

T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ



ENDOSKOPIK ÜROLOJİK CERRAHİDE HİPOTERMİ:
İRRİGASYON SIVILARININ ETKİSİ

Dr. Can AKSU

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ

2014

T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ



**ENDOSKOPIK ÜROLOJİK CERRAHİDE HİPOTERMİ:
İRRİGASYON SIVILARININ ETKİSİ**

Dr. Can AKSU

**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ**

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Dilek ÖZDAMAR

Anabilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Mine Zeynep SOLAK

Etik Kurul Onayı: 12. 02. 2013

KAEK: 2013 / 26

2014

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	1
KISALTMALAR DİZİNİ	2
ŞEKİLLER DİZİNİ	3
TABLolar DİZİNİ	4
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Termoregülasyon	6
2.1.1. Fizyoloji ve Sıcaklık Kontrolü:	6
2.1.2. Sıcaklık Monitörizasyonu	9
2.1.2.1 Termometreler.....	10
2.1.2.2 Sıcaklık Monitörizasyon Bölgeleri	11
2.1.3 İstenmeyen Perioperatif Hipotermi	12
2.1.3.1 Genel Anestezi ve Hipotermi.....	12
2.1.3.2. Nöroaksiyel Anestezi ve Hipotermi.....	16
2.1.3.3. Perioperatif Hipotermi Komplikasyonları	18
2.1.3.4. Perioperatif Hipotermimin Önlenmesi ve Tedavisi	21
2.2. Transüretral Cerrahi	22
2.3. Spinal Anestezi	24
2.3.1. Spinal Anestezi Uygulanması ve Etki Mekanizması	25
2.3.2. Lokal Anestezikler.....	26
3. MATERYAL VE METOD	28
4.BULGULAR	31
5. TARTIŞMA	37
6. SONUÇLAR	42
7. ÖZET	43
8. İNGİLİZCE ÖZET	44
9. KAYNAKLAR	45

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimimi en iyi şekilde tamamlamamı sağlayan, eğitimim boyunca ve tezimin hazırlanmasında bilgi, deneyim ve tecrübelerinden faydalandığım ve örnek aldığım hocalarım Prof. Dr. Mine Zeynep Solak'a ve Prof. Dr. Kamil Toker'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamda benden yardım, deneyim ve desteğini esirgemeyen, tez danışmanım değerli hocam Doç. Dr. Dilek Özdamar'a teşekkürü borç bilirim.

Tüm eğitim sürem boyunca bilgilerinden ve deneyimlerinden faydalandığım değerli hocalarım Prof. Dr. Nur Baykara'ya, Prof. Dr. Yavuz Gürkan'a, Prof. Dr. Tülay Şahin'e, Doç. Dr. Murat Tekin'e, Doç. Dr. Tülay Hoşten'e, Yrd. Doç. Dr. Alparslan Kuş'a, Yrd. Doç. Dr. Zehra İpek Aydın'a ve zorlu asistanlık süreci boyunca desteğini ve dostluğunu esirgemeyen asistan, anestezi teknisyen ve tekniker arkadaşlarıma, ameliyathane ve yoğun bakım hemşire ve sağlık personeline teşekkür ederim.

Ayrıca tezim için gerekli verileri toplayabilmem adına, hasta bulma konusunda yardımlarını esirgemeyen Üroloji Anabilim Dalı'ndaki hocalarım ve asistan arkadaşlarıma da teşekkür ederim.

Yaşamımda bu günlere gelmemi sağlayan ve tüm eğitim hayatım boyunca destekleri ile her an yanımda olan annem Canan Aksu'ya, babam Cengiz Aksu'ya ve abim Op. Dr. Timuçin Aksu'ya, anlayış, sevgi ve desteği ile hayatımı güzelleştirip, anlam katan eşim Dr. Nihal Uyar Aksu'ya sonsuz teşekkür ederim.

Dr. Can Aksu

KISALTMALAR DİZİNİ

VKİ	: Vücut kitle indeksi
ASA	: American Society of Anesthesiology
OAB	: Ortalama arteriyel basıncı
KAH	: Kalp atım hızı
TUR	: Transüretal rezeksiyon
iv	: intravenöz
EKG	: Elektrokardiyografi
SpO ₂	: Periferik oksijen saturasyonu

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Anestezik maddelerin eşik değerlere etkisi	13
Şekil 2. Anestezi indüksiyonu sonrası sıcaklık değişimi	15
Şekil 3. Spinal anestezi sonrası eşik değerlerdeki değişim	17
Şekil 4. Operasyon öncesi vücut ısısı, OAB, KAH değerlerinin gruplar arası dağılımı	31
Şekil 5 Perioperatif dönemde gruplara göre KAH değerlerinin değişimi	32
Şekil 6. Perioperatif dönemde gruplara göre OAB değerlerinin değişimi	33
Şekil 7. Gruplar arası sıcaklıkdeğişimi	34
Şekil 8. Hastaların ısı yönünden memnuniyeti	36

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. TUR operasyonu sonucu oluşabilen komplikasyonlar	23
Tablo 2. Demografik verilerin gruplara göre dağılımı	31
Tablo 3. Operasyon sürelerinin, kullanılan iv ve irrigasyon sıvılarının gruplara göre dağılımı	32
Tablo 4. Zamana göre sıcaklık değişimlerinin gruplar arası karşılaştırılması	34
Tablo 5. Taburculuk kriterlerini doldurma sürelerinin ve dolduğu anda gruplar arasındaki sıcaklık, OAB ve KAH değerlerinin karşılaştırılması	35

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Yaşamsal fonksiyonların devamı için vücut sıcaklığı belli bir aralıkta tutulmalıdır. Memelilerde termoregülasyon merkezi hipotalamus olmakla birlikte, termoregülasyonun düzenlenmesi ciltten, medulla spinalisten, derin abdominal dokulardan ve hatta neredeyse vücuttaki her dokudan alınan sinyaller ile sağlanmaktadır (1). Termoregülasyonda otonomik kontrol ve davranışsal kontrol olmak üzere iki tür düzenleme mevcuttur. Ön hipotalamus otonomik kontrolü sağlarken, arka hipotalamus davranışsal kontrolden sorumludur (2).

Anestezi altında hipotermi sık rastlanan, ciddi bir problemdir (3). Anesteziye maruz kalan hastalarda vücudun termoregulator cevapları değişir. Buna bağlı olarak hasta ısı kaybederken vücut tarafından önleyici metabolik mekanizmaların devreye sokulması gecikir ve hipotermi gelişir. Hipoterminin anlaşılabilmesi ve müdahale edilebilmesi için öncelikle vücut sıcaklığının monitörize edilmesi gerekmektedir.

Vücuttan ısı kaybı radyasyon, kondüksiyon, konveksiyon ve buharlaşma olmak üzere dört şekilde olur. Bu ısı kaybını önlemek veya en aza indirebilmek için perioperatif dönemde ameliyat odaları 22-24⁰C arasında tutulmalı, hasta yardımcı cihazlarla ısıtılmalı, hastaya verilen sıvı, kan, kan ürünleri ve irrigasyon sıvıları ısıtılmalıdır.

Mesane tümörü, prostat hiperplazisi veya tümörü nedeniyle cerrahi olarak transüretal rezeksiyon (TUR) planlanan hastalar genellikle ileri yaşlıdır ve ek hastalıklara sahiptirler. Bu özelliklerinden dolayı da hipotermi eğilimi yüksek olan bir hasta popülasyonudur. Ayrıca endoskopik üroloji operasyonlarında fazla miktarda kullanılan, oda sıcaklığındaki irrigasyon sıvıları da hastalarda hipotermi oluşmasına katkıda bulunur (4-7).

Operasyonlarda kullanılan irrigasyon sıvılarının sıcaklıklarının hipotermi gelişimine etkileri ile ilgili çalışmalar önceki yıllarda da yapılmış olup, birbirinden farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmada, endoskopik ürolojik cerrahi esnasında kullanılan irrigasyon sıvılarının sıcaklığının, operasyon süresince vücut merkez sıcaklığındaki değişime etkisini gözlemlemeyi hedefledik.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Termoregülasyon

Termoregülasyon homeostazisin önemli basamaklarından biridir. İnsanlar da diğer tüm memeliler gibi homeotermik olup yaşamsal fonksiyonlarının devamı için vücut merkez sıcaklığını neredeyse sabit bir aralıkta tutmak zorundadırlar. Bu aralık $36,5^{\circ}\text{C}$ ile $37,5^{\circ}\text{C}$ arasındadır. (8).

2.1.1. Fizyoloji ve Sıcaklık Kontrolü:

Vücut sıcaklığı mevsimsel olarak değişiklikler gösterebileceği gibi fizyolojik olarak da bazı değişiklikler gösterebilir. Örneğin diurnal ritme göre sabahları vücut sıcaklığı en düşük değerdeyken, geceleri ise en yüksek değere ulaşır (9). Ayrıca cinsiyetler arasında baktığımızda; kadınlarda vücut sıcaklığının erkeklerden biraz daha yüksek olup, menstrüel siklusun ikinci evresinde bu farkın daha da arttığını görmekteyiz (9).

Vücutta santral kompartman ve periferik kompartman olmak üzere iki adet kompartman bulunur. Santral kompartman vücut sıcaklığının üçte ikisini oluştururken periferik kompartman kalan üçte birlik kısmı oluşturur. Oda sıcaklığında periferik kompartman $30-32^{\circ}\text{C}$ arasındadır ve santral kompartmanla aralarında $5-7^{\circ}\text{C}$ 'lik bir fark vardır (10).

1912'de fizyologlar tarafından memelilerdeki termoregulator merkezin hipotalamus olduğu gösterilmiştir (8). Bugün bilinmektedir ki; sıcaklık kontrolü, ciltten, beynin diğer bölümlerinden, derin abdominal dokulardan, spinal korddan ve

hatta neredeyse vücuttaki her dokudan alınan sinyaller aracılığı ile düzenlenmektedir (1).

Vücut sıcaklığını kontrol eden mekanizma paralel pozitif ve negatif geri bildirim yollarını içeren kompleks bir sistemdir ve otonom sinir sisteminin tamamına yakını bu sistemin içinde görev alır (8). Termoregülasyona ait bilgilerin düzenlenmesi üç aşamada gerçekleşir: getirici veriler, merkezi kontrol ve götürücü yanıtlar.

Getirici Veriler: Sıcaklık ile ilgili bilgiler ısıya duyarlı olan hücreler tarafından tüm vücuttan toplanır. İnsan cildi, sıcaklığa aşırı derecede duyarlı olup, alındaki 0.003°C 'lik bir değişimi bile algılayabilir (8).

Soğuk sinyalleri, deriden A-delta lifleri ile taşınırken sıcakla ilgili sinyaller, miyelinsiz C lifleri ile taşınmaktadır (11). Yakın zaman kadar bu liflerin ısı iletimini nasıl sağladığı bilinmiyorken bugün Transient Receptor Potential (TRP) vanilloid (V) ve mentol (M) reseptörlerinin cilt ve dorsal kök ganglionunda birincil ısı algılayıcı elemanlar olduğu öngörülmektedir. Son yıllarda özellikleri yeni tanımlanabilmiş olan bu reseptör ailesi, sıcaklığa çok yüksek duyarlılığa sahip olmaları ile ön plana çıkmaktadır. TRPV1-4 reseptörleri ısı ile aktifleşirken, TRPM8 ve TRPA1 soğukla aktive olmaktadır (12,13).

Termal veriler spinal kordun ve santral sinir sisteminin bir çok seviyesinde işlenerek hipotalamusa iletilir (14). Cilt yüzeyi, derin abdominal ve torasik dokular, spinal kord, hipotalamus ve beynin diğer bölümleri her biri %20 olacak şekilde otonomik termoregulator kontrole katılırlar (1,15). Tersine, davranışsal düzenlemeler daha çok cilt ısısına göre yapılır (16).

Merkezi Kontrol: Sıcaklık, başta hipotalamus olmak üzere santral yapılar tarafından; cilt, omurilik ve derin dokulardan gelen bütün termal verilere bağlı olarak her bir termoregulator cevabın eşik değerine göre düzenlenir. Otonomik kontrol ön hipotalamus tarafından sağlanırken, davranışsal kontrol arka hipotalamus merkezlidir (2). Hipotalamus ana kontrol merkezi olsa da termal veriler spinal kord ve santral sinir sisteminin diğer bölümlerinde ön işleminden geçirilir. Hatta bazı termoregulator cevaplar doğrudan spinal kord aracılığı ile oluşturulabilir (17).

Vücudun eşik sıcaklık değerlerini nasıl algıladığı bilinmemektedir; ama norepinefrin, dopamin, 5-hidroxitriptamin, asetilkolin, prostaglandin E_1 ve nöropeptidler aracılığıyla düzenlenen hipotalamik nöronlardaki inhibitör postsinaptik

potensiyaller ile ilgili olduğu düşünülmektedir. (2,18) . Eşik değerler günlük olarak her iki cinsiyette 0,5-1⁰C; kadın cinsiyetteki, menstrüel siklus nedeniyle, aylık olarak yaklaşık 0,5⁰C değişiklik gösterebilir (19,20). Egzersiz, beslenme, enfeksiyon, hipo ve hipertiroidizm, ilaçlar ve soğuk-sıcak adaptasyonu bu eşik değerlerde değişikliğe yol açarlar. Ama tüm bu etkenler genel anesteziyle kıyaslandıklarında daha az etkilidirler (8). Terleme ve vazokonstriksiyon eşikleri arasında kalan değerlerde ısı algılanır ama düzenleyici mekanizmalar tetiklenmez.

Terleme ve vazokonstriksiyon eşikleri kadınlarda menstrüel siklusun foliküler fazında bile erkeklerden 0,3-0,5⁰C daha yüksektir (21). Bu fark luteal fazda daha da artar (22).

Bazı prematürelde santral termoregulator kontrol mekanizması bir şekilde gelişmiş olarak karşımıza çıkarken; buna ters olarak bazı yaşlılarda da bu mekanizmanın bozulduğunu görmekteyiz (23,24).

Götürücü Yanıtlar: İnsanların davranışsal hareketlerindeki değişiklikler vücut sıcaklığındaki değişimlere verilen en önemli yanıtıdır. İnsanların uç noktalardaki doğa koşullarında yaşamasını ve çalışmasını sağlayan davranışsal savunma mekanizmalarıdır. Davranışsal cevaplar termal rahatsızlık hissine bağlı olarak oluşturulur ve daha sıkı giyinmek veya klimayı ayarlamak gibi cevaplardır.

Vücut termal değişikliklere metabolik ısı üretimini arttırarak ve çevresel ısı kaybını azaltarak cevap verir. Her termoregulator cevabın kendine ait eşik değeri ve kazancı mevcuttur; bunlara bağlı olarak da ihtiyaca göre cevabın devamlılığı ve cevabın yoğunluğu ayarlanır. Genel olarak daha az enerji harcanan vazokonstriksiyon gibi cevaplar ilk aktive edilen savunma mekanizmaları iken; metabolik olarak daha çok enerji gerektiren titreme gibi koruyucu mekanizmalar daha sonra devreye girer.

Kutanöz vazokonstriksiyon otonomik cevap mekanizmaları içinde en çok kullanılanıdır. Metabolik ısı kaybı en çok ciltten radyasyon ve konveksiyon ile olur; vazokonstriksiyon da bu ısı kaybını önler. Uç bölgelerdeki total cilt kan akımı nutrisyonel (çoğunlukla kapiller) ve termoregulator (çoğunlukla arterio-venöz şantlar) olmak üzere ikiye ayrılır (25).

Arterio-venöz şantlar sadece vücudun uç bölgelerinde bulunur. Bu özelleşmiş termoregulator damarlar alfa adrenerjik kontrol altındadır ve sempatik sinirlerden

salınan norepinefrin ile kasılır. Çoğu kan damarı lokal hipotermiye cevap olarak kasılır ancak arterio-venöz şantlar rejyonel sıcaklık değişikliklerine görece olarak dirençlidir ve nerdeyse tamamen santral termoregulator duruma bağlı olarak yönetilirler (8).

Titremesiz termogenez, mekanik iş üretilmeden metabolik ısı üretiminin artırılmasıdır. Bu artış, çoğunlukla intrascapular ve perirenal bölgelerde bulunan mitokondriden zengin kahverengi yağ dokusunda görülür. İnfantlarda ısı üretiminin iki katına çıkartılabilirken, erişkinlerde çok az bir etkisi vardır. (26,27).

