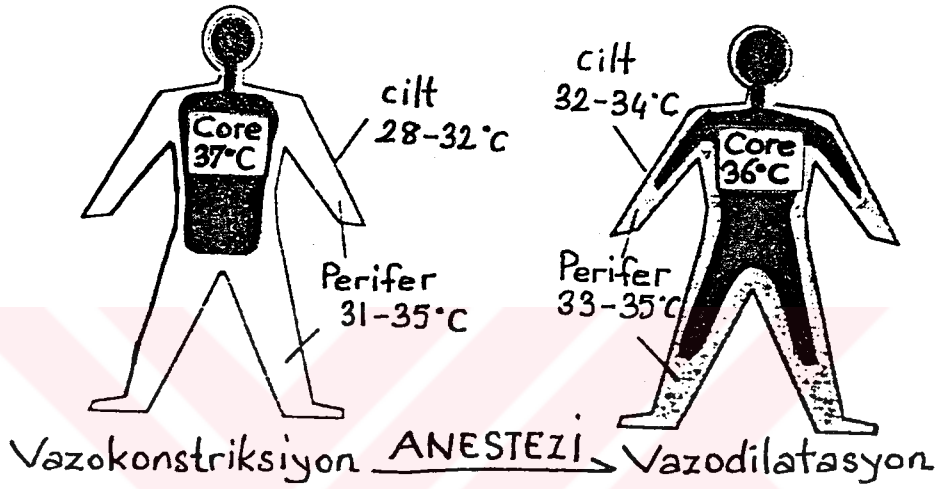
Merkezi vücut ısısı normalde 36.0-37.6 °C' dır. Bu ısı 36°C ın altına düştüğünde merkezi hipotermiden bahsedilir<sup>(22)</sup>. Hafif hipotermi ; yani 1-3°C a kadar olan ısı düşmeleri operasyon esnasında genellikle görülür<sup>(16)</sup>. Merkezi ısı azalması anestezinin ilk bir saatinde yoğunlaşır ( başlangıç hipotermisi ), sonraki iki-üç saat boyunca da yavaş bir düşme görülür ( lineer ısı düşmesi ) ve sonunda sabitleşir ( plato fazı )<sup>(22)</sup>. Bunlar;

A. Isının internal dağılımı

B. Termal denge

C. Termoregulatuar cevaplar olarakta adlandırılırlar. Cerrahinin ilk bir saatinde hastaların hipotermik olmaları sürpriz değildir. Çünkü anestezi indüksiyonu metabolik ısı üretimini azaltır ve vazodilatasyon yapar, soğuk solüsyonlarla cerrahi sahanın temizliği buharlaşma ile ısı kaybına neden olur, soğuk iv sıvılar direkt olarak merkezi ısıyı düşürür, kuru gazlar ile akciğer ventilasyonu solunum yolu ile ısı kaybına yol açar. Yine de tüm bu nedenler indüksiyonu takiben gelişen hipotermiyi açıklayamaz.

Periferik dokuların ısısı, merkezi ısıdan oldukça düşüktür. Anestezi indüksiyonuna bağlı vazodilatasyon ciltten çevreye olan ısı kaybını minimal derecede arttırsa da, merkezi ile periferik kompartıman ısılarının birbirlerine karışmasına neden olur (ısının internal redistribüsyonu) (Şekil 3). Benzer şekilde, ısının yeniden yayılımı epidural anestezi uygulanan hastalarda da başlangıç hipotermisine neden olur<sup>(16)</sup>.



Şekil- 3: Anestezi indüksiyonunu takiben oluşan, vücut ısısının vücut içinde yeniden dağılımı.

Anesteziğin ikinci ve üçüncü saatinde görülen lineer ısı düşmesi, basitçe ısı kaybının ısı üretiminin üzerine çıkmasındandır. Bu ikinci faz esnasında; ortalama vücut ısısındaki lineer düşme 0.5- 1.0°C/saat kadardır. Anestezi ısı üretimindeki azalmaya; müsküler aktiviteyi sınırlayarak, metabolizma hızını düşürerek, solunum işini azaltarak katkıda bulunur<sup>(25)</sup>. Kondüksiyon, evaporasyon., konveksiyon ve radyasyon gibi mekanizmalar da hastadan çevreye olan ısı kaybına katkı sağlar.

Son fazda, metabolik ısı üretiminin ısı kayıplarına eşitlenmesi başanlır. Hasta kısmen sıcak bir operasyon odasında ve küçük cerrahi operasyon geçirecek ise, anesteziğin iki ve dördüncü saatleri arasındaki plato fazı pasif olarak sağlanır. Karşıt

olarak, hasta bariz bir şekilde hipotermik ise bu plato aktif termoregülatuar vazokonstriksiyon ile beraberdir. Periferik vazokonstriksiyon deriden olan ısı kaybını azaltır ve metabolik ısıyı zoraki olarak vücudun iç kısımlarında tutar. Böylece daha şiddetli hipotermiden korunulmuş olur<sup>(1,16,22)</sup>.

## 2-5. Hipoterminin sonuçları

***İntraoperatif etkileri:*** Vücut ısısının 35°C altına düşmesi hipotermi olarak kabul edilir. Hipotermi birçok fizyolojik fonksiyonda değişikliğe neden olur. Bu değişiklikler anestezi altında daha belirgin ve farklı olabilir<sup>(15,18)</sup>.

Esas itibarı ile operasyon esnasında görülen hipotermi serebral iskemiye karşı rezistansı artırmaktadır. Normalin 2- 3 °C altındaki ısıda beyni iskemi ve hipoksemiye karşı korumak mümkün olmaktadır<sup>(45)</sup>. Hafif hipotermi, malign hipertermi tetiklenmesini azaltır ve tetiklense de sendromun ciddiyetini azaltır<sup>(45)</sup>.

Hipotermik hastalarda, azalmış perfüzyon ve ilaç biyotransformasyonundaki azalmadan dolayı kas gevşeticilerin, sedatif ve hipnotiklerin etki süreleri uzamıştır<sup>(16,20,22)</sup>. İnhalasyon anesteziklerinin MAC değerlerinde her 1°C ısı düşmesinde, % 5-7 arası düşme görülür<sup>(16,20)</sup>. Vekuronyumun etki süresi; 36.5 °C deki ile karşılaştırıldığında 34.5 °C da iki katı uzamaktadır<sup>(26)</sup>. Propofol un infüzyonu sırasında ,normotermiklere göre 3°C hipotermik hastalarda, plazma konsantrasyonu ≈ % 30 artmaktadır<sup>(45)</sup>.

Pıhtılaşma faktörlerinin aktivitelerindeki azalma ve trombositlerin visseral birikmelerinden dolayı, orta derecede bir koagülopati mevcuttur<sup>(20)</sup>. Hematokrit yükselmesi ve plazmanın ektravasküler alana geçmesi ile kanın viskozitesi artar. Trombositopeni ve fibrinojen yapımındaki azalma sonucu kanama zamanı uzar<sup>(15)</sup>. Bütün bunlara rağmen, hafif hipotermideki, koagülasyon bozukluğunun klinik önemi

bilinmemektedir. Esasen 33° C in altında PT (protrombin zamanı) ve PTT(parsiyel tromboplastin zamanı) geçici olarak uzamıştır. Cerrahlar hipotermimin kanamayı artırdığını düşünseler de, bunu kanıtlayan bulgu yoktur<sup>(22)</sup>. Ayrıca operasyon esnasındaki hipotermimin oluşturduğu hipoperfüzyon, periferik dokularda hipoksi ve metabolik asidoz oluşturur<sup>(20)</sup>.

Isı düşmesine paralel olarak kan basıncında düşme, miyokart kontraktilitesi ve iritabilitesinde artma görülür. Isı düştükçe iletim bozukluğu, atrial fibrilasyon, ventriküler ekstrasistoller gelişir. Isı 28°C in altına düştüğünde asistoli veya ventrikül fibrilasyonu sonucu ölüm oluşabilir. EKG de bradikardi, PR, QRS, QT aralıklarında uzama ve tipik J dalgası görülebilir. Isı 25°C in altında ise kardiyak aut put ve ona bağlı olarak pH düşer, katekolamin salınışı azalır. Isı 20° C in altına düştüğünde EKG izoelektrik hattadır<sup>(15,22)</sup>.

Spontan soluyan kişide solunum giderek deprese olur. Anestezinin solunum üzerine olan etkisi daha belirgindir. Karbondioksit yapımının azalması ve kanda erirliğinin artması ile solunumsal alkaloz gelişir. Hipotermi ile end-tidal karbondioksit ve kan gazı saptamalarında hatalar olabileceği unutulmamalıdır<sup>(15,21)</sup>

Metabolik hız her derece C için %6-7 düşer, oksijen tüketimi ve karbondioksit üretimi azalır. Oksi-hemoglobin disosiyasyon eğrisi sola kayar, dokulara oksijen bırakılması güçleşir. Soğukta uçların kızarması, oksijenini bırakamayan kanın renginden ileri gelir. Bütün bunlar, istenmeden gelişen hipotermi de doku hipoksisi ve metabolik asidoza neden olabilir. İnsülin salınımının ve aktivitesinin azalmasına bağlı olarak kan şekeri yükselir<sup>(15)</sup>.



Her derecelik ısı düşmesi ile beyin kan akımı % 6-7 azalır. Serebral metabolizma ve mental fonksiyonlar deprese olur. Isı 33°C civarında iken sedasyon, yorgunluk gelişir. Isı 28°C in altına düştüğünde ise bilinç kaybolur. Hipotermi , metabolizmayı yavaşlatarak oksijen ve glikoz gereksinimini azaltır. Böylece beynin total iskemiye toleransını arttırır<sup>(15,21,45)</sup>.

Böbrek kan akımı giderek azalır ve 20°C da normalin %10 una düşer. Başlangıçta glomerüler filtrasyon azalması, tübüler reabsorbsiyon azalması ile karşılaşılır ve idrar miktarı korunur. Bu değişiklikler reversibldir<sup>(15)</sup>.

***Hipoterminin postoperatif etkileri:*** İntraoperatif hipoterminin birçok ciddi etkisi postoperatif dönemde aşikar hale gelir. Bunlar; normotermiye dönüşte gecikme, miyokardial iskemi, titreme, termal şikayetler ve cerrahi yara enfeksiyonlarına direncin azalmasıdır.