Sürekli titreme erişkinlerde metabolik ısı üretimini %50 ila %100 oranında artırır; ancak bu egzersizle üretilen ısıyla (%500) kıyaslandığında çok az kalır ve aynı zamanda efektif de değildir. Titreme infantlarda görülmediği gibi çocuk bir kaç yaşına gelene kadar da görülse bile efektif değildir. Titreme eşik değeri vazokonstriksiyon eşik değerinden tam bir derece düşük olduğu için; titreme çok soğuk durumlara karşı vücudun en son defans mekanizması olarak karşımıza çıkar (28).

Terleme postgangliyonik kolinerjik sinirler tarafından uyarılır (29). Bu nedenle sinir blokajı veya atropin verilmesi ile önlenabilen aktif bir eylemdir (30). Ortalama bir insan saatte 1 litre terleyebilirken; atletlerde bu iki katına kadar çıkabilir (8). Terleme, vücudun artan merkezi sıcaklığını, çevreye yayarak azaltabildiği tek mekanizmadır. Her bir gram buharlaşan ter başına 0.58 kcal ısı dışarıya verilir (2).

Aktif vazodilatasyonun nitrik oksit tarafından yönetildiği düşünülmektedir (31). Aktif vazodilatasyon ter bezlerinin fonksiyonel olmasını gerektirdiği için sinir blokajı ile büyük oranda engellenebilir. Aşırı termal stres boyunca, cildin en üst milimetrelerinden geçen kan akımı 7,5 l/dk gibi bir değere ulaşabilir ve bu değer kardiyak output değerine denk gelmektedir (32). Aktif vazodilatasyon için gereken eşik değer, genellikle terleme eşik değerine benzerdir; ancak maksimum kutanöz vazodilatasyon oluşumu terleme şiddeti maksimuma çıkana kadar ertelenir.

2.1.2. Sıcaklık Monitörizasyonu

Merkezi sıcaklığın ölçümü (timpanik membran, pulmoner arter, distal özefagus

ve nazofarenks gibi) intraoperatif hipotermiyi gözlemek, aşırı ısıtmanın önüne geçmek ve malign hipertermi oluşumunu tespit edebilmek için gereklidir (2). Farklı anestezi ilaçlarının termoregulator etkilerini anlayabilmek için merkezi ve cilt sıcaklık ölçümünün ikisinin de yapılması gerekmektedir. Merkezi ve ortalama cilt sıcaklıklarının kombine edilmesi ile ortalama vücut sıcaklığı ve dolayısıyla vücut ısı içeriği doğru bir şekilde tahmin edilebilir (33). Sıcaklık değerleri vücudun her yerinde aynı değildir; bu nedenle de her bölgeden ölçülen sıcaklığın ayrı fizyolojik ve pratik önemi mevcuttur.

Genel anestezi altında hipotermi veya hiperterminin derecesinin saptanabilmesi için merkezi sıcaklığın monitörize edilmesi gerekir. Perioperatif en sık görülen termal bozukluk hipotermidir.

2.1.2.1 Termometreler

Sıcaklığı ölçmeye yarayan cihazların kullanımı milattan önce 2. yüzyıla kadar dayanmaktadır. Galileo 1502'de bir termometre icat etmiştir (34).

Cıvalı termometreler 19. yüzyıl boyunca yaygın olarak kullanılmış ve geliştirilmiş olsalar da yavaş ve kullanışsız olmaları nedeniyle dünya çapında genel olarak yerlerini elektronik sistemlere devretmişlerdir. Thermistor ve thermocouple en sık kullanılan elektronik termometreler olup her iki cihaz da klinik kullanım için yeterli doğruluktadır (2). Bir başka klinik olarak uygun yeterlilikteki termometre de derin doku termometresidir ancak bu termometreler Avrupa'da kullanılmamaktadır. (35).

Son zamanlarda kullanıma giren bir diğer cihaz grubu da infrared termometreler olup kulaktan ve alından ölçüm yapabilmektedirler. Ayrıca likit kristal sensörler de cilt ısısını ölçmek için kullanılabilirler.

2.1.2.2 Sıcaklık Monitörizasyon Bölgeleri

Termal merkezi kompartman, vücudun diğer bölgeleriyle kıyaslandığında, daha yüksek oranda perfüze olan dokulardan oluşur ve hem daha sabit hem de daha yüksek bir sıcaklığa sahiptir. Bu kompartmanın sıcaklığı; pulmoner arter, distal özefagus, timpanik membran veya nazofarenksten ölçülebilir (36,37). Hızlı ısı değişimlerinin yaşandığı kardiyak bypass gibi durumlarda dahi bu bölgelerden güvenilir ölçümler yapılabilir.

Pulmoner arter kateteri ile yapılan ölçümler altın standart olarak tanımlanmış olsa da yüksek maliyeti ve invazif bir yöntem olması kullanımını kısıtlamaktadır. Özefageal sıcaklık genellikle bir thermistor veya özefageal stetoskop ile birleştirilmiş bir thermocouple aracılığıyla ölçülür. Thermocouple için optimal pozisyon, maksimal kalp sesinin duyulduğu bölgenin 12-16 cm distalidir ki bu da erişkinlerde burundan 45cm içeriye ilerletilmesine denk gelir (38). Nazofarengal sıcaklık ölçümü de beyin ve merkezi sıcaklığa çok yakındır.

Timpanik membran ve hipotalamus karotid arterin dalları aracılığı ile sağlanan kan akımını paylaştıkları için timpanik membranın sıcaklığı doğrudan merkezi sıcaklığı yansıtır (39,40.). Bu bölgedeki ölçümler thermocouple ve infrared timpanik termometreler aracılığı ile yapılabilir.

Aşırı termal değişimler dışında, merkezi sıcaklık, oral, aksiller, rektal ve mesaneden sıcaklık ölçümü ile de kabul edilebilir doğrulukta saptanabilir (36,37). Oral bölgeden yapılan ölçümler gerçek merkezi sıcaklığa göre 0,2-0,3°C daha aşağıdır. Oral bölgede ölçüm yaparken dikkat edilmesi gereken husus termometrenin posterior sublingual bölgeye yerleştirilmesidir (41). Aksiller bölgede ise brakial arter üzerine prob yerleştirilir ve kol addüksiyona alınarak ölçüm yapılır. Bu değer de merkezi sıcaklıktan yaklaşık 1°C daha düşüktür.

Rektal bölgeden yapılan ölçümler merkezi sıcaklığı iyi yansıtır. Ancak merkezi sıcaklıktaki değişimle korele olarak değişiklik gösteremez ve dolayısıyla malign hipertermi gibi durumlarda güvenilirliğini yitirir (36,37,42).

Mesaneden sıcaklık ölçümü bir foley katetere monte edilmiş thermocouple veya thermistor yardımı ile yapılabilir. Her ne kadar merkezi sıcaklığı yansıtmada iyi bir

yöntem olsa da düşük idrar çıkışı durumlarında, abdominal ameliyatlarda doğruluk oranı azalır (38).

2.1.3 İstenmeyen Perioperatif Hipotermi

İstenmeyen perioperatif hipotermi, sık görülen ve ciddi komplikasyonlara yol açabilen önemli bir problemdir (3). Anestezi altında hipotermi anestezi uygulamasının ilk kez yapıldığı 1846 yılından sadece 1 yıl sonra fark edilmiş ve von Bibra ve Harnass tarafından rapor edilmiştir (43). Hatta bu sorunu Pickering 1956 yılında "Bir insanı soğutmanın en etkili yolu, onu anesteziye tabi tutmaktır." diye vurgulamıştır.

Klinikte anlamlı olan hipotermi 36°C'nin altı olarak tanımlanır ve artmış enfeksiyon riski, morbid kardiyak olaylar, koagülasyon bozuklukları, hastanede kalış süresinin artması gibi ciddi komplikasyonlara yol açabilir (44).

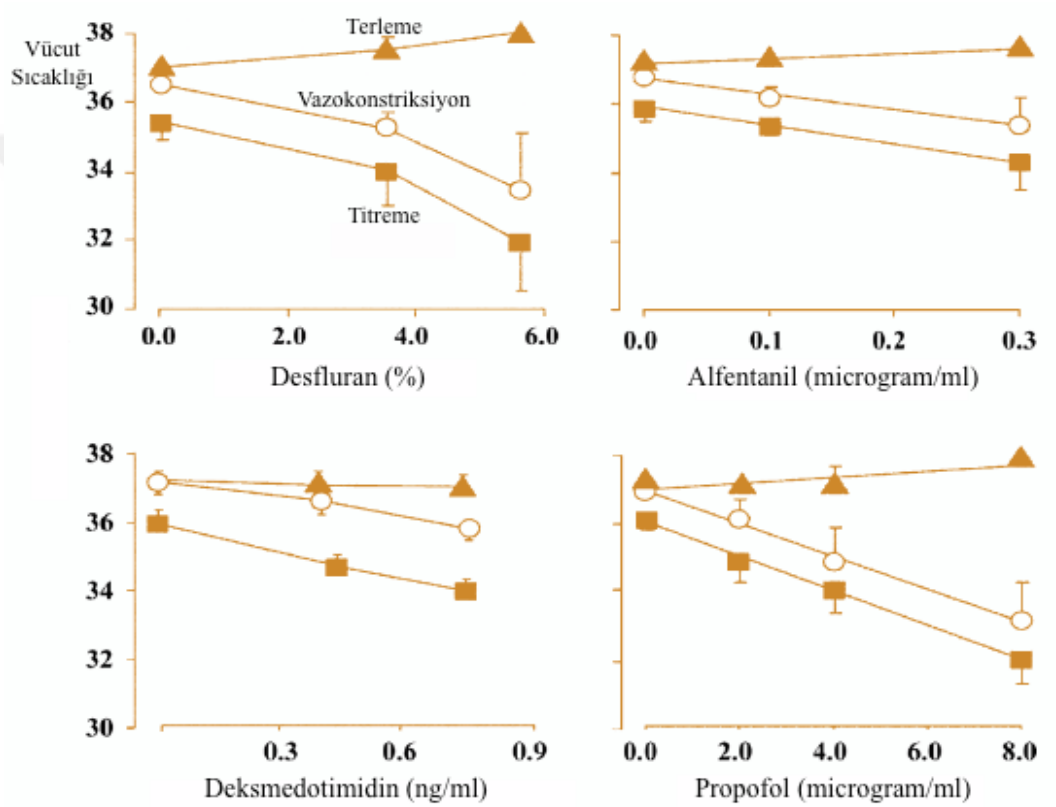
Perioperatif hipotermi açısından risk oluşturabilecek faktörler kılavuzlarca belirlenmiş ve ileri yaş (>60), VKİ, ASA skoru (II-V), preoperatif vücut sıcaklığı, ameliyat odasının sıcaklığı, ameliyat süresi, ameliyat türü, perioperatif kullanılan iv ve irigasyon sıvılarının miktarları risk faktörü olarak gösterilmiştir (45,46). Ayrıca literatürde, bir çalışmada da preoperatif kan basıncı ve kalp hızının perioperatif dönemde hipotermi gelişmesi açısından majör risk faktörü olduğu belirtilmiştir (47).

2.1.3.1 Genel Anestezi ve Hipotermi

Genel anestezi altında termoregülasyonun davranışsal düzenlemesi kaybolur. Tüm genel anesteziklerin normal otonomik termoregülasyonu bozduğu ve sıcağa cevap eşiğini yükselttiği; soğuğa cevap eşiğini ise düşürdüğü gösterilmiştir (2). Hatta bu eşik değerlerin arası 0,3°C den 2°C ila 4°C ye kadar çıkabilir (48-52).

Genel anestezikler sıcağa cevap eşiğini lineer olarak arttırmaktadır (48,49,52). Opioidler ve intravenöz bir anestezi olan propofol vazokonstriksiyon ve titreme

eşiklerini lineer olarak düşürmektedir (48,49). Tersine izofluran ve desfluran gibi volatil anestezipler soğuga cevabı non-lineer olarak düşürmektedirler (51,52)(Şekil 1). Volatil anestezipler düşük konsantrasyonlarda vazokonstriksiyon ve titremeyi propofolden daha az inhibe ederken normal anesteziplerde daha fazla baskılamaktadır. Nitroz oksit, titreme ve vazokonstriksiyon eşik değerlerini, volatil anesteziplerin eşit etkinlikteki konsantrasyonlarından daha az düşürür (53,54).



Şekil 1. Anestezi maddelerinin eşik değerlere etkisi (2)

Midazolamın, tipik klinik dozlarında kullanıldığında, termoregülatuar kontrolü etkilemediği bildirilmiştir (55). Ağrının anti-anestezi ve rejyonel anestezi de pro-anestezi etkisinin olduğu gibi ağrılı uyaranlar da vazokonstriksiyon eşik değerini bir miktar arttırmaktadırlar (56-58). Hem aminoasit hem de fruktoz infüzyonu vazokonstriksiyon eşik değerini 0,5°C yükseltir (59,60).

Vasküler volüm durumunun, anestezi altında, termoregülatuar vazokonstriksiyona etkileri incelenmemiştir; ancak pozitif end ekspiratuar basınç

vazokonstriksiyon eşiğini yükseltirken, bacak kaldırma ile santral volümün arttırılmasının bu eşiği düşürdüğü bildirilmiştir (61).

Bir hastadan ısı kaybı, radyasyon, kondüksiyon, konveksiyon ve buharlaşma olmak üzere dört yolla gerçekleşebilir. Perioperatif dönemde ısı kaybı bu mekanizmalardan en çok radyasyon ve konveksiyon yolu ile olur.

Mutlak sıfırın üzerindeki tüm sıcaklıklarda tüm yüzeyler ısı yayılımı yapar ve benzer olarak da tüm yüzeylerden ısı absorpsiyonu olur. Bu yolla ısı transferi, yüzeyler arasındaki ısı farkının 4. kuvveti ile doğru orantılıdır. Buna paralel olarak da radyasyon yolu ile ısı kaybı, cerrahi hastalarda ısı kaybına yol açan ana neden olarak bulunmuştur (62).

Kondüksiyon bir yüzeyden yanındaki diğer bir yüzeye ısının doğrudan yayılmasıdır. Bu şekilde olan ısı kaybı yüzeyler arası ısı farkı ve bu iki yüzeyi ayıran termal izolasyon ile doğru orantılıdır. Genel olarak bu yolla kaybedilen ısı perioperatif dönemde göz ardı edilebilir çünkü hastayla direk temas halinde olan ameliyat masasının üzerindeki jeller çok iyi termal izolasyon yaparlar (2).

İkinci sıklıkta, ısı, en çok konveksiyona bağlı kaybedilir. Konveksiyona bağlı kayıp doğrudan hasta ile çevre arasında olur. Hava akım hızının kare kökü ile doğru orantılıdır. Muhtemelen bu yolla olan kayıplar laminar akımın uygulandığı ameliyat odalarında artar. Ancak yine de, hastanın cerrahi müdahale nedeniyle örtülmesine bağlı olarak, beklenenden daha az bir kayıp görülür (2).

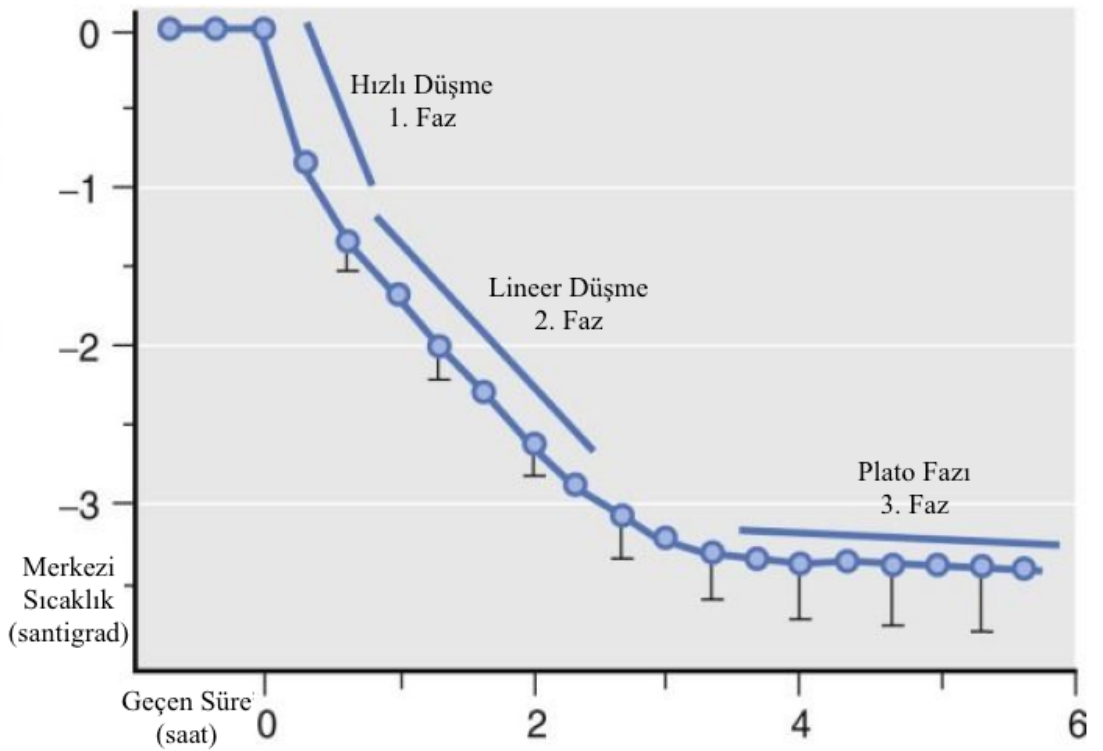
Terleme deriden buharlaşma yolu ile kaybı arttırsa da anestezi altında nadir olarak görülür. Terlemenin yokluğunda, erişkinlerde, cilt yüzeyinden buharlaşma yolu ile kayıp metabolik ısı üretiminin %10 ile sınırlı kalır. Buna zıt olarak; infantlar, metabolik ısılarının daha büyük bir kısmını ciltten terleme yolu ile kaybederler. Prematüre infantlarda bu problem daha ciddi bir hal alır; çünkü metabolik ısı üretimlerinin beşte birini transkutanöz buharlaşma ile kaybedebilmektedirler (63). Solunum sisteminden olan kayıplar önemsenmeyecek miktarda olsa da cerrahi kesi bölgelerinden olan kayıplar total kayba eklenerek hesaplanmalıdır (64,65).

Anestezi indüksiyonu sonrası hipotermi üç aşamada oluşur (Şekil 2):

- 1. Faz - Hızlı düşme:** Periferik vazodilatasyon ve arteryovenöz şantların açılmasına bağlı oluşan ısının periferik bölgelere dağılması sonucu merkezi sıcaklığın hızlıca 1-1,5⁰C düştüğü ilk bir saatlik hızlı düşme

aşamasıdır (66).

- Faz - Lineer Düşme:** İkinci aşamada, ısı kaybının metabolik ısı üretimini geçmesi sonucu oluşan lineer bir sıcaklık düşmesi görülür. Isı kaybının yaklaşık %90'ı cilt yüzeyinden olurken (radyasyon ve konveksiyonla), %5 olarak buharlaşma ve %5 olarak da kondüksiyon ile olur.



Şekil 2. Anestezi indüksiyonu sonrası sıcaklık değişimi (2)

- Faz - Plato:** Son olarak plato aşaması görülür. Operasyonun başlangıcından 3 ila 5 saat sonra ortaya çıkan durumdur. Isı kaybının santral ısı üretimine eşit olduğu aşamadır. Bu aşamada merkezden periferik olan ısı gradienti normale dönmüştür; ancak vücut merkez sıcaklığı 33°C gibi belirgin bir hipotermidedir. Merkez sıcaklığının bu seviyede olmasına bağlı gelişen periferik termoregulator vazokonstriksiyonun da plato fazının oluşmasında etkisi olduğu

düşünülmektedir (2).

Anestezi altında termoregulator vazokonstriksiyonun ciltten ısı kaybını azalttığı bilinmektedir ancak bu kararlı termal durum oluşturabilmek için yeterli değildir (67). Buna ilaveten ne erişkinler ne de infantlar intraoperatif olarak hipotermiye cevaben metabolik ısı üretimini arttıramazlar (68,69). Kanıtlar, metabolik ısıyı termal merkezi kompartmanda sınırlandıran bir faktörün olduğuna işaret etmekte ve bu sayede merkezi sıcaklığın sağlandığını düşündürmektedir. Bunun tersine, periferel doku sıcaklığı, merkezden yeterli ısı desteği oluşturulmamasına bağlı olarak düşmeye devam etmektedir (70). Bu yüzden, termal vazokonstriksiyona bağlı olarak oluşan merkezi sıcaklık platosu bir termal kararlı durum değildir ve vücut ısı miktarı, merkezi sıcaklık sabit olarak kalsa da, düşmeye devam etmektedir.

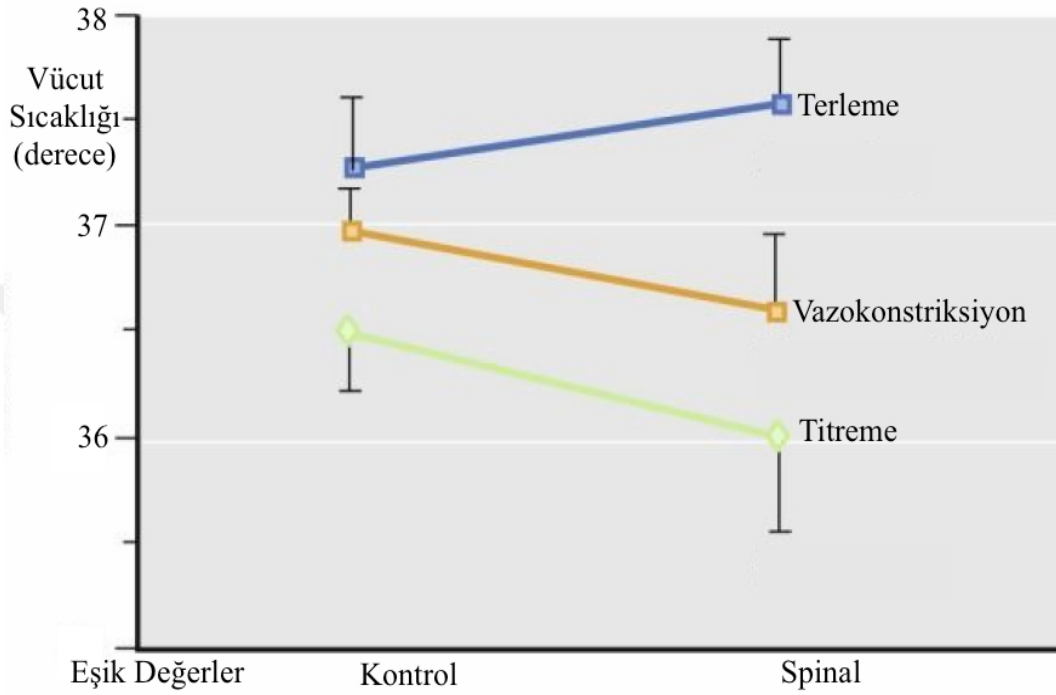
2.1.3.2. Nöroaksiyel Anestezi ve Hipotermi

Nöroaksiyel anestezi hem santral hem de periferel termoregulator kontrolü bozar. Bunun sonucu olarak da spinal veya epidural anestezi uygulanan hastalarda hipotermi genellikle sık görülen bir durumdur (1). Bu hastalar hipotermiyi hissetmezler ancak hipotermiye bağlı titreme gözlenir ve durum hem hastayı hem de cerrahi ekibi rahatsız edebilir.

Majör termoregulator defans mekanizmalarının terleme ve vazokonstriksiyon gibi periferel düzenlemeleri, nöroaksiyel bloklara bağlı olarak engellenir. Spinal ve epidural anestezi vücudun yarısından fazlasındaki sinir iletimini bozar. Termoregülasyon defans mekanizmalarının bu periferel inhibisyonu nöroaksiyel anesteziye bağlı görülen hipotermiminin ana nedenidir.

Spinal veya epidural anestezinin santral kontrolü bozması şaşırtıcı bir durumdur çünkü nöroaksiyel anestezinin direkt santral etkisi yoktur. Spinal ve epidural anestezi vazokonstriksiyon ve titreme eşiklerini yaklaşık olarak 0,6⁰C düşürür (Şekil 3). Bu durumun nöroaksiyel olarak verilen lokal anestezinin resirkülasyonuna bağlı olmadığı düşünülmektedir; çünkü epidural ve spinal anestezi ile oluşan inhibisyon, verilen ilaç dozları ve verilme yerleri farklı olsa da, birbirine benzerdir (71-73). Ek

olarak epidural anestezi sonrası oluşan plazma konsantrasyon seviyesine benzer miktarda lidokain, intravenöz olarak verildiğinde termoregulator etki oluşturmadığı da gösterilmiştir (74).



Şekil 3. Spinal anestezi sonrası eşik değerlerdeki değişim (2)

Termoregulator sistem, blok olan bölgelerdeki cilt sıcaklığını anormal şekilde artmış olarak algılar (75,76). Buna bağlı olarak da, merkezi sıcaklığın çok altındaki sıcaklıklarda dahi, hipotermiye karşı koruyucu mekanizmalar tetiklenmez. Bloke olan dermatom sayısı ne kadar fazla ise titreme eşiği o kadar düşer ve buna paralel olarak hipotermi sıklığı da blok seviyesi arttıkça artar (77).

Nöroaksiyel anestezi altında ısı akışı ve dağılımı genel anesteziye benzerdir. Epidural veya spinal anestezi yapıldıktan sonra ilk bir saat içinde, merkezi termal kompartmandaki sıcaklık büyük oranda, bloke olan bacaklara doğru redistribüsyona uğrar. Genel anesteziden farklı olarak nöroaksiyel anestezinin üçüncü saatinde dahi merkezi hipotermimin ana nedeni redistribüsyondur; çünkü nöroaksiyel anestezide vücudun metabolik hızı korunmuştur (1). Aynı zamanda bu metabolik duruma ve

kollarda vazokonstriksiyonun korunmasına bağlı olarak, redistribüsyon ne kadar fazla olsa da, nöroaksiyel anestezi ile oluşan merkezi sıcaklık düşüşü genel anestezi ile olandan daha azdır (78).

Klinik olarak çoğu zaman, nöroaksiyel anestezi, sedasyonla desteklenmektedir. Hatta bazen operasyonların uzamasına veya blok seviyesinin yeterli olmamasına bağlı olarak genel anestezi ile kombine edilebilmektedir. Bu durum nöroaksiyel anesteziye bağlı oluşan termoregulator inhibisyonun artmasına ve artan yaş veya ek hastalık gibi durumlarla birleştiğinde daha ciddi sonuçlar yaratmasına neden olabilir (24).

İlginç olarak, nöroaksiyel anestezi ile oluşan merkezi hipotermide, hasta tarafından soğuk hissedilmeyebilir ve hatta hastalar anestezi sonrası sıcak bile hissedebilmektedirler (72,79). Bunun nedeni termal duyumun (davranışsal düzenleme) merkezi sıcaklığa bağlı değil de, daha çok cilt sıcaklığına bağlı olmasıdır (80). Nöroaksiyel anestezi süresince merkezi hipotermiye, cilt sıcaklığındaki artışın eşlik etmesinin paradoksal sonucu olarak hastada üşüme hissi oluşmazken otonomik termoregulator cevaplar devreye girer ve titreme oluşur (72,79).

Tüm memelilerde ve kuşlarda spinal termoreseptörler mevcuttur. Buna bağlı olarak, görece daha soğuk (oda ısısı gibi) lokal anesteziklerin epidural alana enjekte edilmesi sonucunda lokal ısı sensörlerinin uyarılacağı ve titremenin tetiklenebileceği düşünülmüştür (81,82). Günümüzde ise lokal anesteziklerin sıcaklığının, titremeyi çok etkilemediği bilinmektedir (2).

Titreme genel anesteziye de, nöroaksiyel anesteziye de bağlı olsa aynı ilaçlarla tedavi edilebilir. Klonidin, ketanserin, magnezyum sülfat ve meperidin bu amaçla kullanılan ilaçlardır (83-85). Bunların içinde meperidin diğerlerine göre daha etkilidir. Meperidin titreme eşiğini, vazokonstriksiyon eşiğinden iki kat daha fazla düşürür; bu durum meperidinin titremeyi önleyici özelliğini açıklamaktadır (86-88). Bu etki için bir başka hipotez de meperidinin κ -opioid reseptörlerindeki aktivitesidir.

2.1.3.3. Perioperatif Hipotermi Komplikasyonları

Perioperatif hipotermi, en sık görülen intraoperatif termal değişiklik olmasının yanı sıra; neden olduğu komplikasyonlar dolayısıyla da önemlidir. Hipotermiye bağlı

komplikasyonlar morbid kardiyak olaylardan yara yeri enfeksiyonlarına, koagülopatiden hastanede kalış süresinin uzamasına kadar çok çeşitlidir (89-91).

Peroperatif hipotermiye bağlı olarak postoperatif dönemde hastalarda termal konfor bozulur ve hastalar saatlerce üşüme hissediler (92). Hastalara yıllar sonra sorulduğunda bile bazen bu hipotermik sürecin ameliyatlarının en kötü aşaması olduğunu ve hatta cerrahi ağrıdan bile beter olduğunu ifade etmektedirler (2). Bu durum konfor bozukluğundan öte bir çok fizyolojik stres durumunun oluşmasına da yol açar. Hastalarda postoperatif olarak kan basıncında, kalp hızında ve plazma katekolamin düzeylerinde artış gözlenir (93). Buna bağlı olarak da, morbid kardiyak olayların sıklığı 3 kat artar (93). Yaşlı hastalarda, soğuğa bağlı oluşan hipertansiyonun, plazma norepinefrin düzeyindeki 3 kat artışla ilişkili olduğu bilinmektedir (94).

Kardiyak komplikasyonların, oksijen tüketiminin %400 oranında artmasına neden olan titremeye bağlı geliştiği düşünülmüş olsa da, bir çok nedenden ötürü bu teori günümüzde desteklenmemektedir (95). Ancak titremenin bunun dışında bir çok ciddi sonuca yol açtığı gösterilmiştir. Bunlardan bazıları; postoperatif ağrıda ciddi artış, intrakranial ve intraoküler basınç artışı olarak sayılabilir (96-98).

Hipotermik hastalarda kanama diyatezi olduğu bilinmektedir. Bu koagülopati durumuna bağlı olarak da hastalardaki kan kaybı ve allojenik transfüzyon ihtiyacı artmaktadır (91,99). Koagülasyon bozukluğuna neden olan üç ana faktör olduğu bilinmektedir; bunlar trombosit disfonksiyonu, pıhtılaşma faktör enzim fonksiyonu ve fibronolitik aktivitedir.

Trombosit sayısında bir değişiklik olmamakla beraber hipotermi, trombositlerin morfolojik yapısında, aktivasyonlarını etkileyecek değişikliklere yol açar (100). Yapılan bir çalışmada da in vitro hipoterminin GPIIb-IIIa reseptörlerini aktive ederek trombositlerin fibrinojene bağlanmalarını arttırdığı gösterilmiştir (101). Ancak genel geçer hipotez olarak koagülopatinin nedeninin trombosit aktivatörlerinin azalması olduğu öne sürülmektedir. Bu hipotez, güçlü bir trombosit agonisti olan trombinin hipotermi koşullarında azalmasıyla ve hipotermiye bağlı olarak heparin benzeri etkiye sahip antikoagülan ajanların dolaşıma salınmasının gösterilmesi ile desteklenmektedir (102). Hipotermiye bağlı oluşan bu koagülopati durumunda, protrombin zamanı, parsiyel tromboplastin zamanı gibi standart koagülasyon testleri

normaldir (103).

Yara yeri enfeksiyonu anestezi ve cerrahinin en sık rastlanan ciddi problemlerinden biridir ve muhtemelen tüm komplikasyonlar arasında en çok morbiditeye yol açan nedendir (104). Yara yeri enfeksiyonuna bağlı olarak hastane yatışı 5 ila 20 gün arasında uzamaktadır ve buna paralel olarak da sağlık giderlerinde ciddi bir artış olmaktadır (105,106). Hipotermi, enfeksiyona iki mekanizmaya bağlı olarak neden olmaktadır. Bunlardan biri hipotermiye karşı vücudun oluşturduğu stress yanıtına bağlı olarak immün sistemin baskılanmasıdır (107). İkinci neden de, hipotermimin termoregulator vazokonstriksiyonu tetiklemesi ve buna bağlı olarak da yara dokusuna oksijen sunumunu azaltması olarak görülmektedir (108). Enfeksiyon gözlenmese bile, hipotermimin vücutta oluşturduğu bu stres yanıt yara iyileşmesini geciktirmekte ve buna bağlı olarak da hastanede kalış süresini %20 oranında arttırmaktadır. Peroperatif hipotermik olan hastalarda, postoperatif dönemde yara yerindeki iyileşmenin gecikmesi ile uyumlu olarak, üriner nitrojen atılımı da artmış olarak devam etmektedir (2). Ayrıca stres yanıtının neden olduğu immün sistem baskılanması sonucunda kanser cerrahisi geçiren hastalarda hipotermimin kanser rekürrensini arttırdığı da gösterilmiştir (109).