**Normotermiye dönüş:** Postoperatif periyodun başlangıcında beyin anestezi konsantrasyonundaki hızlı düşme, vazokonstrüksiyon ve titremeyi kapsayan acil termoregülatuar cevapları başlatır<sup>(27)</sup>. Buna rağmen; postoperatif düzelleme, termoregülatuar cevaplar genelde bozulduğundan gecikmiştir. Koruyucu mekanizmalar, arta kalan volatil anesteziyle<sup>(25)</sup>, cerrahi ağrıyı gidermek için opioid uygulamaları<sup>(28,29)</sup> ve intraoperatif hipoterminin gecikmiş etkileri sebebi ile sınırlanmışlardır. Postoperatif merkezi ısının artışı genellikle yavaştır ve normal değerlere dönmesi beş saatlik süre gerektirebilir<sup>(1,45)</sup>. Normotermik hale dönüşte, anestezi almamış şahıslara göre ,anestezi almışlarda görülen gecikme bize uzamış postoperatif hipoterminin sadece ısı kaybından dolayı olmayıp, termoregülatuar kompensasyon mekanizmalarının maksimal düzeyde aktive olmadığını göstermektedir<sup>(45)</sup>.

Post anestetik titreme: Genel anesteziden uyanma döneminde hastaların yaklaşık % 40' ında tremor benzeri titreme görülür. Bu, intraoperatif ısı kaybı ile orantılı olarak oksijen tüketimini yaklaşık % 200-600 artırabilir. Ayrıca bu titreme; intraokuler, intrakranial basınçları da artırdığı gibi, insizyonu gererek ağrıyı da artırır, postoperatif bakımı zorlaştırır. Titremenin çoğu elektromyelografik olarak normal titreme karakterinde olmakla birlikte bazıları patolojik klonusu andırır<sup>(22)</sup>. Titremenin tonik ve klonik komponentleri vardır. Tonik bölümü basit termoregülatuar cevap olarak gelişirken, klonik bölümü spinal refleksler üzerindeki kortikal etkinin zayıflaması ile ilgili olup volatil anesteziklerin etkisinden kurtulmayı yansıtır<sup>(22,45)</sup>. Tremor; cilt yüzeyinin ısıtılması, klonidin (75µg iv) veya meperidin(25mg iv) ile tedavi edilebilir. Meperidinin eşit potent dozdaki diğer opioitlerden daha etkili olduğu bilinmektedir<sup>(1,13,20,45)</sup>.

Hemodinamik etki ve miyokardial iskemi: Postoperatif iyileşme döneminde kalp hızı ve kan basıncındaki değişikliklere hipoterminin etkisi, çalışmadan çalışmaya değişiklik göstermektedir. (Bazı çalışmalarda postoperatif hipoterminin etkili olduğu, bazılarında ise çok az etkilediği bildirilmektedir). Peroperatif miyokardial iskeminin, postoperatif enfarktüs ve mortalite riskini artırdığı bilinmektedir. Hipoterminin postoperatif mortaliteyi artırdığı şeklinde yayınlar olmakla birlikte bu konu daha fazla çalışma ve araştırma gerektirmektedir<sup>(21,45)</sup>.

İyileşme süresi, solunum fonksiyonu: Merkezi hipotermi birçok nedenden dolayı anestezi sonrası iyileşme süresini uzatmaktadır. En önemli neden, volatil anesteziklerin erirlikleri ve potentlerinin artmasıdır. Ayrıca hipotermi serebral fonksiyonları bozabilir<sup>39</sup>. Hipoterminin iyileşme süresini etkilediğini destekleyen veriler bulunmamakla beraber, klinik gözlemler iyileşmenin daha yavaş ve daha az stabil olduğunu göstermektedirler<sup>(45)</sup>. Birçok nedenden dolayı bebekler ve çocuklar cerrahi esnasında, özellikle hipotermik

olmakta ve tahminen hipotermi ile alakalı komplikasyonlara daha çok maruz kalmaktadır<sup>(45)</sup>. Post anestetik titreme metabolik hızı arttırmakta ve bu, dakika ventilasyonunun artmasını gerektirmektedir<sup>(21,45)</sup>.

**Cerrahi yara enfeksiyonları:** Yara enfeksiyonları, anestezi ve cerrahinin en ciddi komplikasyonları arasındadır. Hipoterminin postoperatif yara enfeksiyonlarının gelişmesinde kolaylaştırıcı bir faktör olduğu düşünülmektedir. Bunun en az iki sebebi vardır : birincisi, normal merkezi vücut ısısı termoregulator bir cevap olarak, kütanöz vazokonstriksiyonla normal tutulur. Bu vazokonstriksiyonun sonucu olarak kapiller kan akımı azalmakta ve oluşan düşük doku oksijen değerleri de enfeksiyona karşı direnci zayıflatmaktadır. İkinci neden ise; hipoterminin lökosit hareketi ve fagositoz gibi çeşitli immun fonksiyonları bozmasıdır. Ayrıca hipotermi trombosit fonksiyonlarını da bozmaktadır<sup>(21,45)</sup>.

## **2- 6. Operasyon esnasında hipotermiden korunma ve tedavi**

***Isının redüstribisyonundan korunma:*** Epidural ve genel anestezi esnasında başlangıçta hızla gelişen hipotermiyi tedavi etmek zordur. Çünkü hipotermi ısının redüstribisyonu sonucu oluşmaktadır. Merkezden perifere ısı akımı fazla ve cilt yüzeyine ısı uygulaması esnasında hasta vazokonstrükte olduğundan ısının merkezi bölgelere yayılımı çok yavaştır<sup>(1,22,45)</sup>. İndüksiyon öncesi cilt ve periferik dokuları ısıtarak, merkezden perifere ısı dağılımı azaltılabilir. Periferik termal kompartımanların ısı alma kapasiteleri fazla olduğundan, ortalama bir saatlik ısıtma yeterli olabilmektedir<sup>(22)</sup>. Ortalama vücut ısısı, ısı kaybının ısı üretiminin üzerine çıkması ile düşer. Normalde metabolik ısının %90' ı cilt yüzeyinden kaybedilir<sup>(45)</sup>.

***Nemlendirme:*** Eğer hasta kuru ve soğuk gaz ile solutulursa, metabolik ısı üretiminin en az %10' u solunum yolu ile kaybedilir. 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 <sup>(1,22,45)</sup>, çocuk ve bebeklerde ise etkili olduğu göstermektedir<sup>(31)</sup>. Isı ve nem tutucu filtreler hem normoterminin devamını hemde bakteriyel, viral hastalıkların bulaşmasını önleyebilir<sup>(13)</sup>. Isı ve nem tutucular tekrar solumasız sistemler kullanıldığında 27°C ve %85 rölatif nem sağlarken, halka sistemi ile kullanıldığında 29°C ve %99 rölatif nem sağlar<sup>(13)</sup>.

**İnfüzyon sıvılarının ısıtılması:** Oda ısısında bir ünite kan veya bir litre kristalloid uygulaması, ortalama vücut ısısını 0.25° C düşürür. Isı kaybı ancak fazla miktarda soğuk kan ve sıvı verilmesinde önem arz eder. Genelde kabul edilen; 2 l/saat den daha hızlı iv sıvı uygulanacaksa sıvının ısıtılmasıdır <sup>(45)</sup>.

**Çevre ısısı:** Operasyon odasının ısısı, ısı kaybını etkileyen en önemli faktördür. Çünkü operasyon oda ısısı; radyasyon, konveksiyon, ve buharlaşma yolu ile olan ısı kayıplarının hızını belirler. Uzun süreli girişimlerde normotermiyi devam ettirebilmek için oda ısısının 23°C üzerinde olması gerekir. Bebeklerde ise normoterminin devamının sağlanması çoğu zaman 26° C in üzerinde bir çevre ısısı gerektirir<sup>(1,12,13,16,19,22)</sup>. Ciltten olan ısı kaybının azaltılması için iki yöntem kullanılır; pasif izolasyon ve aktif ısıtma. Cilt yüzeyinden olan ısı kaybı, cilt yüzeyinin elbise, kağıt cerrahi örtüler, battaniye, plastik torbalar vs. ile örtülmesi ile pasif olarak azaltılabilir. Her bir kat izolasyon materyali ısı kaybını yaklaşık % 30 azaltır. Farklı kaplama materyallerinin etkinliği benzerdir. Ciltten olan ısı kaybı yüzey alanı ile belirlenir. Tüm yüzeyin örtülmesi daha önemlidir<sup>(1,13,16,22)</sup>. Aktif ısıtma ciltten olan ısı kaybını çok iyi koruyabilir, hatta net ısı transferini geri

çevirebilir . Sıvı dolanımlı\_yataklar; aktif ısıtmada kullanılan, içlerinde ısıtılmış suyun dolaştığı yataklardır. Birçok operasyon masasının üzerinde en az 5 cm lik köpük ped bulunduğundan hasta altta kalan vücut yüzeyinden az miktarda ısı kaybeder. Bu nedenle, ince örtülerin hastanın üzerine örtülmesi ısı kaybını azaltma açısından daha etkilidir. Dolaşan suyun ısı, basınç ve ısı nekrozu gibi riskleri minime indirmek için 40 °C in üzerine çıkarılmamalı. arterial dolaşım yetmezliği olan hastalarda daha da düşük ısıda tutulmalıdır <sup>(1,12,16,22)</sup> .

Isıtıcı yatakların tek başına kullanıldığında, anestezi ve cerrahi esnasındaki ısı kaybını engellemede çok etkili olmadığı. hava ısıtıcı-nemlendiricilerin birlikte kullanılmaları halinde, tek başlarına kullanıldıklarından daha etkili koruma yaptıkları gösterilmiştir <sup>(32,33)</sup> . Ayrıca ısıtılmış hava yatakları, radyan ısıtıcılar, özefagus ısıtıcılarında anestezi sırasında gelişen hipotermiden korunmak için kullanılmıştır.