Organ fonksiyonlarını düzenleyen ve çoğu ilacı metabolize eden enzimler ısıya duyarlıdır. Bundan dolayı ilaç metabolizmasının hipotermiden etkilenmesi doğal bir sonuç olarak gözükmektedir. Isının, kas gevşeticiler, volatil ve intravenöz anestezipler üzerindeki etkileri bir çok çalışma da incelenmiştir.

Hipotermi intravenöz anestezi ve analjezik ajanların plazma konsantrasyonlarını arttırır (95) Ayrıca kas gevşeticiler ajanların, hipotermi nedeniyle, eliminasyon ve buna bağlı olarak da etki sürelerinin uzadığı da bilinmektedir (110,111). Nöroaksiyel anestezide kullanılan bir ajan olan bupivakainin de; kardiyotoksik etkinliğinin hipotermide ciddi oranda arttığı bildirilmiştir (112).

Volatil anesteziplerin doku çözünürlükleri hipotermiye bağlı olarak artar. Anestezi etkinliği hücrelerdeki anestezi konsantrasyonuna değil de kararlı plazma parsiyel basınç durumuna bağlı olduğu için volatil anesteziplerin etkinlikleri hipotermiden etkilenmez. Ancak bu durumda da atılması gereken anestezi gaz miktarı arttığı için anesteziden derlenme daha uzun sürdüğü düşünülmektedir (113).

2.1.3.4. Perioperatif Hipoterminin Önlenmesi ve Tedavisi

Perioperatif hipotermiyi önleyebilmek için öncelikle yapılması gereken ilk şey sıcaklık monitörizasyonudur. 30 dakikadan uzun sürecek tüm ameliyatlarda vücut sıcaklığının uygun teknikle ölçülmesi standart monitörizasyonun bir parçasıdır (114). Hipoterminin önlenmesi, oluştuktan sonra tedavi edilmeye çalışılmasından daha kolaydır. Ancak yapılan çalışmalar sıcaklık monitörizasyonunun anestezi uzmanları tarafından pek sık uygulanmadığını göstermektedir (115).

Preoperatif olarak alınacak tedbirlerle hipoterminin gelişmesi azaltılabilmektedir. Hastaların preoperatif olarak 20-30 dk sıcak hava üfleyen sistemlerle ısıtılmaları, perifer ile merkezi kompartman arası ısı gradientini azaltır ve buna bağlı olarak da redistribüsyonla oluşan sıcaklık düşüşünü sınırlar (116-118).

Ameliyat sürecinde ısı kaybını önlemenin en önemli yolu oda sıcaklığını ayarlamaktır. Bu sayede radyasyon, konveksiyon ve buharlaşmaya bağlı kayıplar önlenebilir. Oda ısısının 21-24°C arasında olması gerektiğini belirten farklı kaynaklar mevcuttur (44,119,120). Bu değer pediatrik hastalar için en az 24°C olmalıdır. 23°C'nin altındaki sıcaklıklarda anestezi altındaki neonatların hipotermi riskinin iki katına çıktığı bulunmuştur (121).

İntraoperatif dönemde aktif kutanöz ısıtma yapılarak bir taraftan hastanın izolasyonu sağlanırken, bir taraftan da konveksiyonla olan ısı kaybı da etkin bir şekilde önlenebilir (71) Isıtma metodları arasında sıcak hava üfleyen sistemlerin etkili olduğu birçok klinik çalışma ile gösterilmiştir (122,123). Sıcak hava üfleyen sistemler, intraoperatif dönemde, vücut ısısını yaklaşık olarak 0,75°C/saat arttırabilirler. Bu sistemler kendi özel battaniyeleri ile kullanılırlar. En iyi sonucu elde edebilmek için, vücudun mümkün olan en fazla büyüklükteki yüzeylerini kaplamak gerekir (124).

İçinde sıcak suyun döndüğü giysiler de intraoperatif dönemde ısıtma amaçlı kullanılabilir. Bu cihazların erişkin ve pediatrik hastalarda normotermi sağlayabildiği gösterilmiştir (125,126). Hatta bu giysiler, hastaya, sıcak hava üflemeli sistemlerden daha fazla miktarda ısı iletimi sağlar ve abdominal cerrahi geçirecek hastalarda da daha etkindir (127,128). Maliyetleri, potansiyel sıvı kaçırma ve buna

bağlı lokal yanık oluşturma riskleri bu cihazların kullanımını sınırlar.

Cilt ısıtma sistemleri dışında kullanılan bir başka yöntem de intravenöz olarak verilecek sıvı, kan ve kan ürünlerinin ısıtılmasıdır. Bunun için uygun olarak geliştirilmiş sistemler mevcuttur. Tek başına hastaları ısıtmak için etkin bir yöntem değildir. Oda ısısındaki 1lt sıvı ortalama vücut sıcaklığını $0,25^{\circ}\text{C}$ düşürebilmektedir (129). Bundan dolayı hastalara 1lt'den fazla intravenöz sıvı verilecekse bu sistemlerin kullanılması önerilmektedir. Bu sayede, hasta ısıtılamasa bile, ısı kaybı oluşması bir dereceye kadar engellenebilir.

Endoskopik üroloji ameliyatlarında büyük miktarda kullanılan irrigasyon sıvılarının da hipotermi gelişiminde etkisi olduğu bilinmektedir. Bu irrigasyon sıvılarının ısıtılmasının da hipoterminin önlenmesi açısından faydalı olduğu gösterilmiştir (4-7).

Bu yöntemlerin dışında uygulanan farklı metotlar da mevcuttur. Bunların başlıcaları; ısı-nem değiştirici filtrelerin kullanılması, radyant ısıtıcılar ve intravenöz aminoasit infüzyonu olarak sayılabilir. Negatif basınçla ısıtma da halen geliştirilmekte olan diğer bir tekniktir (130).

2.2. Transüretal Cerrahi

Transüretal rezeksiyonun (TUR) ürolojik ameliyatlarda kullanılması ilk olarak Guthrie tarafından 1834 yılında gerçekleştirilmiştir (131). Günümüzde mesane tümör evreleme ve tedavisi, benign prostat hiperplazisi tedavisinde ve ileri evre prostat kanserinde obstrüksiyonu gidermek amacıyla altın standart olarak kullanılan bir yöntemdir (132).

Benign prostat hipertrofisi veya prostat kanseri nedeni ile oluşan mesane obstrüksiyonunu ortadan kaldırmak amacıyla genellikle yaşlı erkek popülasyonuna uygulanan TUR, en düşük riskli ve en sık uygulanan endoskopik cerrahi yöntemidir (133). İşlem sırasında, görüşü sağlamak, kan ve kesilen materyalleri uzaklaştırmak için, mesane sürekli olarak irrigasyon sıvısı ile yıkanır.

Transüretal rezeksiyonlarda koterle etkileşmesi nedeniyle elektrolit içeren sıvılar kullanılmadığı için, genellikle sorbitol, glisin ve mannitol gibi elektrolit içermeyen irrigasyon sıvıları kullanılır. Bu da TUR sendromu gelişme olasılığını arttırır. Transüretal rezeksiyon girişimlerinde, genel anestezinin TUR sendromu bulgularını maskeleymesi nedeniyle, T₁₀ seviyesinde spinal ya da epidural anestezi tercih edilir (134). TUR operasyonlarında spinal anestezinin bir başka tercih sebebi de, eğer blok seviyesi T₁₀ ve altında ise hastanın periumblikal veya omuz ağrısı tariflemesi üzerine prostat kapsülünün veya mesanenin olası bir perforasyonunun erken fark edilmesini sağlamasıdır (135).

TUR operasyonları süresince karşılaşılabilecek potansiyel problemler Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1. TUR operasyonu sonucu oluşabilen komplikasyonlar

İntraoperatif
TURP sendromu
Hemoraji
Miyokardiyal iskemi
Hipotermi
Geçici körlük
Prostatik kapsüler perforasyon
Mesane veya üretra perforasyonu
Postoperatif
TURP sendromu
Mesane spazmı
Devam eden kanama
Pıhtılaşma bozukluğu
Derin venöz tromboz
Miyokardiyal iskemi/enfarkt
Postoperatif kognitif bozukluk

Hastaların büyük çoğunluğu ileri yaşlarda olduğu için hipotermi gelişme riski artmıştır. Bu risk oda sıcaklığında irrigasyon solüsyonlarının kullanılması ile daha da artar. Isıtılmış irrigasyon sıvılarının kullanılması bu riski azaltmaktadır (4). Irrigasyon sıvılarının ısıtılmasının, emilimlerini değiştirmedeği ve kan kaybının artmasına neden olmadığı gösterilmiştir (136).

Kullanılan irrigasyon sıvıları arasında toksisitesi en fazla olan glisin içeren solüsyonlardır. Glisin solüsyonunun kullanımında, emilimine bağlı olarak hiperglisinemi görülebilir. Glisin merkezi sinir sisteminde inhibitör bir nörotransmitter olarak rol oynamaktadır. Intraoperatif dönemde geçici körlüğe neden olabilir (137). Postoperatif dönemde merkezi sinir sistemi toksisitesine rastlanan birkaç hastada muhtemel glisinin yıkımından oluşan hiperamonyemi saptanmıştır (138,139).

Diyabetik hastalarda glikoz ve sorbitol içerikli irrigasyon sıvılarının çok miktarda kullanımına bağlı hiperglisemi gelişimi gözlenebilir (140). Sorbitol, ekstraselüler sıvı volümünde çabuk dağılır. Vücuttan eliminasyonu, karaciğerde fruktoz ve glukozla metabolize edilerek gerçekleşir.

Diğer bir irrigasyon sıvısı olan mannitol solüsyonlarının emilimine bağlı olarak intravasküler hacimde artış gerçekleşir (141). Emilen mannitol öncelikle dolaşımda dağılır ve daha sonra interstisyel sıvıya diffüze olur. Mannitol önemli oranda metabolize olmaz ve renal eksresyonla eliminasyona uğrar.

2.3. Spinal Anestezi

Spinal anestezi, beyin omurilik sıvısı (BOS) içine lokal anestezi enjekte edilmesi sonucu, medulla spinalis ve sinir köklerinde geçici blokaj sağlanmasıdır. Cerrahi anestezi amacıyla ilk olarak 1899 yılında August Bier'in kokaini intratekal aralığa enjekte etmesi ile uygulanmıştır. Günümüzde en sık kullanılan rejyonel

anestezi tekniğidir (142).

2.3.1. Spinal Anestezi Uygulanması ve Etki Mekanizması

Spinal anestezi; pron, oturur, lateral dekübit pozisyon olmak üzere 3 şekilde yapılabilmektedir. Yan pozisyon hastaya sağladığı konfor ve daha fazla sedayon yapılmasına olanak sağlaması nedeniyle en sık tercih edilen pozisyonudur. Oturur pozisyon alt lomber veya sakral seviyelerin bloğu ile yapılabilecek operasyonlarda veya hiperbarik solüsyon kullanıldığında tercih edilen bir yöntemdir. Yan pozisyonda orta hattın bulunmasını engelleyen obezite ve skolyoz gibi durumlarda da oturur pozisyon tercih edilir. Pron pozisyon özellikle rektal, perineal ve alt vertebral kolon girişimlerinde uygulanan hipobarik teknikler için kullanılır. Aspirasyon ve hava yolu hakimiyeti açısından dezavantajlı bir pozisyonudur.

Spinal anestezi uygulamasında hastaya orta hattan, lumbosakral veya paramedian yaklaşım uygulanabilir. Bunlardan en sık kullanılan, orta hattan yaklaşım tekniğidir. Hastaya uygun pozisyon verilip işlem bölgesi uygun şekilde temizlenir. Lomber ponksiyon genellikle L₃-L₄ veya L₄-L₅ vertebral aralıktan yapılır. Bunun için de, L₄'ün spinöz çıkıntısına ya da L₄-L₅ arasına denk gelen, krista iliaka posterior superior'ları birleştiren hayali çizgi işaret noktası olarak kullanılır. Giriş bölgesine intrakutan ve subkutan lokal anestezi yapılır. Spinal iğne ile, sırasıyla; cilt, cilt altı, ligamentum supraspinale, ligamentum interspinale, ligamentum flavum, epidural aralık ve dura hissedilerek geçilir. Dura geçildiğinde direnç değişikliği hissedilir. BOS geldiği görüldükten sonra lokal anestezi ajanı spinal aralığa yavaş yavaş verilir (<0,5 ml/sn) ve işlem sonlandırılır. Kullanılan solüsyonun hipo-izo-hiperbarik olmasına göre hastaya pozisyon verilir spinal anestezinin etkinliği ve seviyesi Bromage skalası ve pinprick testi (hastaya sivri uçlu bir iğne batırarak duyu blok seviyesini ölçme) ile bakılır. Yeterli seviyeye ulaştığında uygun pozisyon verilerek operasyona başlanır.

Spinal anestezide BOS içine enjekte edilen lokal anestezi ilacının bir kısmı sinir dokusu tarafından alınır ve damar içine absorbe olarak ortamdaki uzaklaştırılır. İlacın diğer bir kısmı ise yoğunluk farkı nedeniyle duradan diffüze olarak epidural aralığa

geçer. BOS içine verilen lokal anestezi ilaç hem spinal kord, hem de periferik sinir köklerini ve dorsal kök gangliyonlarını etkiler. Bu etki lokal anestezi yoğunluğu, sinir dokusunun lokal anestezi ile temas eden yüzey genişliği, yağ içeriği ve kanlanmasıyla değişiklik gösterir.

Spinal kord üzerine lokal anestezi etkisi, ön ve arka boynuzlarda sodyum kanallarının bloke olması, elektriksel aktivite oluşumunun ve artmasının önlenmesi, kalsiyum kanallarının bloke olması, P maddesi salınımının azalması, P maddesinin reseptörlere bağlanması önlenmesi, GABA alınması ve klirensinin önlenmesi, GABA etkisinin potansiyalizasyonu gibi mekanizmalardan kaynaklanır (142). Spinal sinir kökleri ise sodyum kanallarının ve elektrik iletkenliğinin bloke olması yolu ile etkilenir (143,144).

2.3.2. Lokal Anestezikler

Lokal anestezi ajanların bir bölümü yağda, suya göre daha fazla erirler. Bu nedenle yağ dokusundan zengin dokularda daha etkili olurlar. Myelinli sinirler, myelinsiz sinirlere göre yağ dokusundan daha zengindir ve bu nedenle lokal anestezi ajanlardan daha belirgin olarak etkilenir (145). Yağda eriyebilirlik, intratekal lokal anesteziklerin eliminasyon hızında önemli bir etkidir. Lokal anestezi ajan lipide ne kadar fazla bağlanıyorsa, o kadar uzun etki göstermektedir. Yağ dokusundan zengin bölgelerde, yağda eriyebilirliği yüksek olan lokal anestezi ajanın vasküler absorpsiyonu da yavaşlamaktadır (145,146).

Lokal anestezikler, bir karboksilik veya heterosiklik aromatik halka ile bir tersiyer amin grubunu birleştiren 2-3 karbonlu ara zincirden oluşmaktadır. Alkoller ile Aminler olmak üzere iki ana gruba ayrılırlar. Amin grubu da taşıdıkları bağlara göre ester ve amid olarak iki alt gruba ayrılır (147).

Ester grubu (Benzoik asit esterleri):

Kokain, prokain, klorprokain, tetrakain, benzokain

Amid Grubu:

Lidokain, mepivakain (Carbocaine®), prilokain (Citanest®), bupivakain (Marcaine®), etidokain (duranest®), dibukain (Nupercaine®), levobupivacaine

(Chirocaine®).

Alkoller

Etil alkol, aromatik alkoller (benzil)

Diğerleri

Kompleks sentetik bileşikler; holocaine, quinoline derivelere, eucupin.

Lokal anestezi ilaçların çoğu ester ya da basit benzen derivesi amidlerdir. Bunlar kimyasal karakteristikleri ve etki sürelerine göre alt gruplara ayrılırlar.

BUPIVAKAİN (Marcaine®)

Amid yapıda lokal anestezi ajandır. Piperidin halkası üzerine butil grubu eklenmiştir. Kısa etki süreli lokal anestezi ajanlara oranla daha lipofiliktir (148). Solüsyon pH'ı 4,5 – 6,5 olup, pKa'sı 8,1'dir. Başta $\alpha 1$ - asit glikoprotein olmak üzere plazma proteinlerine % 96 oranında bağlanır. Fizyolojik pH'da %33 oranında iyonize olmayan baz şeklindedir. Karaciğerde glukuronid konjugasyonu ile metabolize olur.