## 2-7. İntraoperatif ısı monitörizasyonu

Anestezinin ilk 30 dakikasında, ısının internal redistrübisyonu nedeniyle vücut ısısının ölçülmesi sağlıklı sonuçlar vermez . Bu nedenle 30 dakikayı geçmeyecek cerrahi girişimlerde, ısı monitörizasyonu lüzumlu değildir. Buna rağmen 60 dakikadan daha uzun sürecek tüm genel anestezi uygulamalarında ısı monitörizasyonu yapılmalıdır. Epidural ve spinal anestezi altında uygulanan cerrahi girişimlerin çoğunda da önemli derecede hipotermi gelişebileceğinden ısı monitörizasyonu gereklidir <sup>(1,13,45)</sup>

Merkezi vücut ısı; timpanik membran, pulmoner arter, distal özefagus ve nazofarenksten ölçülebilir. Dikkatli bir şekilde alınan oral kavite, aksilla, rektum ve mesane ısıları, kardiopulmoner by-pass hariç klinik kullanım için merkezi vücut ısısını yaklaşık olarak yansıttıklarından uygundur <sup>(1,13,16)</sup> . Rektal ısı, oral ısıdan 0.5-1 °C ve oral ısı da aksiller ısıdan 0.5-1 °C daha fazladır <sup>(20)</sup> . **Bebeklerde en uygun ısı ölçüm yeri ,**

entübe hastalarda orta özafagus , entübe edilmemişlerde ise aksilladır. Buradan alınan ısı merkezi ısıdan 0.5 °C daha azdır<sup>12,16</sup>. Özofagus probu, özofagusun 1/4 alt kısmına konulmalıdır. Uyanık hastalarda kullanım çok uygun değildir. Nazofarengial ölçümde ısı probu yumuşak damağın arkasına konulmalıdır. Fiksasyonu zor ve ayrıca solunum gazlarından etkilenebilir. Rektal ısı ,ısı değişimlerine diğer merkezi ısı ölçüm yerlerinden daha yavaş cevap verir. Mesaneden ölçüm rektal ölçümden daha sıhatli sonuç verir, fakat invaziv ve pahalı bir yöntemdir Timpanik membrandan ölçüm ise değişikliklere çok hızlı cevap vermesiyle birlikte, hipotalamik ısıyı en iyi yansıtan yöntemdir. Timpanik membranın yaralanma riski vardır. Pulmoner arter kateteri ile ısı ölçümü, direkt kan ısını gösterdiğinden merkezi ısıyı en iyi yansıtan yöntemdir. Tek bir bölgeden cilt ısı ölçümü, diğer bölgeler hakkında bilgi vermediğinden, güvenilirlik için birçok bölgeden ölçüm yapılmalı ve ortalama alınmalıdır <sup>(13)</sup>. Normal kişilerde ortalama vücut ısı şu eşitlik ile tahmin edilebilir.

$$\text{Ortalama vücut ısı} = 0.85 \text{ merkezi ısı} + 0.15 \text{ cilt ısı}$$

Isı monitörizasyonu için <sup>(20)</sup> : a-civalı termometreler, b- Termistorlar,

c- Termokupllar d- Likit kristal termometreler, e- İnfrared termometreler kullanılabilir.

### 3- MATERYAL VE METOD

Bu çalışma etik kurul onayı alındıktan sonra, İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda, 1995-1996 yılları içerisinde elektif inguinal bölge ve alt ekstremitte operasyonu yapılan 5/12-14 yaş ve ASA1-2 grubundaki 81 olguda gerçekleştirildi. Olgular randomize seçilerek dört gruba ayrıldı. Birinci grupta olgu sayısı: 20, yaş ortalaması:  $7.3 \pm 3.7$ , kilo ortalaması:  $22.8 \pm 9.2$ , erkek/kadın oranı:14/6; ikinci grupta olgu sayısı:21, yaş ortalaması:  $7 \pm 3.6$ , kilo ortalaması:  $22.4 \pm 9.6$ , erkek/kadın oranı:18/3; üçüncü grupta olgu sayısı:20, yaş ortalaması:  $3.2 \pm 2.1$ , kilo ortalaması:  $10.2 \pm 4.5$ , erkek/kadın oranı: 18/2; dördüncü grupta olgu sayısı: 20, yaş ortalaması:  $4.1 \pm 2.8$ , kilo ortalaması:  $14.2/6.0$ , erkek/kadın oranı: 17/3 idi. Birinci gruba (n=20) genel anestezi, kısmen sıcak operasyon odasında, ikinci gruba

(n=21) genel anestezi kısmen soğuk operasyon odasında, üçüncü gruba (n=20) epidural anestezi (kaudal) kısmen sıcak operasyon odasında, dördüncü gruba(n=20) epidural anestezi(kaudal) kısmen soğuk operasyon odasında uygulandı. Kaudal uygulama ta bloğun tutmadığı ve genel anesteziye geçilen hastalar çalışma kapsamına alınmadı. Olguların gruplara göre kompozisyonu Tablo 1 de gösterilmektedir.

Cerrahi; kısmen sıcak, ortalama oda ısısı  $25.3\pm 0.8^{\circ}\text{C}$  veya kısmen soğuk, ortalama oda ısısı  $21.8\pm 1.3^{\circ}\text{C}$  olan operasyon odalarında gerçekleştirildi. Çalışma yaz ve kış olarak iki ayrı mevsimde, operasyon oda ısılarının uygun olduğu günlerde yapıldı. Oda ısıları (Dröger PM 8014 model, Drögerwerk AG Lubeck Hollanda) ile dijital olarak ölçüldü. Isı ölçümü yapılırken termistor cinsi ısı probu operasyon masasına yakın bir bölgeye yerleştirildi.

Olgular uygun süre aç bırakıldıktan, sonra operasyondan 30 dak. önce premedikasyon odasına alındı. Olgular; tartılıp kiloları tesbit edildikten sonra, oral 1mg/kg midazolam(Dormicum<sup>®</sup>), çok az meyve suyu içerisinde verilerek premedikasyon sağlandı. Operasyon öncesi vücut ısısı, olgular operasyon odasına alınmadan hemen önce elektronik dijital termometre (Criticon,Dinamap vital fonksiyon monitörü.8100 T model. Critikon inç. Tampa.) ile oral olarak ölçüldü (termistor ısı probu sublingual olarak yerleştirildi, ve ölçüm süresince ağız kapalı tutuldu). Elektronik ısı ölçer üretici firma rehberine göre civalı termometre ile kalibre edildi. Tüm olgulara, önce uygun branül ile el sırtından iv. mayi(1/3 İzomiks) takıldı. Kaudal anestezi uygulanacak hastalar iv 1mg/kg propofol ile sedatize edildikten sonra, hastalara uygun pozisyon verildi. İşlemin yapılacağı alan povidon iod (Betadin<sup>®</sup>) ile boyandı ve steril olarak örtüldü. Sakral hiatus'tan 18 numara steril disposable enjektör iğnesi ile girilerek, negatif



basınçla testten sonra 1ml/kg, % 0.25' lik bupivakain epidural aralığa verildi. Duysal blok T.10 seviyesinde tutulmuş oldu. Enjekte edilecek ilaçlar en az 24 saat operasyon odasında bekletilerek oda ısısında olmaları sağlandı. Operasyon süresince olgular ilk dozdan yaklaşık yarım saat sonra 1mg/kg propofol ile sedatize edilmeye devam edildi. Solunum depresyonuna izin verilmedi ve olgular spontan solunumda bırakıldı. Olgulara 4 lt /dak. ısıtılmamış ve nemlendirilmemiş nazal oksijen verildi.

Genel anestezi uygulaması sırasında; induksiyonda intravenöz 3mg/kg propofol, 0.1 mg/kg vekuronyum verildi . İdamede %1 izofluran ve %50 N<sub>2</sub>O, Oksijen içinde verilerek devam edildi. Yarı kapalı anestezi solunum devresi kullanıldı. Taze gaz akım hızı 6 lt /dk. tutuldu. Mekanik ventilasyon 8 ml/kg tidal volümde ve end-tidal P<sub>CO2</sub> 35-45mmHg olacak şekilde ayarlandı. Genel anestezi uygulanan tüm olgulara, trakeal entübasyon uygulandı. Operasyon sonunda hastalar, spontan olarak soludu ve operasyon odasını terketmeden önce ekstübe edildi.

Operasyon esnasında ve operasyondan sonraki derlenme döneminde, ısı değişiminde etkili olabilecek diğer faktörler sabit tutulmaya çalışıldı. Tüm olgulara aynı protokol uygulandı. Olgulara verilecek iv. sıvılar 24 saat önceden operasyon odasında bekletildi . Genel anestezi uygulaması sırasında dispoziibl bakteri filtreleri (yapay burun) solunum devresine eklendi, böylece inspire edilen gazlar kısmen nemlendirilmiş ve ısıtılmış oldu. Hiçbir olguya ısıtıcı battaniye, yatak ,sıvı dolanımlı yatak, radyan ısıtıcılar, operasyon süresince ve operasyondan sonra kullanılmadı. Operasyon esnasında sadece normal steril örtüler kullanıldı, uyanma odasında ise standart battaniye ile olgular örtüldü. Sıvı olarak 1/3 İzomix 4 ml/kg/saat replase ve 2 ml/kg/saat idame dozunda hem epidural anestezi hemde genel anestezi uygulanan hastalara verildi. Hiçbir olguya transfüzyon uygulanmadı.

Postop. vücut ısısı ise operasyondan sonra, hasta uyanma odasına gelir gelmez sublingual ölçülüp, protokole kaydedilip, ölçümlere her yarım saatte bir olmak üzere, hasta operasyon öncesi ısı değerine ulaşınca kadar devam edildi. Isı ölçülürken olguların ağızları kapalı tutuldu. Uyanma odasındaki bu operasyon öncesi ısıya dönme zamanı' derlenme süresi' (tekrardan ısınma hızı) olarak kaydedildi. Uyanma odasında olgulara ısıtılmamış ve nemlendirilmemiş yaklaşık 4 lt/dk. nazal oksijen solutuldu. Operasyon süresinceki ısı değişimi, postoperatif ölçülen ilk ısı değerinin ,operasyon öncesi ölçülen ısı farkı ile tesbit edildi .

Veriler, bilgisayarda' SPSS for windows' istatistiksel paket programı ile analiz edildi. İstatiksel yöntem olarak; bağımlı bir değişkene, bağımsız birçok değişkenin etkilerini araştırırken Lineer Regresyon' testi uygulandı,  $p < 0.05$  ise değişken anlamlı kabul edildi. Anestezi tekniğinin bağımlı değişkene etkisi araştırılırken nonparametrik Mann-Whitney U testi kullanıldı,  $p < 0.05$  ise değişken anlamlı kabul edildi. Gruplar arası karşılaştırmalarda nonparametrik Kruskal Wallis varyans analizi uygulandı, yanılma olasılığı karşılaştırma sayısına bölünerek,  $p < 0.008$  ise anlamlı kabul edildi .

**Tablo 1: Olguların grublara göre kompozisyonu.**

<i>Gruplar</i>	<i>n</i>	<i>Yaş (yıl)</i>	<i>Ağırlık (kg)</i>	<i>K/E</i>
Genel- Sıcak	20	7.3 ± 3.7	22.8 ± 9.2	14/6
Genel- Soğuk	21	7 ± 3.6	22.4 ± 9.6	18/3
Kaudal- Sıcak	20	3.2 ± 2.1	10.2 ± 4.5	18/2
Kaudal- Soğuk	20	4.1 ± 2.8	14.2 ± 6	17/3

Değerler ortalama ve standart sapma olarak verilmiştir.

**Tablo 2: Olgularda incelenen parametreler.**

<i>Grup</i>	<i>Preop. Vücut ısısı (°C)</i>	<i>Kristalloid miktarı (ml)</i>	<i>Operasyon süresi (dak.)</i>	<i>Operasyon oda ısısı (°C)</i>	<i>Ope sonu Vü. ısısı (°C)</i>
Genel- Sıcak	36.7±0.3	246.8±94.2	74.7±40	25.4±0.7	36.1±0.9
Genel- Soğuk	36.7±0.6	224.3±115.4	76.3±37	21.6±1.7 *	35.6±0.9 *
Kaudal- Sıcak	36.3±0.5	210.2±72.8	67.7±23 *	25.4±0.8	35.6±0.6
Kaudal- Soğuk	36.3±0.5	187.2±67.7	66.7±32 *	21.8±1.4 *	34.8±1.1 *

Değerler ortalama ve standart sapma olarak verilmiştir.

\* Gruplar arası fark anlamlıdır. ( p< 0.05 )

#### 4-SONUÇLAR.

Çalışmaya alınan 81 olgunun demoğrafik özellikleri incelendiğinde: Olguların yaş ortalamaları; birinci grupta ( Sıcak oda, genel.)  $7.3 \pm 3.7$ , ikinci grupta (soğuk oda, genel.)  $7.0 \pm 3.6$ , üçüncü grupta (sıcak oda, kaudal.)  $3.2 \pm 2.1$ , dördüncü grupta (soğuk oda, kaudal)  $4.1 \pm 2.8$  bulundu. Hastaların vücut ağırlığı ortalamaları; birinci grupta (sıcak oda, genel)  $22.8 \pm 9.2$ , ikinci grupta (soğuk oda, genel)  $22.4 \pm 9.6$ , üçüncü grupta (sıcak oda, kaudal)  $10.2 \pm 4.5$  , dördüncü grupta (soğuk oda, kaudal)  $14.2 \pm 6$  bulundu. Demoğrafik özelliklerin ortalamaları istatistiksel olarak karşılaştırıldığında gruplar arasındaki fark olguların yaş ve ağırlığı için anlamlı,(  $p < 0.05$  ) cinsiyetleri için anlamsız (  $p > 0.05$  ) idi.( Tablo 1 ) Hastaların operasyon öncesi vücut ısısı ortalamaları ; birinci grupta  $36.7 \pm 0.3^{\circ}\text{C}$ , ikinci grupta  $36.7 \pm 0.6^{\circ}\text{C}$ , üçüncü grupta  $36.3 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ,

dördüncü grupta  $36.3 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$  bulundu. Bu ortalamalar istatistiksel olarak karşılaştırıldıklarında , gruplar arasındaki fark anlamsız idi.( $p > 0.05$  ) Operasyon boyunca hastalara verilen kristalloid sıvı miktarı ortalamaları; birinci grupta  $246.8 \pm 94.2$  ml, ikinci grupta  $224.3 \pm 115.4$  ml, üçüncü grupta  $210.2 \pm 72.8$ ml , dördüncü grupta  $187.2 \pm 67.7$  ml. bulundu. Bu ortalamalar istatistiksel olarak karşılaştırıldığında, gruplar arasındaki fark anlamsız idi. ( $p > 0.05$  ) Operasyon odasında geçirilen süre ortalamaları ; birinci grupta  $74.7 \pm 4$  dk., ikinci grupta  $76.3 \pm 37$ dk., üçüncü grupta  $67.7 \pm 23$ dk., dördüncü grupta  $66.7 \pm 32$ dk. bulundu. Bu ortalamalar istatistiksel olarak karşılaştırıldığında gruplar arasındaki fark anlamlı idi ( $p < 0.05$  ) (Tablo 2).

Operasyon oda ısı ortalamaları; birinci grupta  $25.4 \pm 0.7^{\circ}\text{C}$ , ikinci grupta  $21.5 \pm 1.6^{\circ}\text{C}$ , üçüncü grupta  $25.3 \pm 0.8^{\circ}\text{C}$ , dördüncü grupta  $21.8 \pm 1.3^{\circ}\text{C}$  bulundu. Sıcak ve soğuk grupları istatistiksel olarak karşılaştırıldıklarında aralarındaki fark anlamlı idi.( $p < 0.05$ ) Operasyon sonu hasta vücut ısıları ortalamaları; Birinci grupta  $36.1 \pm 0.9^{\circ}\text{C}$ , ikinci grupta  $35.6 \pm 0.9^{\circ}\text{C}$ , üçüncü grupta  $35.6 \pm 0.6^{\circ}\text{C}$ , dördüncü grupta  $34.8 \pm 1.1^{\circ}\text{C}$  bulundu. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi.( $p < 0.05$  ) Operasyon esnasındaki vücut ısısındaki azalmaların ortalamaları alındı ve birinci grupta  $-0.57 \pm 0.47^{\circ}\text{C}$ , ikinci grupta  $-1.05 \pm 0.64^{\circ}\text{C}$ , üçüncü grupta  $-1.47 \pm 0.95^{\circ}\text{C}$ , dördüncü grupta  $-0.74 \pm 0.56^{\circ}\text{C}$  bulundu. Dört grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ( $p:0003$ ,  $p < 0.05$ ). Soğuk odada opere edilen hastaların vücut ısılarındaki azalma, sıcak odada opere edilenlere göre daha fazla oldu. Fark istatistiksel olarak anlamlıdır. (  $u:96$ ,  $p:0.0032$ ,  $p < 0.008$  ) Soğuk operasyon odasında kaudal anestezi uygulanan hastaların vücut ısılarında, intraoperatif düşme (  $-1.5 \pm 0.9$  ), genel anestezi alanlarla karşılaştırıldığında (  $-1.1 \pm 0.6$  ) daha fazla iken, bu fark istatistiksel olarak anlamlı

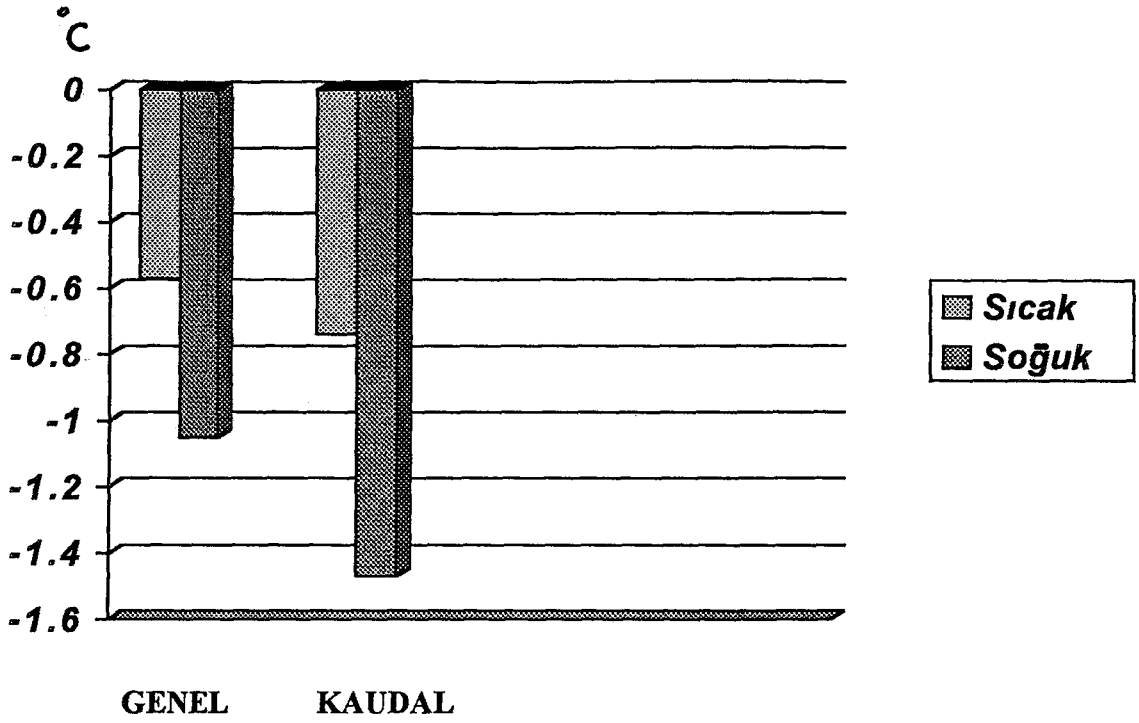
bulunmadı. (  $u:163.5$ ,  $p:0.85$ ,  $p>0.008$  ) Ayrıca sıcak operasyon odasında kaudal anestezi uygulanan hastaların vücut ısılarındaki intraoperatif düşme ( $- 0.7 \pm 0.56$  ) genel anestezi uygulanan hastalarinki ile ( $- 0.6 \pm 0.47$  ) karşılaştırıldığında daha fazla idi., fakat bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (  $u: 1510$ ,  $p: 0.75$ ,  $p>0.008$  ) (Tablo. 3, Grafik .1) Peroperatuop vücut ısı düşmesine etkili olabilecek yaş, kilo, operasyonun türü, anestezi tekniği, operasyon odasının ısı, operasyon odasında geçirilen süre gibi faktörler; ısı değişim değerleri ile korele edildiklerinde, bunlar içerisinde sadece operasyon oda ısısının ve anestezi tekniğinin etkili olduğu görüldü. (T: 4.74 , p: 0.000 ,  $p<0.05$ ) Diğer değişkenler regresyon analizi ile elimine edildi. Isı değişimi ile korele edilen değişkenler Tablo 4' gösterilmiştir.

**Tablo 3: Gruplar arası ısı değişimi.**

<i>Grup</i>	<i>Preop. Hasta ısı</i> ( $^{\circ}C$ )	<i>Operasyon sonu</i> <i>hasta ısı</i> ( $^{\circ}C$ )	<i>Isı değişimi</i> ( $^{\circ}C$ )
Sıcak oda- Genel anestezi	$36.8 \pm 0.3$	$36.1 \pm 0.9$	$- 0.6 \pm 0.4$
Soğuk oda- Genel anestezi	$36.7 \pm 0.6$	$35.6 \pm 0.9$	$- 1.1 \pm 0.6^{\times}$
Sıcak oda- Kaudal anestezi	$36.3 \pm 0.5$	$35.6 \pm 0.6$	$- 0.7 \pm 0.6$
Soğuk oda - Kaudal anestezi	$36.3 \pm 0.5$	$34.8 \pm 1.1$	$- 1.5 \pm 0.9^{**}$

\* Operasyon esnasındaki hasta vücut ısısındaki en fazla azalmanın olduğu grup.

$\times$  Soğuk operasyon odasında opere edilen hastalarda peroperatif ısı düşmesi daha fazla olmuştur.  $p < 0.05$ .