Piyasada HCl tuzu olarak bulunur. Spinal anestezide %0,5-0,75 konsantrasyonda kullanılır. Anestezi etkinlik 5-8 dk içinde başlar ve 3,5-4 saat devam eder (149,150). T₁₀ seviyesinde blok oluşması için gereken doz 8-12 mg olarak ifade edilirken; T₄ seviyesinde bir blok oluşturmak için bu doz 14-20 mg olarak belirtilmiştir. Total dozu 2-2.5 mg/kg'ı geçmemelidir (148). Maksimum önerilen doz erişkin hasta için 200 mg'dır. Adrenalin eklenirse 250 mg'ı geçmemelidir.

Etkisi en uzun lokal anestezi kilerden biridir (3-5 saat). Lidokainden 3-4 kat daha etkilidir fakat toksisitesi de 4 kat daha fazladır. Sistemik toksik etkisi kardiyovasküler sistem ve SSS üzerine olmaktadır (149).

Bupivakain, düşük konsantrasyonlarda kullanıldığında; motor blok yapıcı etkisinden daha fazla duyu blok meydana getirir (151). Ayrıca yüksek pKa değeri ve lipofilitesi nedeniyle plasentadan geçişi sınırlıdır. Bu özelliklerinden dolayı özellikle doğum analjezisinde popüler bir ajan haline gelmiştir.

3. MATERYAL VE METOD

Prospektif randomize olarak planlanan bu çalışma Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul onayı (KOÜ KA EK 2013/26) ve yazılı hasta onamları alındıktan sonra gerçekleştirildi. Üroloji Anabilim Dalı tarafından Şubat 2013 ile Kasım 2013 tarihleri arasında, elektif transüretral rezeksiyon cerrahisi uygulanacak (TUR-prostat, TUR-mesane tm) 50-85 yaş arası, ASA (Amerikan Anesteziyoloji Cemiyeti) risk sınıflaması I-III olan, 70 hasta çalışmaya dahil edildi.

ASA IV-V, morbid obez (Vücut kitle indeksi - VKİ>40) veya kaşektik (VKİ<18.5) olan, böbrek veya karaciğer yetersizliği, kardiyak yetersizlik, ileri kalp kapak hastalığı, nörolojik ve nöromusküler hastalıkları, psikiyatrik hastalığı, sistemik ya da spinal anestezinin uygulanacağı bölgede lokal enfeksiyonu, kanama pıhtılaşma zamanı testlerinde bozukluğu, periferik arter hastalığı ve 10 seneden uzun diyabet hastalığı bulunan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Ayrıca spinal anestezinin kontrendike olduğu, spinal anesteziyi kabul etmeyen veya spinal anestezinin başarısız olup genel anestezi uygulanan hastalar da çalışma dışı bırakıldı.

Hastalar preoperatif dönemde kapalı zarf yöntemi ile randomize edilerek 35'er olguluk iki gruba ayrıldı. Grup I soğuk irrigasyon grubu, Grup II sıcak irrigasyon grubu olarak belirlendi.

Ameliyat günü preoperatif hazırlık odasına gelen hastaların; yaş, boy, kilo, VKİ ve ASA değerleri çalışma formuna kaydedildikten sonra, her hastaya 20G kanül ile damar yolu açılarak, 0,03 mg/kg dozunda intravenöz (iv) midazolam ile sedasyon sağlandı. Hastalar önceden 23°C'ye ayarlanmış operasyon odasına alınarak standart DII derivasyonunda elektrokardiyografi (EKG), kalp atım hızı (KAH), noninvazif kan basıncı ve periferik oksijen saturasyonu (SpO₂) monitörizasyonu yapıldı ve oksijen maskesi ile 4lt/dk dan O₂ uygulandı. Hastaların odaya alındıklarındaki vücut sıcaklıkları önceden kalibre edilmiş infrared timpanik sıcaklık ölçer (Genius™ 2, Covidien) ile ölçülerek kaydedildi. Her hastaya iv 20-40 ml/kg olacak şekilde, %0,9 NaCl solüsyonu, sıvı ısıtıcı (enFlow® sıvı/kan ısıtıcı, GE Healthcare) ile ısıtılarak

verildi. Monitörizasyon sonrası, sol yan pozisyonuna alınan hastaların, lomber bölgesi %10 povidon iyot ile dezenfekte edilerek steril delikli örtü ile örtüldü. Her iki iliak çıkıntı arasında geçen Tuffier çizgisinin orta hatla kesiştiği noktadaki spinöz aralık (L₄-L₅) palpe edildikten sonra cilt-cilt altına %2 lidokainden 3ml, lokal anestezi amacıyla enjekte edildi. Ardından 25G Quincke uçlu spinal iğne (Spinocan[®], Braun) ile spinal aralığa girilerek BOS akışı gözlemlendikten sonra 25 mcg fentanil (Fentanyl[®], Abbott) ve 8,5 mg %0,5 bupivakaine (Marcaine[®] Spinal Heavy, Astra Zeneca) intratekal olarak uygulandı. İşlem bitiminde hasta hemen supin pozisyona çevrildi, OAB ve KAH ölçülerek operasyon öncesi değerler olarak kaydedildi. Pinprick testi ile blok seviyesi T₁₀ ve üzerine yükseldiği tespit edildiğinde operasyon başlatıldı.

Operasyonda, Grup I'deki hastalara oda sıcaklığındaki irrigasyon sıvıları kullanılırken; Grup II'deki hastalara, önceden etüvde 40°C'ye ısıtılmış olan irrigasyon sıvıları Astoflo[®] eco plus (Stihler Electronic, Stuttgart, Almanya) sıvı ısıtma sistemi eşliğinde uygulandı. İrrigasyon sıvısı olarak %5 mannitol solüsyonu (Polifleks[®], Polifarma) kullanıldı.

Peroperatif dönemde; önceden hazırlanmış hasta takip formuna, hastaların demografik bilgileri ve ASA'ları dışında, hastaların operasyon süresine uygun olarak, her hastanın, 30,60,90 ve 120.dk vücut ısıları, ortalama arter basıncı (OAB) ve KAH'ları ölçülerek kaydedildi. Cerrahi işlem bitiminde, işlem sonu vücut sıcaklığı, OAB, KAH değerleri, hastanın ameliyat odasına alınması ile operasyon sonu arasında geçen süre, kullanılan irrigasyon sıvısının ve intravenöz sıvının miktarı kaydedildi.

Cerrahi işlem bitiminde hastalar postoperatif derlenme ünitesine alındı. Postoperatif dönemde, derlenme odasında, hastaların derlenmeden taburculuk kriterlerini ölçen Aldrete skorunun 10 olmasına kadar gereken süre, Aldrete 10 olduğu andaki vücut sıcaklığı, OAB ve KAH ölçülerek kaydedildi. Ayrıca derlenme aşamasında hastalarda titreme olup olmadığı da gözlenerek kayıt altına alındı. Her hastaya operasyon süresince hissedilen termal konfor sorularak 1'den 5'e kadar (1 çok kötü – 5 çok iyi) puanlaması istendi ve kaydedildi. Derlenme kriterlerini dolduran hastalar servise taburcu edildi.

İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS 20 (Statistical Package for Social Sciences) programı kullanıldı. Literatürdeki çalışma ve veriler incelendiğikt sonra; Alfa %5, beta %10, ortalama arasındaki fark 0,5 olarak öngörüldü ve standart sapma (SS) 0,6 kabulleriyle örnek büyüklüğü; her grup için en az 30 hasta olarak saptandı. Bu verilerle araştırma gücü %90 olarak hesaplandı.

Nümerik değişkenler mean (\pm SS) veya median (25.persantil-75.persantil) olarak, kategorik değişkenler frekans (%) olarak gösterildi. Nümerik değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-smirnov testi ile kontrol edildi ve normal dağılım göstermediği belirlendi. Gruplar arasında farklılıklar Mann-Whitney-U testi ile belirlendi. Kategorik değişkenlerde, Fisher's χ^2 ve Monte Carlo χ^2 testi ile gruplar arasındaki farklılıklar belirlendi. Isı değişimi ile nümerik değişkenler arasındaki ilişki Spearman korelasyon analizi ile değerlendirildi. $P < 0.05$ istatistiksel önemlilik için yeterli kabul edildi.

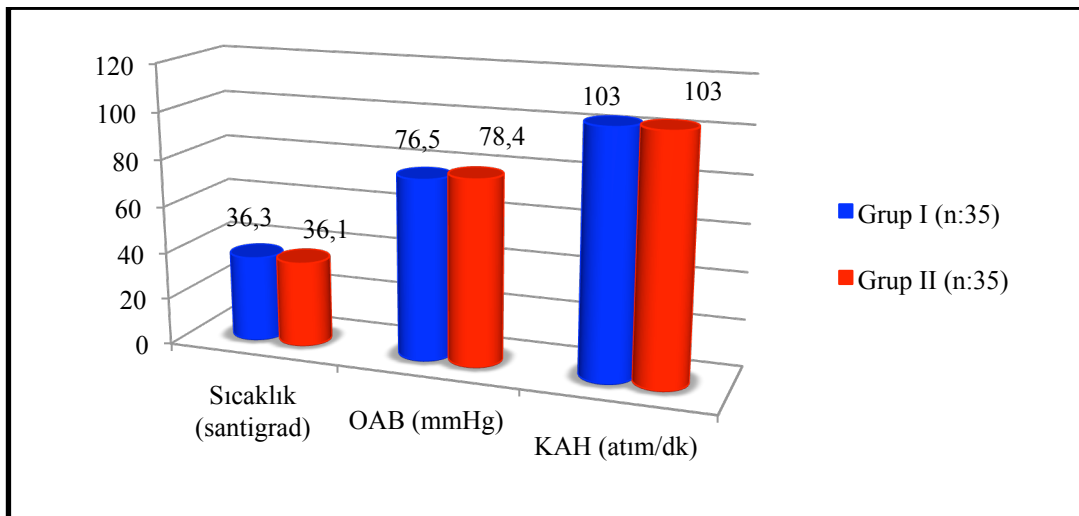
4.BULGULAR

Her iki hasta grubunun demografik verileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı. ($p>0,05$). Hastaların ASA risk sınıflandırmasının gruplar arasındaki dağılımına göre yapılan değerlendirmede de fark gözlenmedi. ($p>0,05$). Hastaların demografik verileri ve ASA risk sınıflandırmasına göre dağılımı Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Demografik verilerin gruplara göre dağılımı. (Ort \pm SS)

	I. Grup (n:35)	II. Grup (n:35)	<i>p</i>
Yaş (yıl)	68,2 \pm 7,7	67,5 \pm 7,2	0,809
Boy (m)	1,71 \pm 0,7	1,71 \pm 0,5	0,972
Kilo (kg)	78,1 \pm 11,5	78,7 \pm 13,7	0,934
VKI (kg/m ²)	26,8 \pm 4,5	26,5 \pm 3,3	0,856
ASA I/II/III	9/24/2	8/20/7	0,323

Gruplar arasında operasyon öncesi vücut sıcaklığı, OAB ve KAH değerleri açısından bir fark olmadığı belirlendi ($p>0,05$) (Şekil 4).



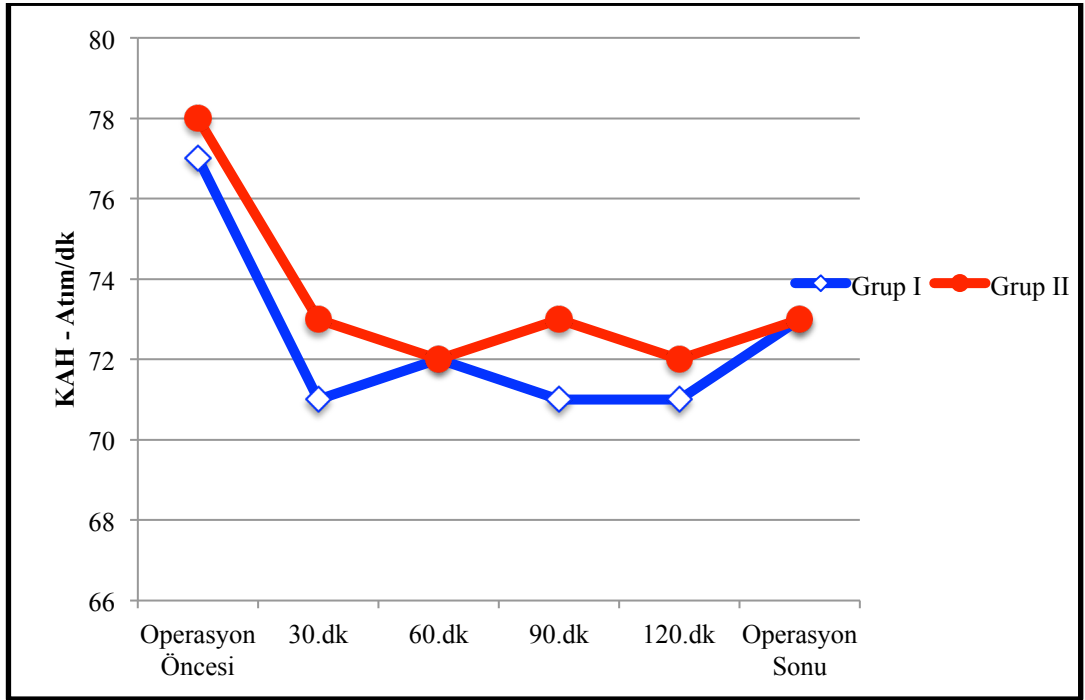
Şekil 4. : Operasyon öncesi vücut sıcaklığı, OAB, KAH değerlerinin gruplar arası dağılımı ($p>0,05$)

Operasyonda elde edilen verilere baktığımızda; gruplar arasında toplam operasyon süreleri, kullanılan irrigasyon sıvılarının miktarı, kullanılan iv sıvılarının miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi. (Tablo 3)

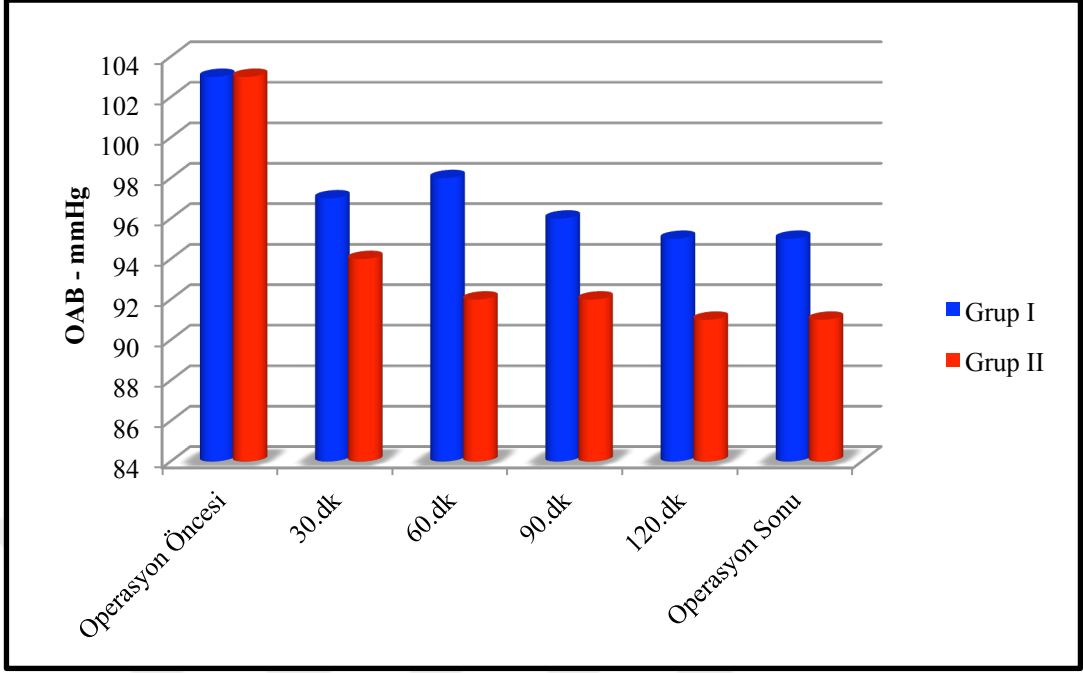
Tablo 3. Operasyon sürelerinin, kullanılan iv ve irrigasyon sıvılarının gruplara göre dağılımı

	Grup I (n:35)	Grup II (n:35)	<i>p</i>
Operasyon Süresi (dk)	97 ± 29	90 ± 31	0,391
Kullanılan İrrigasyon Sıvısı Miktarı (ml)	14186 ± 8255	15742 ± 9347	0,619
Kullanılan iv Sıvı Miktarı (ml)	1706 ± 476	1661 ± 601	0,681