**Grafik 1: Genel veya kaudal anestezi uygulanan hastaların, soğuk veya sıcak operasyon odalarındaki vücut ısısı değişimleri.**

**Tablo 4: İntraoperatif vücut ısı azalmasına etki eden faktörler.**

<i>Faktörler</i>	<i>T</i>	<i>P</i>
Hastanın yaşı	-0.96	0.34
Hastanın kilosu	1.08	0.28
Ope. Öncesi hasta vücut ısısı	0.06	0.95
Operasyon oda ısısı <sup>♠</sup>	4.73	0.00 *
Genel veya kaudal anestezi <sup>*</sup>		0.05 *
Ope. Odasında geçen süre	-0.57	0.56

\*  $p < 0.05$  , istatistiksel olarak anlamlıdır. Diğer değişkenler Lineer regresyon, backward eliminasyonu ile elimine edilmişlerdir.

♠ Kod.1=sıcak; Kod.2=soğuk

\* Kod.1=Genel; Kod 2= kaudal

Olguların, postoperatif dönemde operasyon öncesi vücut ısı değerlerine dönme zamanları , ' tekrar ısınma hızı' olarak ele alındı ve buna etkili olabilecek faktörler regresyon analizine verilerek değerlendirildi. Bu faktörler arasında operasyonun süresi ve operasyon oda ısısının ' tekrar ısınma hızı' na etkili olduğu görüldü. Diğer değişkenler elimine edildi. Korele edilen tüm değişkenler ve t, p değerleri Tablo 4 de gösterilmiştir

**Tablo 5:Tekrar ısınma hızına etkisi araştırılan faktörler.**

<i>Faktörler</i>	<i>T</i>	<i>P</i>
Hastanın yaşı	-0.73	0.4653
Hastanın kilosu	0.18	0.8547
Op.öncesi hasta vücut ısısı	0.70	0.4809
Operasyon oda ısısı <sup>♦</sup>	-4.21	0.0001*
Genel veya kaudal anestezi <sup>×</sup>		0.8824
Op. Odasında geçen süre	2.30	0.0237*

\* p < 0.05 . istatistiksel olarak anlamlıdır

♦ Kot 1= sıcak , Kot 2 = soğuk

× Kot 1= genel , Kot 2 = Kaudal

Grupların, postoperatif uyanma odasındaki tekrar ısınma süreleri ortalamaları: Birinci grupta ( sıcak oda, genel anestezi )  $42.2 \pm 27.6$  dak , ikinci grupta (soğuk oda, genel anestezi)  $72.0 \pm 35.1$  dak., üçüncü grupta ( sıcak oda, kaudal anestezi )  $45.5 \pm 26.1$  dak., dördüncü grupta ( soğuk oda , kaudal anestezi )  $74.2 \pm 24.0$  dak. bulundu. Dört grup arasında tekrar ısınma hızı açısından fark vardır. (KW: 16.86 , p: 0.0008 , p <



0.05 ). Gruplar birbirleri ile karşılaştırıldıklarında birinci ve ikinci grup arasında fark vardı. (p:0.003 ,p< 0.008 ). Birinci ve üçüncü grup arasında fark yoktu. (p:0.075 p> 0.008). Birinci ve dördüncü grup arasında fark vardı.( p: 0.002, p< 0.008 ). Üçüncü ve ikinci gruplar arasında fark vardı ( p:0.007, p< 0.008 ). İkinci ve dördüncü gruplar arasında fark yoktu. ( p:0.851, p> 0.008 ). Üçüncü ve dördüncü gruplar arasında fark vardı.( p:0.004, p<0.008 ) Bu sonuçlar Tablo 6 da özetlenmiş ve grafik 2 de gösterilmiştir.

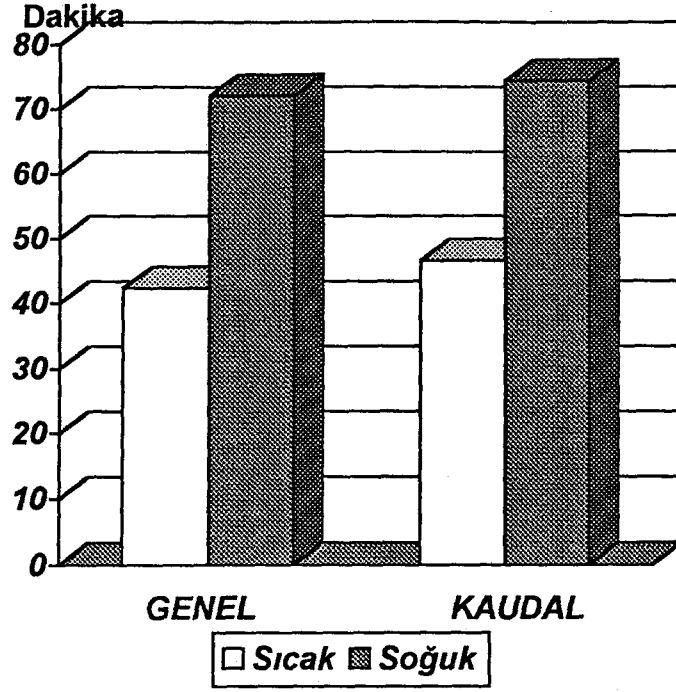
**Tablo 6: Grupların tekrardan ısınma hızları ortalamaları.**

<i>Gruplar</i>	<i>Ope.oda ısı</i> ( <sup>o</sup> C.)	<i>Ope.süresi</i> (dak.)	<i>Derlenme</i> süresi ( dak. )
Sıcak oda,genel anestezi	25.4 ± 0.7	74.7 ± 40.3	42.2 ± 27.6
Soğuk oda, genel anestezi	21.6 ± 1.7	76.3 ± 37.2	72.0 ± 35.1*
Sıcak oda,kaudal anestezi	25.4 ± 0.8	67.7 ± 22.9	46.5 ± 26.1
Soğuk oda, kaudal anestezi	21.8 ± 1.4	66.7 ± 32.8	74.2 ± 24.1*

\* Hastaların postoperatif derlenme süreleri ( preoperatif vücut ısılarına dönme hızları ) kısmen soğuk

operasyon odasında opere edildiklerinde uzamaktadır. p< 0.008

Değerler ortalama ve standart sapma olarak verilmiştir.



**Grafik 2: Grupların derlenme süreleri.**

## 5- TARTIŞMA.

Bulgularımız inguinal bölge ve alt ekstremitte operasyonu geçiren bebeklerde ve çocuklarda peroperatuar ısı azalmasında, çevre ısısı ve anestezi tekniğinin etken olduğunu gösterdi. Soğuk ortamda ( 21<sup>o</sup> C ) opere edilen olgularda vücut ısısındaki azalma sıcak ortamda opere edilenlere ( 25<sup>o</sup>C ) oranla daha fazla oldu. Anestezi uygulaması peroperatuar ısı kaybına neden olurken, hem genel hemde kaudal anestezinin ısı kaybına etkilerinin farklı olmadığı görüldü. Ayrıca bulgularımız postoperatif ısınma süresine çevre ısısı ve operasyon süresinin etkili olduğunu gösterdi. Nisbeten soğuk ortamda opere edilen olguların postoperatif ısınma süreleri daha uzun idi. Anestezi tekniğinin ise postoperatif ısınma süresine etkisinin olmadığını gördük.

Çalışmamızdaki hasta grupları demografik olarak karşılaştırıldıklarında; grupların yaş ortalamaları ve ağırlık ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık

olduğunu görülmektedir. Yaş ve ağırlık peroperatif hipotermi gelişimine etkili olabilecek iki ayrı faktör olarak alınmış ve regresyon testi ile değerlendirilmiştir.

Oral vücut ısısı merkezi vücut ısısının gerçek göstergesi olamaz. Fakat bazı kaynaklarda oral ısının merkezi vücut ısısını yaklaşık olarak yansıttığı bildirilmektedir.<sup>(1,13,16)</sup> Bu nedenle klinik kullanım için uygun kabul edilebilir. Yalnız bu yolla olan ısı ölçümü, ölçümden hemen önce alınan gıdalar ve inspire edilen gazların ısısından etkilenebilir. Biz bu etkileşimin önüne geçmek için olguları operasyon öncesi oda havasında, postoperatif dönemde ise ısıtılmamış ve nemlendirilmemiş oksijen ile soluttuk. Isı ölçülürken hastaların ağızlarını kapalı tuttuk.

İntravenöz sıvıların hastaya verilmeden önce ısıtılmasının, epidural anestezi ile gelişen hipotermiyi önlemede etkili olduğunu gösteren çalışmalar varken<sup>(51,52)</sup>, etkisiz olduğunu gösteren çalışmalar da vardır<sup>(53)</sup>. Bissonette,<sup>(16)</sup> '2 lt / saat' den daha hızlı mayi verilecek ise verilecek sıvıların ısıtılmasını önermektedir. Morris<sup>(11,54)</sup> erişkin hastalar üzerinde yaptığı iki ayrı çalışmada, hastalara verilen sıvıları oda ısısında iken kullanmış ve sonuç olarak operasyon esnasında hastaların vücut ısılarındaki düşme üzerinde etkilerinin olmadığını bildirmiştir. Çocuklar üzerinde yapılmış buna benzer çalışmalara rastlayamadık. Biz de çalışmamızda olgulara verilen intravenöz sıvıların ısı düşmesine etkisinin olmadığını gördük. Bu, vereceğimiz kristalloid sıvıları operasyondan 24 saat öncesinden oda ısısında bekletmemizden olabilir.

Operasyon esnasında olgulara solutulan kuru ve soğuk anestetik gazların hipotermi oluşumuna etkilerini kısmen de olsa azaltmak için, anestezi devresine bakteri filtresi( yapay burun) ekledik. Bissonette ve Sessler<sup>(31)</sup>, 30 çocuk olgu üzerinde yaptıkları bir çalışmada, anestezi devresine eklenen yapay burunların, induksiyondan sonraki ikinci

saatte gelişen hipotermi üzerine, yapay burun eklenmeyen olgulara kıyasla koruyucu etkinliğinin olduğunu belirtmektedirler.

Goldberg ve Roe<sup>(34)</sup>, operasyon süresinin peroperatuar hipotermide etkili olduğunu göstermişlerdir. Çalışmamızda peroperatuar ısı azalması üzerine etkisinin olmadığını gördük. Bunun nedeni operasyon sürelerinin daha kısa olmasından olabilir.