Gruplar arasında 30, 60, 90 ve 120. dakikalardaki ve operasyon sonundaki OAB ve KAH değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p>0,05$). OAB ve KAH değerlerinin ortalamalarının zamana göre grafikleri Şekil 5 ve 6'da gösterilmiştir



Şekil 5. Perioperatif dönemde gruplara göre KAH değerlerinin değişimi ($p>0,05$)

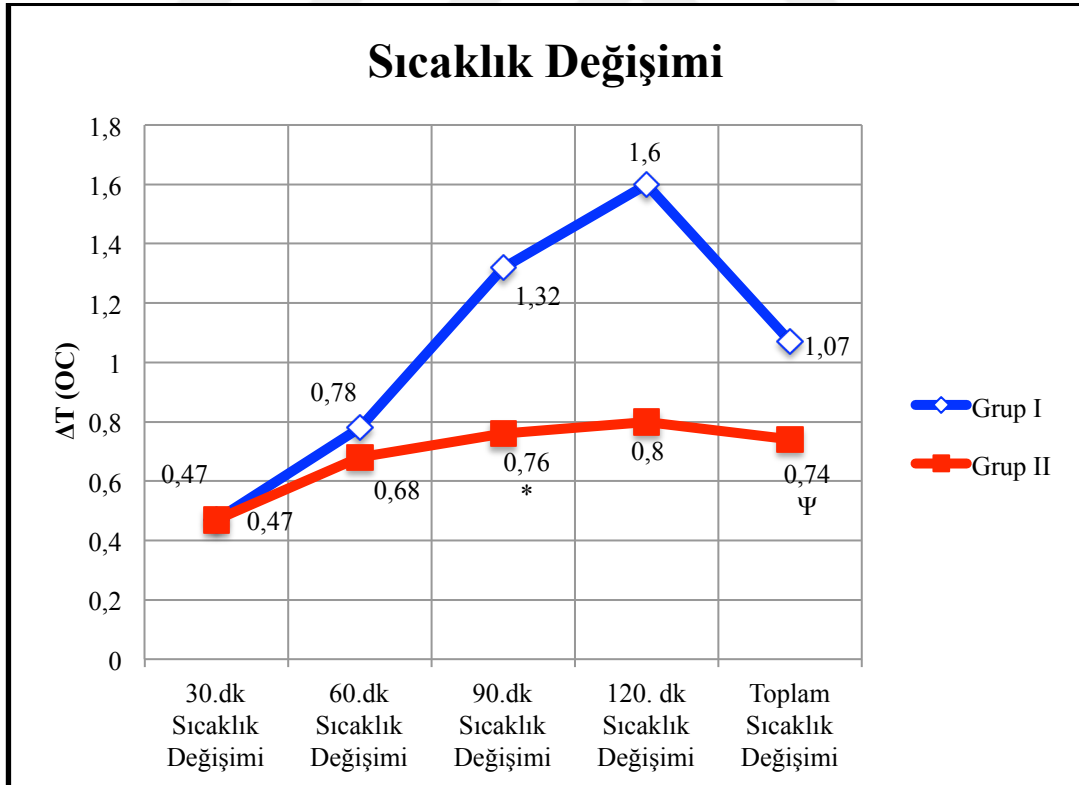


Şekil 6. Perioperatif dönemde gruplara göre OAB değerlerinin değişimi (p>0,05)

Hasta grupları operasyonun 30, 60, 90 ve 120. dakikalarındaki ve operasyon başından sonuna kadarki toplam sıcaklık değişimleri yönünden incelendiğinde 90. dakikadaki sıcaklık değişiminin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü (p = 0,001). Aynı şekilde operasyon sonuna kadar ki toplam sıcaklık değişiminin de istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptandı (p = 0,008). 30, 60 ve 120. dakikalardaki sıcaklık değişimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi (Tablo 4). Gruplar arası sıcaklık değişimi şekil 7’de gösterilmiştir.

Tablo 4. Zamana göre sıcaklık değişimlerinin gruplar arası karşılaştırılması

Hasta Grubu		30.dk Sıcaklık Değişimi	60.dk Sıcaklık Değişimi	90.dk Sıcaklık Değişimi	120.dk Sıcaklık Değişimi	Operasyon Sonu Sıcaklık Değişimi
Grup I	n	35	31	17	5	35
	Mean	0,47	0,78	1,32	1,6	1,07
	Std. Sapma	0,27	0,34	0,36	0,69	0,55
	Persantil 25	0,3	0,6	1,1	1,2	0,7
	Persantil 50	0,5	0,7	1,3	1,4	1,1
	75	0,7	1	1,35	2,1	1,4
Grup II	n	35	29	16	6	35
	Mean	0,47	0,68	0,76*	0,8	0,74*
	Std. Sapma	0,42	0,39	0,57	0,41	0,41
	Persantil 25	0,2	0,35	0,4	0,55	0,4
	Persantil 50	0,4	0,6	0,55	0,7	0,7
	75	0,6	1	1,025	1	1,1
	p	0,372	0,206	0,001*	0,052	0,008*



Şekil 7 Gruplar arası sıcaklık değişimi. 90. dk.da ve operasyon sonu sıcaklık değişiminde anlamlı fark saptandı. * p=0,001, Ψ p=0,008

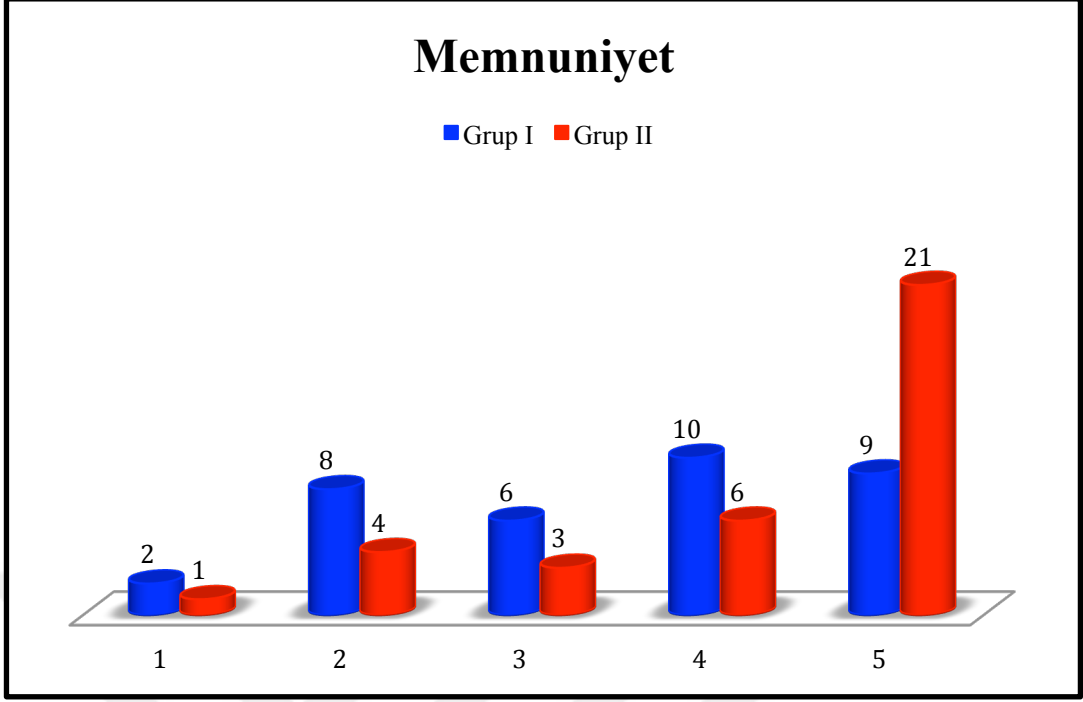
Postoperatif dönemde gruplar arasında hastaların Aldrete 10 oluncaya kadar geçen süreler, Aldrete 10 olduğu andaki sıcaklıkları, OAB ve KAH değerleri karşılaştırıldığında Aldrete 10 oldukları andaki vücut sıcaklıkları arasında anlamlı fark bulunurken ($p=0,027$); diğer değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı gözlemlendi. (Tablo 5)

Tablo 5. Taburculuk kriterlerini doldurma sürelerinin ve olduğu anda gruplar arasındaki sıcaklık, OAB ve KAH değerlerinin karşılaştırılması

	Grup I (n:35)	Grup II (n:35)	<i>p</i>
Aldrete skorunun 10 olma süresi (dk)	11,8 ± 16,2	9,9 ± 15,9	0,252
Aldrete skorunun 10 olduğu anda;			
Vücut sıcaklığı (°C)	35,2 ± 0,65*	35,5 ± 0,65*	0,027*
OAB	88 ± 15	89 ± 12	0,459
KAH	73 ± 13	74 ± 15	0,981

Hastalarda operasyon sonrası titreme gelişmesi yönünden gruplar incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmasa da; Grup I’de %26 (n=9) oranında titreme görülürken, Grup II’de bu oranın %11’de (n=4) kaldığı tespit edildi ($p = 0,218$).

Derlenme ünitesinden taburculuk öncesinde; hastalara perioperatif ve postoperatif dönemde genel ısı memnuniyetinin derecelendirilmesine dair sorulan soruya verdikleri cevaplar karşılaştırıldığında, sıcak irrigasyon sıvısının kullanıldığı Grup II’deki hastaların memnuniyetinin anlamlı derecede daha yüksek olduğu görüldü ($p = 0,018$) (Şekil 8).



Şekil 8. Hastaların ısı yönünden memnuniyeti. (Rakamlar kişi sayısını ifade etmektedir.) (1: çok kötü, 5: çok iyi)

İki grup arasında sıcaklık değişimleri arasında anlamlı fark olması üzerine korelasyon bakıldı. Sıcaklık değişimini etkileyebilecek ASA, yaş ve VKİ değerleri, operasyon süreleri ve irigasyon sıvılarının miktarları analiz edildi. Operasyon süresi uzadıkça ve kullanılan irigasyon sıvısının miktarı arttıkça sıcaklık değişiminin de arttığı saptandı. Bu iki parametre için korelasyon olduğu görüldü. İrrigasyon sıvısının miktarının sıcaklık değişimi ile ilişki kat sayısı $r=0.428$ ve $p<0.001$ olarak hesaplanırken; operasyon süresi için ilişki kat sayısı $r=0.552$ ve $p<0.001$ olarak bulundu.

5. TARTIŞMA

Perioperatif hipotermi güncel bir konu olup, bu konuda çalışmalar yapıp rehberler yayınlanmaktadır (3,44,45). Myokard iskemisi, koagülopati, yara yeri enfeksiyonu gibi komplikasyonlara neden olabileceği gibi, hasta konforu ve maliyetler açısından da önem taşır (89-92).

Ürolojik TUR cerrahisi geçiren hastalar genellikle daha ileri yaş grubunda olması nedeniyle hipotermi ve doğuracağı sonuçlar açısından daha fazla risk altındadır (152-154). Bu operasyonlarda irrigasyon sıvılarının fazla miktarda kullanılması, büyük sıvı şifflerine ve hipotermiye sekonder gelişen problemlerin daha da kötüleşmesine neden olan, TUR sendromuna yol açabilir (155,156). Eğer bu sıvılar yeteri kadar ısıtılmazsa; vücut sıcaklığındaki düşüşün daha da fazla olma olasılığı söz konusudur (157,158). Ayrıca bu ameliyatlar genellikle rejyonel anestezi altında yapılmaktadır. Rejyonel anestezi hipotermiye termojenik yanıtı bozarak hipotermi gelişme riskini arttırır (159).

TUR cerrahisi uygulanan hastalarda yapılan bu çalışmada oda sıcaklığı, işlem süresince standart 23^oC'de tutulmuştur. Yaş, VKİ, ASA skoru ve preoperatif vücut sıcaklığı, operasyon süresi, kullanılan iv ve irrigasyon sıvılarının miktarları açısından gruplar arasında herhangi bir istatistiksel farka rastlanmamıştır. Bir çalışmada preoperatif kan basıncı ve kalp hızının da perioperatif dönemde hipotermi gelişmesi açısından majör risk faktörü olduğu belirtilmiştir (47). Sonuçlarımız incelendiğinde preoperatif hemodinamik parametreler açısından da gruplar arasında anlamlı bir farka rastlanmamıştır. Bu sonuçlar; incelemekte olduğumuz, irrigasyon sıvılarının sıcaklığının hipotermiye etkisini, başka etkilere maruz kalmadan gözlemleyebilmemiz açısından bize avantaj sağlamıştır.

Evans (160) yaptığı çalışmada kalp hızında bir azalma gözlediğini belirtmiştir. Bir başka çalışmada da, hastaların %75'inde perioperatif hipertansiyon geliştiği bildirilmiştir (161). Çalışmamızda, gruplar arasında, hemodinamik parametreler

açısından istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmemiştir. Ancak literatürdeki verilere uygun olarak, sonuçlarımızı incelediğimizde, perioperatif dönemde Grup I'deki hastaların kalp hızının daha yavaş; ortalama arter basınçlarının ise daha yüksek olduğunu görmekteyiz.

Bugüne kadar yapılan bir çok çalışmada; oda sıcaklığında kullanılan irrigasyon sıvılarının hipotermi gelişimine katkıda bulunduğuna ve sıcak irrigasyon sıvısı kullanmanın hipotermi gelişmesini önlemek adına avantaj sağladığına dair veriler yayınlanmıştır (4-7). Evans ve ark.ın (162) yaptığı çalışmada, genel anestezi altında TUR cerrahisi geçiren hastalarda oda sıcaklığında irrigasyon sıvısı kullanıldığında, hastaların $1,5^{\circ}\text{C}$ /saat hızla ısı kaybettiği, sıcak irrigasyon sıvısı kullanılan hastalarda ise bu düşüşün $0,5^{\circ}\text{C}$ /saat olduğu gösterilmiştir. Çalışmamızda ise literatürle uyumlu olarak, hastalara sıcak irrigasyon sıvısı uygulandığında istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az ısı kaybı yaşandığı sonucuna vardık.

Singh ve ark.nın (163) çalışmasında oda sıcaklığında irrigasyon sıvısı kullanılan hastalarda operasyon sonu sıcaklık değişimi $2,38^{\circ}\text{C}$ olarak görülmüş; buna karşın irrigasyon sıvısının ısıtıldığı hastalarda ise bu düşüşün $0,8^{\circ}\text{C}$ ile sınırlı kaldığı bulunmuştur. Okeke'nin (4) yaptığı çalışmada ise, sıcak irrigasyon sıvısı uygulanan hastalarda sıcaklık düşüşünün daha az olduğu gösterilmiş; fakat sıcaklık farkları Singh ve ark.nın (163) aksine daha düşük olarak saptanmıştır ($0,98^{\circ}\text{C} - 0,42^{\circ}\text{C}$). Sonuçlarımıza bakıldığında Grup I'de sıcaklık düşüş ortalaması $1,07^{\circ}\text{C}$, Grup II'de ise $0,74^{\circ}\text{C}$ olarak görülmektedir. Bu durum literatürdeki diğer çalışmalarla uyumlu olarak gözükmektedir. Okeke'nin (4) çalışmasında sıcaklıktaki değişimin çalışmamızdan daha az olarak gözlenmesinin nedeninin, ortalama operasyon süresinin bizdeki ortalama süreden daha kısa olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Singh'in (163) çalışmasında ise soğuk irrigasyon sıvısı uygulanan grupla, sıcak irrigasyon sıvısının uygulandığı grup arasındaki sıcaklık değişim farkının çalışmamızdaki sonuçlardan çok daha fazla olduğu görülmektedir.

Jaffe ve ark. (154) yaptıkları çalışmada, irrigasyon sıvısının sıcaklığı ile vücut sıcaklığı arasında bir korelasyon bulunmadığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan sıcak irrigasyon sıvısının 33°C olduğunu ve ayrıca hastaların 45°C 'deki sıcak battaniyeler ile ısıtıldığını görmekteyiz. 33°C 'nin vücut merkezi sıcaklığının çok altında olması ve hastalara ısı yönünden ayrı bir müdahale yapılmış olması bu

çalışmanın sonuçlarının tartışmaya açık olmasına neden olmaktadır. Ayrıca bu çalışmadaki hastaların yaş ortalaması 71, ortalama operasyon süresi 100 dakika olduğu halde operasyona giriş ve çıkış sıcaklıkları arasında neredeyse hiçbir fark bulunmaması da, her ne kadar anestezi yönetimi açısından takdir edilmesi gereken bir durum olarak görülse de, literatür baz alındığında, sonuçlar açısından biraz şaşırtıcıdır.