Çalışmamızda peroperatuar ısı azalması üzerine hasta yaşının ve kilosunda etkili olmadığını gördük. Morris<sup>(10)</sup>, bir çalışmada anestezi altındaki erişkin olgularda , hasta yaşının vücut ısı üzerindeki etkisini incelemiş, ve etkilemediğini belirtmiştir. Diğer bir çalışmada<sup>(60)</sup> ise 45 yaşın üzerindeki erkeklerde gençlere, oranla termoregulator koruyucu mekanizmaların zayıfladığı belirtilmektedir . Ayrıca, bebeklerin vücut ağırlıklarına göre vücut yüzeyleri daha geniş olduğundan hipotermi gelişmesi daha kolaydır.<sup>(55)</sup> Çalışmamızda olgular belirli bir yaş grubunda (5/12- 13 ) olduklarından ve bu yaş grubundaki bebek ve çocuklarda anesteziye bağlı hipotermik yanıt ilk 80' ci dakikada birbirine benzemekte olduğundan<sup>(16,18)</sup>, bu sonuç normal karşılanabilir.

Çalışmamızda, anestezi tekniğinin her ikisinin birden peroperatuar ısı azalmasında etkili olduğunu gördük. Hem genel anestezinin , hem de epidural anestezinin vücut ısı regülasyonunda bariz etkisi olan otonom sinir sistemi fonksiyonunda değişikliğe yol açtığı bilinmektedir <sup>(36)</sup>. İnhalasyon anesteziğinin, beyinde ısı ile ilgili bilgilerin entegre edildiği preoptik ve hipotalamik nukleusları suprese ederek, merkezi ısı regülasyonunu inhibe ettiği düşünülmektedir<sup>(37)</sup>. Farklı anesteziğ maddelerin peroperatuar hipotermi gelişimi üzerine olan etkilerini görmek için erişkin olgularda yapılan çalışmalarda bütün inhalasyon anesteziğlerinin termoregülasyonu bozdukları belirtilmektedir. Morris<sup>(10)</sup> hastalarda eter, halotan ve opioid kullanmış , anestezi indüksiyonunu takip eden birinci

ve ikinci saatlerde ölçülen özöfajeal ısılarda bariz farklılık tesbit edememiştir. Haldcroft ve Hall <sup>(38)</sup> , 23 erişkin hastada yaptıkları çalışmada % 0.5 halotan, %1 halotan veya düşük doz fentanil anestezisi uygulamışlar ve karşılaştırmışlar; %1 lik Halotan uygulanan grupta, indüksiyonu takip eden 3. saatte daha fazla ısı düşmesinin olduğunu tesbit etmişlerdir. Sessler ve ark <sup>(39)</sup> , başka bir çalışmada azot protoksit / fentanil ve halotan / oksijen anestezilerini karşılaştırmışlar, aralarında bariz bir farklılık tesbit edememişlerdir. Benzer şekilde çocuklar üzerinde yapılan çalışmalarda da genel anestezinin peroperatuar ısı düşmesine neden olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir. Stephen ve ark.<sup>(40)</sup> 607 bebek ve çocuk üzerinde yaptıkları ve yayınladıkları geniş serilerinde operasyon ve anestezi altında vücut ısısında bariz bir azalmanın genellikle görüldüğünü belirtmişlerdir. Engelman ve Lockhart<sup>(41)</sup> ASA 1 grubu elektif ingüinal herniorafi operasyonu geçirecek 46 pediatrik hasta üzerinde çalışmışlar; birinci gruba ketamin, ikinci gruba halotan anestezisi uygulamışlar ve sonuç olarak pediatrik anestezide ısı kaybının önemli bir problem olduğunu, iki anestezi yöntemi karşılaştırıldığında halotan grubunda, ketamin grubuna göre daha fazla ısı düşmesi olduğunu bildirmişlerdir. Nebbia ve ark.<sup>(50)</sup> 1996’ da yaptıkları yeni bir çalışmada Halotan, Isofluran ve Enfluran’ın çocuklar üzerindeki termoregülatuar etkilerini karşılaştırmışlar,. termoregülatuar cevapları en fazla Enfluranın, sonra İzofluranın, en azda Halotanın inhibe ettiğini bulmuşlardır. Biz ise çalışmamızda genel anestezi uyguladığımız hastalara Isofluran kullandık ve operasyon sonu vücut ısılarında, operasyon öncesine göre bariz düşme olduğunu görük.

Epidural anestezi insandaki termoregülasyonu derinden etkilemektedir. Sempatik sistemin bloke olması neticesinde, cilde olan kan akımı artar. Duysal blok ciltteki ısı reseptörlerinden alınan sinyalleri ortadan kaldırır ve motor blok titremenin etkisini azaltır. Epidural anestezi tarafından normal termoregülasyonun

kordinasyonunun bozulması, sıklıkla merkezi hipotermi gelişmesine neden olur <sup>(5,6,13,43)</sup>. Epidural anestezi uygulamasında, cilt damarlarındaki vazodilatasyona bağlı ısı kaybı en önemli mekanizma olarak görülürken <sup>(4)</sup>, ısınn vücut içerisindeki yeniden dağılımı(redistribüsyonu)<sup>(6)</sup> ve metabolik ısı üretimindeki değişiklikler de düşünülmelidirler <sup>(4)</sup>, Hynson ve ark.ları <sup>(52)</sup> bir çalışmada epidural anestezi esnasındaki ısı dengesini incelemişler ve konvektif ısı transferi yoluyla gerçekleşen, ısınn vücut içerisindeki tekrardan yayılımını merkezi hipotermi gelişimi için primer faktör olarak bildirmektedirler. Biz çalışmamızda kaudal anestezi uyguladığımız hastalarda da genel anestezi uyguladıklarımızdaki gibi peroperatuar hipotermi geliştiğini gördük. Epidural anestezinin bebekler ve çocuklar üzerindeki termoregülatuar etkileri pek araştırılmamakla birlikte, genel anestezi uygulananlarda bildirildiği gibi gelişme riskinin erişkinlere nazaran daha fazla olduğu düşünülebilir. Bissonette ve Sessler <sup>(3,46)</sup> çocuklar üzerinde yaptıkları iki ayrı çalışmada, inhalasyon anestezisi ile kaudal anesteziyi birlikte uygulamışlar; intraoperatif termoregülatuar savunma mekanizmalarının erişkinlere nazaran daha efektif olduğunu , ayrıca kaudal anestezinin inhalasyon anestezisi sırasındaki termoregülatuar vazokonstriksiyon eşiği üzerine çok az etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Epidural anestezi ile genel anesteziyi karşılaştırdığımızda; operasyon esnasındaki, hastaların vücut ısılarındaki azalmanın birbirlerine yakın olduğunu gördük (epidural anestezi uygulananlarda daha fazla düşme olurken, aralarında istatistiksel anlamlı bir fark yoktu). Literatürde erişkinler üzerinde yapılan çalışmalarda değişik sonuçlar bildirilmektedir. Hendolin ve Lansimies <sup>(4)</sup> , açık prostatektomi yapılan hastalarda , epidural anestezi ile genel anestezinin cilt ve merkezi vücut ısısı üzerine olan etkilerini karşılaştırmış ve genel anestezi alan hastalarda hipotermi gelişme insidansının daha fazla

olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçlar Renck'in<sup>(42)</sup> açık prostatektomi geçiren hastalarda rektal ısı çalışması sonuçları ile uyumludur. Ayrıca Steven M ve ark.<sup>(40)</sup> randomize olarak seçilen alt ekstremitte vasküler cerrahisi uygulanan 97 olguda yaptıkları çalışmalarında, bir grup hastaya epidural anestezi, diğer gruba genel anestezi uygulamışlar; yine genel anestezi alanlarda daha fazla ısı düşmesi olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmacılara karşıt olarak Jenkins ve ark.<sup>(7)</sup>, transvezikal prostatektomi uygulanan olgulardaki peroperatuar ısı değişimini, epidural anestezi ve genel anestezi yönünden karşılaştırdıklarında, epidural anestezi grubunda daha fazla ısı kaybı olduğunu tesbit etmişlerdir. Ayrıca Holdcroft ve ark.<sup>(6)</sup> ise infertilite nedeni ile alt abdominal operasyon geçiren 52 olguyu kapsayan çalışmalarında, epidural teknik ile diğer uygulanan teknikler arasında, ortalama vücut ısısı bakımından anestezinin ilk iki saatinde bir farklılık yokken, üçüncü saatte daha fazla ısı düşmesi tesbit etmişlerdir. Sessler ve Ponte<sup>(5)</sup> epidural anestezinin santral termoregülasyonu bozmadığını belirtirken, bir başka araştırmacı ise lokal anestezinin serebrospinal sıvı ile beyine taşınması veya kan yolu ile beyine taşınmasının merkezi termoregülasyonu bozduğunu bildirmiştir<sup>(44)</sup>. Buna rağmen, daha önce de belirtildiği gibi epidural anestezi, sempatik bloğun altında termoregülatuar vazokonstriksiyona engel olması, termal inputların beyine ulaşmasını engellemesi gibi nedenlerle peroperatuar hipotermiye neden olmaktadır. Genel anestezide, anestezi maddelerin periferik etkilerinin yanında, direkt olarak merkezi termoregülasyonu bozması nedeni ile peroperatuar daha fazla ısı düşmesi beklenebilir. Biz yaptığımız literatür taramasında çocuklar üzerinde yapılmış iki anestezi yöntemini karşılaştıran çalışmaya rastlayamadık. Bizim çalışmamızda ortaya çıkan her iki anestezi tekniğinde de birbirinden istatistiksel olarak farksız vücut ısısındaki düşme nedeni ;operasyon sürelerinin kısa oluşu, belki de kaudal anestezi uyguladığımız



çocuklara indüksiyon esnasında yaptığımız sedasyon dozundaki propofol'un merkezi termoregülasyonu bozması olabilir?

Operasyon oda ısısının ,anestezi esnasında hasta vücut ısısı üzerine olan etkileri birçok araştırmacı tarafından incelenmiş, fakat kesin olarak tanımlanmamıştır. Goldberg ve Roe <sup>(34)</sup> genel anestezi uygulanan 101 olgu üzerinde operasyon oda ısısının farkedilebilir bir etkisinin olmadığını bildirirken, ameliyathane ısılarını 20-23 °C'da tutmuşlardı. Daha sonra Morris<sup>(10,11,51)</sup> bu konuda üç ayrı çalışma yapmış; ilk çalışmasında hasta özofagus ısısı ile operasyon oda ısısı arasında bariz bir ilişkinin olduğunu tesbit etmiş, oda ısısının 21 dereceden düşük olduğu operasyonlarda tüm hastaların hipotermik, 21-24 derece arasında hastaların % 70 nin normotermik, % 30'unun hipotermik; 24-26 dereceler arası operasyon oda ısılarında ise tüm hastaların normotermik kaldıklarını tesbit etmiştir<sup>(10)</sup>. Diğer bir çalışmasında da oda ısısının 21 dereceden daha az olduğunda hastaların özofageal ve nazofarengeal vücut ısılarında 36 °C'dan aşağıya düşme olduğunu, oda ısısının 21°C' dan yukarı olduğunda ise vücut ısılarının 36-37.5 °C' lerde stabil kaldığını tesbit etmiş ve genel anestezi esnasında vücut ısısının normal sınırlarda devamı için kritik operasyon oda ısısı değerinin 21°C olduğunu bildirmiştir<sup>(11)</sup>. Anestetize hastalarda operasyon oda ısısının vücut ısısını etkileyebileceği diğer çalışmalarda da gösterildi<sup>(2,9)</sup>. Bunlar arasında Frank<sup>(53)</sup>, genel anestezi ve epidural anestezi uygulanan olgularda kısmen soğuk veya kısmen sıcak operasyon oda ısısının vücut ısısı üzerine olan etkilerini araştırmış ve sonuç olarak epidural anestezi esnasında vücut ısısının devamı için 21° C lik oda ısısının yeterli olduğunu, buna karşın genel anestezi esnasında vücut ısısının eşit miktarda devamı için daha sıcak çevre ortamına gereksinim olduğunu göstermiştir.

Anestezi altındaki bebek ve çocuklarda hipotermi gelişimine çevre ısısının önemli bir faktör olduğunu bildiren çalışmalar vardır. <sup>(54,55)</sup> Arzu edilebilir kritik operasyon oda ısısı erişkinlerde 21° C iken çocuklarda ve bebeklerde 24° C nin üzerine çıkılmalıdır, 26° C nin ideal olacağı bildirilmektedir.<sup>(56)</sup> Bizim sonuçlarımıza göre ise, bebek ve çocuklarda peroperatif vücut ısısının normal sınırlarda devamı için hem genel anestezi, hemde kaudal epidural anestezi uygulanan olgularda operasyon oda ısısının kısmen sıcak olması gerekmektedir(Ortalama 25° Cnin üzeri), kısmen soğuk operasyon odasında ise daha fazla vücut ısısı azalması olmaktadır.

Hipotermi ayılma odasında sıklıkla karşılaşılan bir problemdir. Eğer farkına varılmaz ise erken postoperatif dönemde önemli klinik risk oluşturabilir. Örneğin hipotermiye cevap olarak gelişen " titreme " doku oksijen ihtiyacını % 4-5 kat arttırabilir. <sup>(57)</sup> Bu ise dakika ventilasyonunun ve kardiyak output un artışına yol açarak özellikle kardiyak rezervi düşük , solunumsal problemleri olan hastalarda tehlikeli durumlar oluşturabilir <sup>(57)</sup>.

Çalışmamızda postoperatif ,olguların operasyon öncesi vücut ısalarına erişme süreleri "yeniden ısınma hızı "(rewarming rate) olarak değerlendirildi, (bu tanım yerine bazı yazarlar" iyileşme süresi" tanımını kullanmaktadırlar) Postoperatif yeniden ısınma hızına etkili olabilecek yaş, kilo, preop. vücut ısısı, operasyon oda ısısı, anestezi tekniği, operasyon süresi gibi değişkenler regresyon analizine sokularak etkileri araştırıldı . Bunların arasında "operasyon oda ısısı" ve "operasyon süresi" nin etkili oldukları görüldü; tüm diğer değişkenlerin etkisiz olduklarını tesbit ettik. Bu konuda daha önce yapılmış bazı çalışmalarda değişik sonuçlar bildirilmektedir. Vaughan ve ark.ları<sup>(30)</sup> erişkinlerdeki postoperatif hipotermiminin yaş, anestezi tekniği ve titreme ile olan ilgisini araştırdıkları çalışmalarında, postoperatif iyileşme sürelerinin yaşlı hastalarda genç

hastalara nazaran daha uzun olduğunu tesbit etmişler , ayrıca genel anestezi uygulanan olgularda regional anestezi uygulananlara nazaran ,ayılma odasında vücut ısısının artma hızının daha yüksek olduğunu ve buna bağlı olarakta hipotermi süresinin daha kısa olduğunu bildirmişlerdir. Bir diğer araştırmada Carlı<sup>(59)</sup> ve ark.bir diğerinde Holdcroft ve ark.<sup>(6)</sup> da erişkin hastalarda benzer sonuçları bildirmişlerdir. Bu arada Frank <sup>(53)</sup> yarısına genel anestezi diğer yarısına regional anestezi uyguladığı erişkin 97 hastada postoperatif 36 °C vücut ısısına dönme sürelerini incelemiş ve postoperatif iyileşme süresinin anestezi tekniğine ve operasyon oda ısısına bağlı olmaksızın yaşlı hastalarda daha uzun olduğunu saptamıştır. Bissonette<sup>(58)</sup> ve sessler ASA I grubu, 84 olgu üzerinde yaptıkları çalışmada çocuklarda ve bebeklerde zayıf hipotermi postoperatif solunum fonksiyonlarını bozmadığını postanestetik iyileşme süresini kontrol grubuna göre uzatmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda da hasta yaşının ve anestezi tekniğinin etkisiz görülmesi, daha önce bahsedilen erişkin hastalardan farklılık göstermesi ,hastalarımızın pediatrik yaş grubunda oluşundan olabilir

Çalışmamız ingüinal bölge operasyonlarında yürütüldüğünden daha geniş intraabdominal veya retroperitoneal açıklığın gerektiği operasyonlar çalışmaya dahil edilmediğinden sonuçlarımız bu gibi operasyon geçiren olgular için uygun değildir. Ayrıca epidural anestezi uyguladığımız hastalarda sempatik blokaj seviyesi ≈T10, T8 olduğundan daha yüksek sempatik blokaj sağlanan olgular içinde uygundur diyemeyiz.

Sonuçlarımız ışığında, inguinal bölge ve alt ekstremitte operasyonlarında bebek ve çocukların anestezisinde önemli bir sorun oluşturan hipotermiyi azaltmak için operasyon odasının önceden ısıtılmasının ( ~25°C ) iyi olacağını söyleyebiliriz. Anestezi tekniği olarak hem genel hem.de kaudal anestezi yönteminin uygulanabileceği, hipotermi riski açısından her iki yöntemin de birbirlerinden farklılıklarının olmadığını söyleyebiliriz.

Ayrıca inguinal bölge ve alt ekstremité operasyonu geçiren bebek ve çocukların postoperatif iyileşme sürelerini hızlandırmak için çevre ısısına ve operasyon süresine dikkat etmemiz gerektiğini söyleyebiliriz.



## 6- SONUÇ

Bulgularımız; bebek ve çocuklarda peroperatif hipotermi oluşumuna etkili en önemli iki faktörün, çevre ısı ve anestezi tekniği olduğunu gösterdi. Bu çalışma ile biz, bebek ve çocukların inguinal bölge ve alt ekstremitte operasyonlarında, nisbeten sıcak bir çevrede, hem genel anestezinin hemde kaudal anestezinin vücut ısısında eşit ve minimal değişiklikler yaparken, soğuk bir çevrede hem genel hemde kaudal anestezinin postoperatif hipotermiye neden olduklarını gösterdik. Böylece hem genel, hemde kaudal anestezi yöntemleri operasyon oda ısı nisbeten sıcak olduğunda ( $\approx 25^{\circ}\text{C}$ ) peroperatif hipotermi riski açısından, bebek ve çocukların inguinal bölge ve alt ekstremitte operasyonlarında güvenle uygulanabilir.

Aynı zamanda, çalışmamız postoperatif iyileşme üzerine etkili iki faktörün çevre ısı ve operasyonun süresi olduğunu gösterdi. Çevre ısısının nisbeten soğuk olduğu ve

operasyon süresinin uzun olduğu operasyonlarda, bebek ve çocukların postoperatif iyileşme süreleri uzamaktadır. Bebek ve çocuklarda postoperatif hipotermi riskini azaltmak için bu iki faktöre dikkat etmek gerekmektedir.



## 7-ÖZET

Anestezi uygulaması ve cerrahi girişimler esnasında hipotermi olduğu ve bu durumda birçok komplikasyonlara neden olabildiği bilinmektedir. Bebek ve çocuklar; erişkinlerle karşılaştırıldıklarında, vücut ağırlıklarına göre daha geniş vücut yüzeyine sahip olduklarından peroperatif daha kolay ve daha çabuk ısı kaybederler.

Biz bu çalışmada pediatrik olgularda, uygulanan anestezi tekniği ve çevre ısısının peroperatif ve postoperatif dönemde oluşan vücut ısısı değişiklikleri üzerine etkilerini araştırmayı planladık.

Bu amaçla bebek ve çocukluk çağındaki, inguinal bölge ve alt ekstremitte operasyonu planlanan, yaşları 5 ay- 14 yaş arasındaki 81 olgu çalışma kapsamına alındı. Çift kör yöntemi ile iki gruba ayrılan hastalardan 1. Grup (n=41) nisbeten sıcak ortamda (ortalama 25.3°C), 2. Grup (n=40) nisbeten soğuk ortamda (ortalama 21.6°C )

operasyona alındı. Her iki grup tekrar genel ve kaudal anestezi uygulanmak üzere iki gruba ayrıldı. Operasyon öncesi ve operasyon sonrası oral vücut ısısı ölçüldü. Postoperatif dönemde takipleri devam eden olguların, operasyon öncesi vücut ısısına dönme süreleri her yarım saatte bir oral vücut ısısı ölçülerek tesbit edildi.

İntraoperatif vücut ısısındaki düşmeye ve operasyon sonu iyileşme hızına etkili olabilecek faktörler (yaş, cins, ağırlık, preoperatif hasta vücut ısısı, operasyon oda ısısı, anestezi tekniği, operasyon odasında geçen süre) regresyon analizi ile değerlendirildi. Araştırmamız sonunda anestezi tekniği ( $p \leq 0.05$ ) ve çevre ısısının ( $p < 0.05$ ) intraoperatif vücut ısısındaki düşmeye etkili olduğu gözlemlendi. Soğuk operasyon odasında peroperatif vücut ısısındaki düşmenin, sıcak operasyon odasındakine göre daha fazla olduğu görüldü ( $p < 0.05$ ). Anestezi yöntemi vücut ısısı azalmasında etkin olmakla beraber ( $p < 0.05$ ), her iki anestezi yönteminin etkilerinin farklı olmadığı saptandı ( $p > 0.05$ ). Postoperatif iyileşme hızına etkili olabilecek etkenler regresyon analizi ile değerlendirildiğinde ise çevre ısısı ( $p < 0.05$ ) ve operasyon süresi ( $p < 0.05$ )'nin etkili olduğu görüldü.