Singh ve ark.nın (163) çalışması dışında, bahsi geçen çalışmaların bazılarında irrigasyon sıvılarının nasıl ısıtıldığı belirtilmezken; bazılarında ise kaynatıp soğutmak gibi konvensiyonel yöntemlerin uygulandığı belirtilmiştir. Ayrıca yine bu çalışmalarda irrigasyon sıvılarının sıcaklıklarının işlem süresince sabit kalması için ek bir uygulama olmadığı görülmektedir. Oysa ki literature bakıldığında önceden 37°C'ye ısıtılmış bir torba irrigasyon solüsyonunun bitene kadar geçen sürede yaklaşık 4°C soğuduğunu görmekteyiz (164,165) Bu durum da, irrigasyon sıvısı hastaya ulaştığında sıcaklığının hangi derece olduğunun kontrol edilememesine bağlı olarak bu çalışmalarda bulunan sonuçların tartışmaya açık olduğunu düşündürmektedir. Çalışmalardan gördüğümüz bu eksikliği gidermek ve sonuçlarımızın daha güvenilir olmasını sağlamak adına, çalışmamızda irrigasyon sıvısı öncelikle etüvde 40°C'ye ısıtıldı ve ardından operasyon süresince sıcaklığını korumak için irrigasyon hattını dıştan saran ayrı bir sistem (Astoflo® plus eco, Stihler Electronic, Stuttgart, Almanya) kullanıldı. Ayrıca randomize olarak irrigasyon sıvısının rezektoskopun ucundan çıktığı andaki sıcaklığı ölçüldü ve 40°C olduğu doğrulandı.

Postoperatif dönemde hipotermik olan hastaların, derlenmeden taburculuk kriterlerini doldurma ve taburcu olma sürelerinin uzadığı bilinmektedir (166) . Ayrıca hipotermik olan bu hastaların postoperatif dönemde normal vücut sıcaklığına dönmelerinin geciktiği, hemodinamik parametrelerinde değişiklikler olabildiği belirtilmektedir (90,92). Hasta gruplarımız arasında, Aldrete skorunun 10 olduğu anda yapılan ölçümleri karşılaştırdığımızda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamadık. Yine aynı şekilde Aldrete skorunun 10 olmasına kadar geçen sürelerin ortalamaları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu; ancak Grup I'in derlenme süresi biraz daha uzundu. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmaması; hastalarımızın hiçbirinin ciddi derecede hipotermik olmaması ile açıklanabilir.

Aldrete skorunun 10 olduğu andaki vücut sıcaklıkları gruplar arasında karşılaştırıldığında, Grup I'deki hastaların istatistiksel olarak anlamlı derecede diğerk gruptan daha düşük vücut sıcaklığına sahip olduğunu saptadık. Bu da literatürle uyumlu olarak görölmektedir.

Hipoterminin neden olduğu bir sonuç olarak postoperatif dönemde hastalarda titreme gelişir (2). Gruplarımız kıyaslandığında Grup I'de titreme görülme oranı daha fazla olsa da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ayrıca tüm hastalar baz alındığında, titreme gelişen hasta oranının literatürde bahsedilen orandan daha düşük olduğunu görmekteyiz (%40 - %19) (2). Bu durumun hastaların merkezi sıcaklığının normotermiye yakın olmasından kaynaklandığına inanmaktayız. Ayrıca rejyonel anestezinin de titremeyi azaltmasına bağılı olarak bu duruma katkı sağladığını düşünmekteyiz. Titreme genç hasta popülasyonunda daha sık görülürken; normal termoregülasyon cevabının da bozulmasına bağılı olarak yaşlı popülasyonda daha nadir olarak gözlenmektedir (96,167). Bizim çalışma grubumuzdaki hastaların yaş ortalaması dikkate alındığında; titreme gelişiminin az olmasını açıklayabilecek bir unsur olduğu düşünülebilir.

Çalışmamızda hastaların ısı memnuniyetleri sorgulanmış olup; verilen cevaplar gruplar arası kıyaslandığında Grup II'deki hastaların istatistiksel olarak anlamlı derecede daha memnun oldukları görölmüştür. Postoperatif dönemde hastaların ağrıdan daha çok; hissettikleri yoğun soğuktan yakındıkları bilinmektedir. Buna bağılı olarak ısı ile ilgili çalışma yapan araştırmacılar da postoperatif dönemde hasta memnuniyetini sorgulamışlardır (155,164). Örneğin Pit ve ark.'nın (7) yaptıkları çalışmada spinal anestezi altında TUR cerrahisi geçiren hastalarda sıcak irrigasyon sıvısı uygulandığında hastaların sadece %14'ünün soğuktan yakındığını; oysa oda ısısındaki irrigasyon sıvısının uygulandığı gruptaki hastaların %50'sinin soğuktan şikayetçi olduğunu bildirmişlerdir. Bu açıdan bakıldığında da termal konfor ayrı bir önem kazanmaktadır.

Perioperatif sıcaklık değişimini etkilediği bilinen yaş, VKİ ve ASA değerleri her iki hasta grubunda da birbirine denkti. Dolayısıyla korelasyon hesaplanırken anlamlı çıkmamasının doğal bir sonuç olduğunu düşünmekteyiz. Öte yandan operasyon süreleri ve irrigasyon sıvılarının miktarları da gruplar arsında denk olsa da; bu parametreler kendi içinde devamlılık arzeden değişkenler oldukları için hesaplamada

önemini korumaktadırlar. Nitekim sonuçlarımızı incelediğimizde; sıcaklık değişiminin, operasyon süresi uzadıkça ve kullanılan irrigasyon sıvısının miktarı arttıkça arttığını bulduk. Çalışmamız bu yönde olmadığı için bu parametreler için cut off değeri belirtememekteyiz. Ancak, 60. dakikadan itibaren iki grup arasındaki sıcaklık farkının arttığını ve bu farkın 90. Dakikada istatistiksel olarak anlam kazandığını görmekteyiz. Ayrıca 120. dk değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı değer bulunmasa da ($p=0,052$), incelenen örneklem büyüklüğü artarsa 120. dk için de istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç çıkabileceğine inanmaktayız. Sonuçlarımıza benzer olarak Singh ve ark.'nın (163) ve Roberts ve ark.'nın (168) çalışmalarında da operasyon süresinin sıcaklık değişimini etkilediği ifade edilmiştir. Rezeksiyon materyali büyük hacimde olduğunda, operasyon süresi ve buna paralel olarak kullanılan irrigasyon sıvısının miktarı artacağından, böyle hastalarda irrigasyon sıvısını ısıtmanın daha da önem kazandığını düşünmekteyiz.

Sonuç olarak hipotermi, anestezi pratiğinde, halen, aşmak zorunda olduğumuz ve ciddi sonuçlar doğurabilen bir sorun olarak durmaktadır. Hipotermimin önüne geçmeye çalışmak, hipotermi geliştikten sonra oluşabilecek komplikasyonları tedavi etmeye çalışmaktan daha akılcıl bir çözüm olarak gözükmektedir. Yaşlı hasta popülasyonunun, artmış ASA risk düzeyinin, uzun süren ve büyük sıvı şifflerinin görülebildiği ameliyatların, hipotermi gelişimi için risk oluşturduğu bilinmektedir. TUR cerrahisi bu özelliklerin nerdeyse tamamını kapsayan bir ameliyat türü olması nedeniyle termoregülasyon yönetimi açısından daha dikkatli olmak gerekmektedir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz verilere dayanarak TUR cerrahisi uygulanacak hastalarda kullanılan irrigasyon sıvısının ısıtılmasını önermekteyiz.

6. SONUÇLAR

TUR cerrahisi geçiren hastalarda kullanılan irrigasyon sıvıları ısıtıldığında;

- Operasyonun 90. dk.sında hastalarda sıcaklık düşüşü daha az gözlemlendi.
- Operasyonun sonuna kadar geçen sürede vücut sıcaklığındaki değişimin daha az olduğu görüldü.
- Aldrete skorunun 10 olduğu andaki vücut sıcaklığının daha yüksek olduğu saptandı.
- Hastaların termal konfor açısından daha memnun oldukları gözlemlendi.
- Kullanılan irrigasyon sıvısının miktarı arttıkça hastaların irrigasyon sıvılarının ısıtılmasından daha çok fayda gördüğü saptandı.
- Ameliyat süresi uzadıkça hastaların irrigasyon sıvılarının ısıtılmasından daha çok fayda gördüğü belirlendi.

Gerek TUR cerrahisinin kendisinden kaynaklanan faktörlerin, gerekse de uygulandığı hasta popülasyonunun sahip olduğu risk faktörlerinin termoregülasyon açısından ekstra dikkat edilmesi gereken bir durum yarattığını düşünmekteyiz. Cerrahi işlemde uygulanacak irrigasyon sıvılarının ısıtılmasının bu riski azaltmaya katkı sağlayacağına inanmaktayız.

7. ÖZET

Amaç: Çalışmanın amacı, ürolojik transüretal rezeksiyon (TUR) geçirecek hastalarda, irrigasyon sıvılarının sıcaklıklarının, vücut merkez sıcaklığında oluşan değişikliklere etkisini belirlemektir.

Materyal Metod: Prospektif randomize olan bu çalışma spinal anestezi altında TUR geçirecek 70 hastada gerçekleştirildi. Hastalar randomize edilerek iki gruptan birine dahil edildi. Grup I cerrahi işlemde, oda sıcaklığında irrigasyon sıvısına maruz kalan 35 hastadan oluşurken; Grup II ise operasyonları sıcak irrigasyon sıvısı ile gerçekleştirilen 35 hastadan oluştu. Vücut merkezi sıcaklığı, infrared timpanik termometre kullanılarak ölçüldü ve başlangıç değerinden değişim olarak belirtildi. Demografik veriler, kullanılan irrigasyon ve intravenöz sıvıların miktarları, operasyon süresi, intra-peri-postoperatif dönemlerdeki hemodinamik parametreler ve termal konfor açısından hastaların memnuniyet derecelerini de kapsayan ek bilgiler kaydedildi.

Bulgular: Demografik veriler, kullanılan irrigasyon ve iv sıvıların miktarları, operasyon süresinin uzunlukları ve hemodinamik parametreler açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. 90. dk.deki ($p=0,001$) ve operasyon sonundaki ($p=0,008$) sıcaklık düşüşleri istatistiksel olarak anlamlı derecede Grup II'de daha azdı. Hastaların termal konfor skorları Grup II'de anlamlı derecede daha yüksekti ($p=0,018$).

Sonuç: TUR'da sıcak irrigasyon sıvılarının kullanılmasının sıcaklık düşüşünü azaltarak, hipotermi gelişmesini önlemeye yardımcı olduğu sonucuna vardık.

Anahtar Sözcükler: Sıcak irrigasyon sıvısı, merkezi sıcaklık, hipotermi, transüretal rezeksiyon

8. İNGİLİZCE ÖZET

Objectives: The aim of this study is to determine the effects of the temperature of the irrigation fluid on core body temperature changes in patients undergoing transurethral resection (TUR) in urology.

Material Method: A prospective randomised study was performed on 70 patients undergoing TUR under spinal anesthesia. Patients were randomized and assigned to one of two groups. Group I consisted of 35 patients who received room temperature irrigation fluid during surgery; Group II consisted of 35 patients whose procedure was performed with warmed irrigation fluid. The core body temperature was determined with the use of an infrared tympanic thermometer and was expressed as the change from baseline. Additional information including demographical data, amount of irrigation and intravenous (iv) fluids used, length of operation, hemodynamic parameters during intra-peri-postoperative period and patient satisfaction scores for thermal comfort were recorded.

Result: There were no statistically significant differences between groups for demographical data, amount of irrigation and of iv fluids used, length of operation and hemodynamic parameters. The temperature drops at the 90th minute ($p=0,001$) and at the end of the operation ($p=0,008$) were lower in Group II which were statistically significant. Patients' thermal comfort scores were significantly higher in Group II ($p=0,018$).

Conclusion: We concluded that the use of warm irrigation fluids during TUR reduces the degree of temperature drop which helps to prevent hypothermia.

Key Words: Warm irrigation fluid, core temperature, hypothermia, transurethral resection

9. KAYNAKLAR

1. Kurz A. Physiology of Thermoregulation. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2008; **22**: 627-44.
2. Sessler DI. Temperature regulation and monitoring. Miller's Anaesthesia, Miller RD ed. 7th edition. Elsevier, Churchill Livingstone. Philadelphia. 2013: 1533-56.
3. Aksu C, Kuş A, Gürkan Y, Solak M, Toker K. Kocaeli Üniversitesi Ameliyathanesi postoperatif hipotermi insidansı araştırması *Turk J Anaesth Reanim* 2014; **42**: 66-70.
4. Okeke LI. Effect of warm intravenous and irrigating fluids on body temperature during transurethral resection of the prostate gland. *BMC Urology* 2007, **7**: 15.
5. Mirza S, Panesar S, AuYong KJ, French J, Akmal S. The effects of irrigation fluid on core temperature in endoscopic urological surgery. *J Perioper Pract* 2007; **17**: 494-7, 499-503
6. Monga M, Comeaux B, Roberts JA. Effect of irrigating fluid on perioperative temperature regulation during transurethral prostatectomy. *Eur Urol* 1996; **29**: 26-28.
7. Pit MJ, Tegelaar RJ, Venema PL. Isothermic irrigation during transurethral resection of the prostate: effects on peri-operative hypothermia, blood loss, resection time and patient satisfaction. *Br J Urol* 1996; **78**: 99-103.
8. Sessler DI. Temperature monitoring and perioperative thermoregulation. *Anesthesiology.* 2008; **109**: 318-38.
9. Kelly G. Body temperature variability (Part 1): a review of the history of body temperature and its variability due to site selection, biological rhythms, fitness, and aging. *Altern Med Rev* 2006; **11**: 278-293.
10. Turan İÖ. Termoregülasyon. Temel Anestezi Keçik Y ed. Güneş Tıp Kitabevi, Ankara 2012; 359-72
11. Poulos DA. Central processing of cutaneous temperature information. *Fed Proc* 1981; **40**: 2825-9.

12. Brauchi S, Orta G, Salazar M, Rosenmann E, Latorre R. A hot-sensing cold receptor: C-terminal domain determines thermosensation in transient receptor potential channels. *J Neurosci* 2006; **26**: 4835–40.
13. Moqrich A, Hwang SW, Earley TJ, Petrus MJ, Murray AN, et al. Impaired thermosensation in mice lacking TRPV3, a heat and camphor sensor in the skin. *Science* 2005; **307**: 1468–72.
14. Satinoff E. Neural organization and evolution of thermal regulation in mammals. *Science* 1978; **201**: 16–22.
15. Jessen C, Feistkorn G. Some characteristics of core temperature signals in the conscious goat. *Am J Physiol* 1984; **247**: 456-64.
16. Marks LI, Gonzalez RR. Skin temperature modifies the pleasantness of thermal stimuli. *Nature* 1974; **247**: 473–75.
17. Simon E. Temperature regulation: The spinal cord as a site of extrahypothalamic thermoregulatory functions. *Rev Physiol Biochem Pharmacol* 1974; **71**: 1-76.
18. Curras MC, Kelso SR, Boulant JA. Intracellular analysis of inherent and synaptic activity in hypothalamic thermosensitive neurones in the rat. *J Physiol* 1991; **440**: 257–71.
19. Tayefeh F, Plattner O, Sessler DI, Ikeda T, Marder D. Circadian changes in the sweating to vasoconstriction interthreshold range. *Pflugers Arch* 1998; **435**: 402–6.
20. Lee KA. Circadian temperature rhythms in relation to menstrual cycle phase. *J Biol Rhythms* 1988; **3**: 255–63.
21. Washington D, Sessler DI, Moayeri A, Merrifield B, McGuire J, et al. Thermoregulatory responses to hyperthermia during isoflurane anesthesia in humans. *J Appl Physiol* 1993; **74** :82-7.
22. Hessemer V, Brück K: Influence of menstrual cycle on thermoregulatory, metabolic, and heart rate responses to exercise at night. *J Appl Physiol* 1985; **59**: 1911-7.
23. Mestyán J, Bata G, Jarai I, Fekete M. The significance of facial skin temperature in the chemical heat regulation of premature infants. *Biol Neonat* 1964; **7**: 243-54.