Sonuç olarak; peroperatif hipotermi riski açısından, bebek ve çocukların inguinal bölge ve alt ekstremite operasyonlarında, gerek genel anestezi gerekse kaudal anestezi yönteminin, çevre ısısının nisbeten sıcak olduğu operasyon odalarında güvenle uygulanabileceği, ancak operasyon süresinin ve ortam ısısı düşüklüğünün postoperatif iyileşme sürecini uzatabileceğini gözlemledik.



## **SUMMARY**

During the anesthesia and surgery applications, hypothermia may happen and in this condition so many complications can be expected. If compared with adults, baby and children has wider body surface area in spite of their light body weight.

In this study, we planned to determine influences of anesthesia technique and ambient operating room temperature on body heat differences at pediatric cases during perioperative and postoperative period. Perioperative oral sublingual temperatures were measured in 81 patients undergoing lower extremity and inguinal region surgery. Cases were randomized to receive either general anesthesia (G A) or caudal anesthesia(C A). Surgery and anesthesia were performed in operating rooms with a relatively warm mean ambient temperature ( $25.3\pm 0.8^{\circ}\text{C}$ ) (GA,n:20; CA,n:20) or relatively cold mean ambient temperature ( $21.8\pm 1.3^{\circ}\text{C}$ ) (GA,n:21; CA,n:20). Patients were 5 months- 13 years old.

Rewarming rate was determined by measuring oral temperature at each half hour during postoperative period. A regression analysis was performed to determine the variables (age, weight, sex, anesthesia technique, operating room time, preoperative temperature, operating room temperature) that correlated with intraoperative decrease in temperature and postoperative rewarming rate.

According to our study, anesthesia technique ( $p \leq 0.05$ ) and ambient operating room temperature ( $p < 0.05$ ) has been found effective at body temperature decrease and this findings has been seen in cold operating room more than in warm operating room ( $p < 0.05$ ). Although, anesthesia technique was effective at body temperature decrease, both anesthesia techniques, were found to be statistically indifferent ( $p > 0.05$ ) Effective factors at postoperative rewarming rate were; ambient operating room temperature ( $p < 0.05$ ) and operation time ( $p < 0.05$ ).

As a conclusion, either general or caudal anesthesia can be utilized safely in relatively hot environments. However duration of operation and lower operation room temperature may increase the postoperative recovery period.

## 8- KAYNAKLAR

- 1- Miller DR. *Anesthesia*, Fourth edition, Churchill Livingstone, New York, Vol 2, p:1363-1382. 1994
- 2- Stoen R, Sessler DI . The thermoregulatory threshold is inversely proportional to isoflurane concentration. *Anesthesiology* 1990; 72: 822-827.
- 3- Bissonette B, Sessler DI. The thermoregulatory threshold in infants and children anesthetized with isoflurane and caudal bupivacain. *Anesthesiology* 1990 ;73: 1114-1118 .
- 4- Hendolin H, Lansimies E. Skin and central temperatures during continuous epidural analgesia and general anaesthesia in patients subjected to open prostatectomy. *Ann Clin Res* 1982;14:181-186.

- 5- Sessler DI, Ponte J. Shivering during epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1990; 72: 816-821.
- 6- Holdcroft A, Hall GM, Cooper GM. Redistribution of body heat during Anesthesia. A comparison of halothane, fentanyl, epidural anesthesia. *Anaesthesia* 1979; 34:758-764.
- 7- 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.
- 8- Sessler DI, Olofsson CI, Rubinstein EH, Beebe JJ. The thermoregulatory threshold in humans during halothane anaesthesia. *Anesthesiology* 1988; 68: 836-842.
- 9- Sessler DI, Rubinstein EH, Maoyeri A. Physiologic responses to mild perianesthetic hypothermia in humans. *Anesthesiology* 1991;75:594-610.
- 10- Morris RH. Operating room temperature and anesthetized paralyzed patient. *Arch Surgery* 1971; 102: 95-97.
- 11- Morris RH, Wilkie BR. The effects of ambient temperature during surgery not involving the body cavities. *Anesthesiology* 1970; 32: 102-107.
- 12- Sumner E, Hatch DJ. *Textbook of paediatric anaesthetic practice*; W.B Saunders,London ,U.K:136-138, 1989.
- 13- Imrie MM, Hall GM. Body temperature and anaesthesia. *Br J Anaesth* 1990; 64: 346-354.
- 14- Heiser MS, Downes JJ. Temperature regulation in the pediatric patients. *Semin Anesth* 1984; 3:37-42.
- 15- Esener Z. *Klinik Anestezi* . Logos yayıncılık, Ankara:313-318 ,1991.

blockade during nitrous- oxide- isoflurane anesthesia in humans. **Anesthesiology** 1991; 74: 815-819.

27- Sessler DI, Rubinstein EH, Moayeri A. Physiological responses to mild perianesthetic hypothermia in humans. **Anesthesiology** 1991; 75: 594-610.

28- Kurz M, Belani K, Sessler DI. Naloxan, meperidine and shivering. **Anesthesiology** 1993; 79: 1193-1201.

29- Pauca AL, Savage RT, Simpson S, Roy RC. Effect of pethidine, fentanyl and morphine on post-operative shivering in man. **Acta Anaesthesiol Scand**.1984; 28:138-143.

30- Vaughan MS, Vaughan RW, Cork RC. Postoperative hypothermia in adults: relationship of age, anesthesia and shivering to rewarmed. **Anesth Analg** 1981; 60: 746-751.

31- Bissonette B, Sessler DI . Passive or active inspired gas humidification increases thermal, steady- state temperatures in anesthetized infants. **Anesth Analg** 1989; 69:783-787.

32- Kristensen G, Guldager H, Gravesen H. Prevention of perioperative hypothermia in abdominal surgery. **Acta Anaesthesiol Scand** 1986; 30: 314-316.

33- Tollofsrud SG, Gundersen Y, Andersen R. Perioperative hypothermia. **Acta Anaesthesiol Scand** 1984; 28: 511- 515.

34- Goldberg MJ, Roe CF. Temperature changes during anesthesia and operations. **Arch Surg** 1966; 93: 365-369.

35- Sessler DI, Andrew M, Shannon H, Moayeri A. Heat loss during surgical skin preparation. **Anesthesiology** 1993; 78: 1055- 1064.

36- Hemingway A, Price WM. The autonomic nervous system and regulation of body temperature. *Anesthesiology* 1968; 29: 693- 701.

37- Hammel HT. Anesthetics and body temperature regulation. *Anesthesiology* 1988; 68: 833- 835.

38- Holdcroft A, Hall GM. Heat loss during anaesthesia. *Br J Anaesth* 1978; 50: 157- 164.

39- Sessler DI, Rubinstein EH, Eger EI. Core temperature changes during nitrous oxide/ fentanyl/ halothane/ oxygen anesthesia. *Anesthesiology* 1987; 67:137- 139.

40- Stephen CR, Dent SJ, Hall KD. Body temperature regulation during anesthesia in infants and children. *JAMA* 1960; 174, 12: 1579- 1585.

41- Engelman DR, Lochard HC. Comparisions between temperature effects of ketamine and halothane anesthesia in children. *Anesth Analg* 1972; 51-1: 98-101.

42- Renck H. The elderly patient after anaesthesia and surgery. *Acta Anaesth Scand* 1969; 34: Suppl.

43- Bonica JJ, Berger PV, Morikawa K. Circulatory effects of peridural block: Effects of level of analgesia and dose of lidokain. *Anesthesiology* 1970; 33: 619- 626.

44- Joris J, Ozaki M, Sessler DI. Epidural anesthesia impairs both central and peripheral thermoregulatory control during general anesthesia. *Anesthesiology* 1994; 80: 268-277.

45- Sessler DI. Consequences and treatment of perioperative hypothermia. *Anesth Clin North Am* 1994; 12: 425-456.

46- Bissonette B, Sessler DI. Thermoregulatory thresholds for vasoconstriction in pediatric patients anesthetized with halothane or halothane and caudal bupivacain. **Anesthesiology** 1992; 76: 387-392.

47- Nebbia SP, Bissonette B, Sessler DI. Enflurane decreases the threshold for vasoconstriction more than isoflurane or halothane. **Anesth Analg** 1996; 83: 595- 599.

48- Aglio LS, Johnson MD, Datta S, Ostheimer GW. Warm intravenöz fluids reduce shivering in parturients receiving epidural analgesia. **Anesthesiology** 1988; 69 :A.701.

49- Chan VWS, Morley- Forster PK, Vosu HA. Temperature changes and shivering after epidural anesthesia for cesarean section. **Reg Anesth** 1989; 14: 48-52.

50- Glosten B, Sessler DI, Eveline AM. Central temperature changes are poorly perceived during epidural anesthesia **Anesthesiology** 1992; 77: 10-16.

51- Morris RH. Influence of ambient temperature on patient temperature during intraabdominal surgery. **Ann Surg**1971; 173: 230-233.

52- Hynson JM, Sessler DI, Glosten B, Mc Guire J. Thermal balance and tremor patterns during epidural anesthesia. **Anesthesiology** 1991; 74: 680-690.

53- Frank SM, Beattie C, Christopherson R. Epidural versus general anesthesia ,ambient operating room temperature and patient age as predictors of inadvertent hypothermia. **Anesthesiology** 1992; 77: 252-257.

54- Harrison GG, Bull AB, Schmidt H J. Temperature changes in children during general anesthesia. **Br J Anaesth** 1960; 32: 60.

55- Roe CF, Santulli TV, Blair CS. Heat loss in infants during general anaesthesia and operations.**J Pediat Surg**1966; 1: 266.

56- Brock L. The importance of environmental conditions especially temperature, in operating room and intensive care ward. **Brit J Surg** 1975; 64: 253-258.

57- Bay J, Nunn JF, Prys-Roberts C. Factors influencing arterial PO<sub>2</sub> during recovery from anaesthesia. **Br J Anaesth** 1968; 40: 398-406.

58- Bissonette B, Sessler DI. Mild hypothermia does not impair postanesthetic recovery in infants and children. **Anesth Analg** 1993; 76: 168-172.

59- Carl F, Gabrielczyk M, Clark M, Aber VR. An investigation of factors affecting postoperative rewarming of adult patients. **Anaesthesia** 1986; 41: 363-369.

60- Wagner JA, Robinson S, Morino RP. Age and temperature regulation of humans in neutral and cold environment. **J Appl Physiol** 1974; 37: 562-565.





**Jüri Başkanı**

**UYGUNDUR**

**Adı Soyadı ( imza )**

**Jüri Üyesi**

**UYGUNDUR**

**Adı Soyadı ( imza )**

**Jüri Üyesi**

**UYGUNDUR**

**Adı Soyadı ( imza )**

**Jüri Üyesi**

**UYGUNDUR**

**Adı Soyadı ( İmza )**

**Jüri Üyesi**

**UYGUNDUR**

**Adı Soyadı ( İmza )**