24. Vassilieff N, Rosencher N, Sessler DI, Conseiller C. Shivering threshold during spinal anesthesia is reduced in elderly patients. *Anesthesiology* 1995; **83**: 1162-6.
25. Hales JRS. Skin arteriovenous anastomoses, their control and role in thermoregulation. In: Johansen K, Burggren W, ed. *Cardiovascular Shunts: Phylogenetic, Ontogenetic and Clinical Aspects*. Munksgaard; Copenhagen: 1985. p. 433-51.
26. Dawkins MJR, Scopes JW. Non-shivering thermogenesis and brown adipose tissue in the human new-born infant. *Nature* 1965; **206**: 201-2.
27. Jessen K. An assessment of human regulatory nonshivering thermogenesis. *Acta Anaesthesiol Scand* 1980; **24**: 138-43.
28. Lopez M, Sessler DI, Walter K, Emerick T, Ozaki M. Rate and gender dependence of the sweating, vasoconstriction, and shivering thresholds in humans. *Anesthesiology* 1994; **80**: 780-8.
29. Hemingway A, Price WM. The autonomic nervous system and regulation of body temperature. *Anesthesiology* 1968; **29**: 693-701.
30. Boudet J, Qing W, Boyer-Chammard A, Del Franco G, Bergougnan JL, et al. Dose response effects of atropine in human volunteers. *Fund Clin Pharmacol* 1991; **5**: 635-40.
31. Kellogg DL Jr. In vivo mechanisms of cutaneous vasodilation and vasoconstriction in humans during thermoregulatory challenges. *J Appl Physiol* 2006; **100**: 1709-18.
32. Detry JM, Brengelmann GL, Rowel LB, Wyss C. Skin and muscle components of forearm blood flow in directly heated resting man. *J Appl Physiol* 1972; **32**: 506-11.
33. Lenhardt R, Sessler DI. Estimation of mean body temperature from mean skin and core temperature. *Anesthesiology* 2006; **105**: 1117-21.
34. Mackowiak PA. Concepts of fever. *Arch Intern Med* 1998; **158**: 1870-81.
35. Matsukawa T, Sessler DI, Ozaki M, Hanagata K, Iwashita H, et al. Comparison of distal esophageal temperature with “deep” and tracheal temperatures. *Can J Anaesth* 1997; **44**: 433-8.

36. Bissonnette B, Sessler DI, LaFlamme P. Intraoperative temperature monitoring sites in infants and children and the effect of inspired gas warming on esophageal temperature. *Anesth Analg* 1989; **69**: 192-6.
37. Cork RC, Vaughan RW, Humphrey LS. Precision and accuracy of intraoperative temperature monitoring. *Anesth Analg* 1983; **62**: 211-4.
38. Kurz A. Thermal care in the perioperative period. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2008; **22**: 39-62.
39. Doyle F, Zehner WJ, Terndrup TE. The effect of ambient temperature extremes on tympanic and oral temperatures. *Am J Emerg Med* 1992; **10**: 285-9.
40. Terndrup TE. An appraisal of temperature assessment by infrared emission detection tympanic thermometry. *Ann Emerg Med* 1992; **21**: 1483-92.
41. Erickson R. Oral temperature difference in relation to thermometer and technique. *Nurs Res* 1980; **29**: 157-64.
42. Iaizzo PA, Kehler CH, Zink RS, Belani KG, Sessler DI. Thermal response in acute porcine malignant hyperthermia. *Anesth Analg* 1996; **82**: 782-9.
43. Brauer A, Quintel M. Forced-air warming: technology, physical background and practical aspects. *Curr Opin Anaesthesiol* 2009; **22**: 769-74.
44. Torossian A. Management during anaesthesia and thermoregulation standarts for the prevention of inadvertent perioperative hypothermia. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* **2008**; **22**: 659-68.
45. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği. İstenmeyen perioperatif hipotermimin önlenmesi rehberi. TARD Anestezi Uygulama Kılavuzları K2013/1. Türkiye, 2013. <http://www.tard.org.tr/kilavuz/yeni.pdf>.
46. National Institute for Health and Clinical Excellence. Perioperative hypothermia (inadvertent): the management of inadvertent perioperative hypothermia in adults. NICE Clinical Guideline 29. London, UK, 2008. www.nice.org.uk/CG065.
47. Kasai T, Hirose M, Yaegashi K, Matsukawa T, Takamata A, et al. Preoperative risk factors of intraoperative hypothermia in major surgery under general anesthesia. *Anesth Analg* 2002; **95**: 1381-3.

48. Matsukawa T, Kurz A, Sessler DI, Bjorksten AR, Merrifield B, et al. Propofol linearly reduces the vasoconstriction and shivering thresholds. *Anesthesiology* 1995; **82**: 1169-80.
49. Kurz A, Go JC, Sessler DI, Kaer K, Larson MD, et al. Alfentanil slightly increases the sweating threshold and markedly reduces the vasoconstriction and shivering thresholds. *Anesthesiology* 1995; **83**: 293-9.
50. Talke P, Tayefeh F, Sessler DI, Jeffrey R, Noursalehi M, et al. Dexmedetomidine does not alter the sweating threshold, but comparably and linearly reduces the vasoconstriction and shivering thresholds. *Anesthesiology* 1997; **87**: 835-41.
51. Annadata RS, Sessler DI, Tayefeh F, Kurz A, Dechert M. Desflurane slightly increases the sweating threshold, but produces marked, non-linear decreases in the vasoconstriction and shivering thresholds. *Anesthesiology* 1995; **83**: 1205-11.
52. Xiong J, Kurz A, Sessler DI, Plattner O, Christensen R, et al. Isoflurane produces marked and non-linear decreases in the vasoconstriction and shivering thresholds. *Anesthesiology* 1996; **85**: 240-5.
53. Ozaki M, Sessler DI, Suzuki H, Ozaki K, Tsunoda C, et al. Nitrous oxide decreases the threshold for vasoconstriction less than sevoflurane or isoflurane. *Anesth Analg* 1995; **80**: 1212-6.
54. Imamura M, Matsukawa T, Ozaki M, Sessler DI, Nishiyama T, et al. Nitrous oxide decreases the shivering threshold less than isoflurane in rabbits. *Br J Anaesth* 2003; **90**: 88-90.
55. Kurz A, Sessler DI, Annadata R, Dechert M, Christensen R, et al. Midazolam minimally impairs thermoregulatory control. *Anesth Analg* 1995; **81**: 393-8.
56. Washington DE, Sessler DI, McGuire J, Hynson J, Schroeder M, et al. Painful stimulation minimally increases the thermoregulatory threshold for vasoconstriction during enflurane anesthesia in humans. *Anesthesiology* 1992; **77**: 286-90.
57. Zbinden AM, Maggiorini M, Petersen-Felix S, Lauber R, Thomson DA, et al. Anesthetic depth defined using multiple noxious stimuli during

- isoflurane/oxygen anesthesia. I. Motor reactions. *Anesthesiology* 1994; **80**: 253–60.
58. Hodgson PS, Liu SS, Gras TW. Does epidural anesthesia have general anesthetic effects? A prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Anesthesiology* 1999; **91**: 1687–92.
59. Nakajima Y, Takamata A, Matsukawa T, Sessler DI, Kitamura Y, et al. Effect of amino acid infusion on central thermoregulatory control in humans. *Anesthesiology* 2004; **100**: 634–9.
60. Mizobe T, Nakajima Y, Ueno H, Sessler DI. Fructose administration increases intraoperative core temperature by augmenting both metabolic rate and the vasoconstriction threshold. *Anesthesiology* 2006; **104**: 1124–30.
61. Nakajima Y, Mizobe T, Takamata A, Tanaka Y. Baroreflex modulation of peripheral vasoconstriction during progressive hypothermia in anesthetized humans. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2000; **279**: 1430–6.
62. Hardy JD, Milhorat AT, DuBois EF. Basal metabolism and heat loss of young women at temperatures from 22 degrees C to 35 degrees C. *J Nutr* 1941; **21**: 383-403.
63. Maurer A, Micheli JL, Schutz Y, Freymond D, Jequier E. Transepidermal water loss and resting energy expenditure in preterm infants. *Helv Paediatr Acta* 1984; **39**: 405-18.
64. Bickler P, Sessler DI. Efficiency of airway heat and moisture exchangers in anesthetized humans. *Anesth Analg* 1990; **71**: 415-18.
65. Roe CF. Effect of bowel exposure on body temperature during surgical operations. *Am J Surg* 1971; **122**: 13-5.
66. Matsukawa T, Sessler DI, Sessler AM, Schroeder M, Ozaki M, et al. Heat flow and distribution during induction of general anesthesia. *Anesthesiology* 1995; **82**: 662-73.
67. Sessler DI, McGuire J, Hynson J, Moayeri A, Heiyyer T. Thermoregulatory vasoconstriction during isoflurane anaesthesia minimally decreases heat loss. *Anesthesiology* 1992; **76**: 670-5.
68. Hynson JM, Sessler DI, Moayeri A, McGuire J. Absence of nonshivering thermogenesis in anesthetized humans. *Anesthesiology* 1993; **79**: 695-703.

69. Plattner O, Semsroth M, Sessler DI, Papaousek A, Klasen C, et al. Lack of nonshivering thermogenesis in infants anesthetized with fentanyl and propofol. *Anesthesiology* 1997; **86**: 772-7.
70. Kurz A, Sessler DI, Christensen R, Dechert M: Heat balance and distribution during the core-temperature plateau in anesthetized humans. *Anesthesiology* 1995; **83**: 491-9.
71. Hynson J, Sessler DI. Intraoperative warming therapies: A comparison of three devices. *J Clin Anesth* 1992; **4**: 194-9.
72. Sessler DI, Ponte J. Shivering during epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1990; **72**: 816-21.
73. Ozaki M, Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R, Schoreder M, et al. Thermoregulatory thresholds during spinal and epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1994; **81**: 282-8.
74. Glosten B, Sessler DI, Ostman LG, Faure EA, Karl L, et al. Intravenous lidocaine does not cause tremor or alter thermoregulation. *Reg Anesth* 1991; **16**: 218-22.
75. Kurz A, Sessler DI, Narzt E, Lenhardt R, Lackner F. Morphometric influences on intraoperative core temperature changes. *Anesth Analg* 1995; **80**: 562-7.
76. Kurz A, Sessler DI, Schroeder M et al. Thermoregulatory response thresholds during spinal anesthesia. *Anesth Analg* 1993; **77**: 721-6.
77. Leslie K, Sessler DI. Reduction in the shivering threshold is proportional to spinal block height. *Anesthesiology* 1996; **84**: 1327-31.
78. Matsukawa T, Sessler DI, Christensen R, Ozaki M, Schroeder M. Heat flow and distribution during epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1995; **83**: 961-7.
79. Glosten B, Sessler DI, Faure EAM, Støen R, Thisted RA. Central temperature changes are poorly perceived during epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1992; **77**: 10-6.
80. Frank S, Raja SN, Bulcao C, Goldstein D. Relative contribution of core and cutaneous temperatures to thermal comfort, autonomic, and metabolic responses in humans. *J Appl Physiol* 1999; **86**: 1588-93.
81. Ponte J, Collett BJ, Walmsley A. Anaesthetic temperature and shivering in epidural anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1986; **30**: 584-7.

82. Ponte J, Sessler DI. Extradurals and shivering: Effects of cold and warm extradural saline injections in volunteers. *Br J Anaesth* 1990; **64**: 731–3.
83. Brownbridge P. Shivering related to epidural blockade with bupivacaine in labour, and the influence of epidural pethidine. *Anaesth Intensive Care* 1986; **14**: 412–7.
84. Joris J, Banache M, Bonnet F, Sessler DI, Lamy M. Clonidine and ketanserin both are effective treatments for postanesthetic shivering. *Anesthesiology* 1993; **79**: 532–9.
85. Kizilirmak S, Karakas SE, Akça O, Ozkan T, Yavru A, et al. Magnesium sulphate stops postanesthetic shivering. *Ann NY Acad Sci* 1997; **813**: 799–806.
86. Kurz A, Ikeda T, Sessler DI, Larson M, Bjorksten AR, et al. Meperidine decreases the shivering threshold twice as much as the vasoconstriction threshold. *Anesthesiology* 1997; **86**: 1046–54.
87. Doufas AG, Lin CM, Suleman MI, Liem EB, Lenhardt R, et al. Dexmedetomidine and meperidine additively reduce the shivering threshold in humans. *Stroke* 2003; **34**: 1218–23.
88. Roy JD, Girard M, Drolet P. Intrathecal meperidine decreases shivering during cesarean delivery under spinal anesthesia. *Anesth Analg* 2004; **98**: 230–4.
89. Frank SM, Fleisher LA, Breslow MJ, Higgins MS, Olson KF, et al. Perioperative maintenance of normothermia reduces the incidence of morbid cardiac events: A randomized clinical trial. *JAMA* 1997; **277**: 1127–34.
90. Kurz A, Sessler DI, Lenhardt RA. Study of wound infections and temperature group. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. *N Engl J Med* 1996; **334**: 1209–15.
91. Schmied H, Kurz A, Sessler DI, Kozek S, Reiter A. Mild intraoperative hypothermia increases blood loss and allogeneic transfusion requirements during total hip arthroplasty. *Lancet* 1996; **347**: 289–92.
92. Kurz A, Sessler DI, Narzt E, Bekar A, Lenhardt R, et al. Postoperative hemodynamic and thermoregulatory consequences of intraoperative core hypothermia. *J Clin Anesth* 1995; **7**: 359–66.

93. Frank SM, Higgins MS, Breslow MJ, Fleisher LA, Gorman RB, et al: The catecholamine, cortisol, and hemodynamic responses to mild perioperative hypothermia. *Anesthesiology* 1995; **82**: 83-93.
94. Frank SM, Raja SN, Bulcao C, Goldstein DS. Age-related thermoregulatory differences during core cooling in humans. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2000; **279**: 349–54.
95. Sessler DI. Complications and Treatment of Hypothermia. *Anesthesiology* 2001; **95**: 531-43.
96. De Witte J, Sessler DI. Perioperative shivering: physiology and pharmacology. *Anesthesiology* 2002; **96**: 467–84.
97. Rosa G, Pinto G, Orsi P, de Blasi RA, Conti G, et al. Control of post anaesthetic shivering with nefopam hydrochloride in mildly hypothermic patients after neurosurgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995; **39**: 90-5.
98. Mahajan RP, Grover VK, Sharma SL, Singh H. Intraocular pressure changes during muscular hyperactivity after general anesthesia. *Anesthesiology* 1987; **66**: 419-21.
99. Rajagopalan S, Mascha E, Na J, Sessler DI. The effects of mild perioperative hypothermia on blood loss and transfusion requirement: A meta-analysis. *Anesthesiology* 2008; **108**: 71-7.
100. Michelson AD, MacGregor H, Barnard MR, Kestin AS, Rohrer MJ, et al. Reversible inhibition of human platelet activation by hypothermia in vivo and in vitro. *Thromb Haemos* 1994; **71**: 633-40.
101. Faraday N, Rosenfeld BA. In vitro hypothermia enhances platelet GPIIb-IIIa activation and P-selectin expression. *Anesthesiology* 1998; **88**: 1579-85.
102. Paul J, Cornillon B, Baguet J, Dureau G, Belleville J. In vivo release of a heparin-like factor in dogs during profound hypothermia. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1981; **82**: 45–8.
103. Bunker JP, Goldstein R. Coagulation during hypothermia in man. *Proc Soc Exp Biol Med* 1958; **97**: 199–202.
104. Bremmelgaard A, Raahave D, Beir-Holgersen R, Pedersen JV, Andersen S, et al. Computer-aided surveillance of surgical infections and identification of risk factors. *J Hosp Infect* 1989; **13**: 1-18.

105. Haley RW, Culver DH, Morgan WM, White JW, Emori TG. Identifying patients at high risk of surgical wound infection: A simple multivariate index of patient susceptibility and wound contamination. *Am J Epidemiol* 1985; **121**: 206–15.
106. Bremmelgaard A, Raahave D, Beir-Holgersen R, Pedersen JV, Andersen S, et al. Computer-aided surveillance of surgical infections and identification of risk factors. *J Hosp Infect* 1989; **13**: 1–18
107. Van Oss CJ, Absolam DR, Moore LL, Park BH, Humbert JR. Effect of temperature on the chemotaxis, phagocytic engulfment, digestion and O₂ consumption of human polymorphonuclear leukocytes. *J Reticuloendothel Soc* 1980; **27**: 561-5.
108. Sheffield CW, Sessler DI, Hopf HW, Schroeder M, Moayeri A, et al. Centrally and locally mediated thermoregulatory responses alter subcutaneous oxygen tension. *Wound Repair Regen* 1996; **4**: 339-45.
109. Shakhar G, Ben-Eliyahu S. Potential prophylactic measures against postoperative immunosuppression: could they reduce recurrence rates in oncological patients? *Ann Surg Oncol* 2003; **10**: 972-92.
110. Smeulers NJ, Wierda JM, van den Broek L, Gallandat Huet RC, Hennis PJ. Effects of hypothermic cardiopulmonary bypass on the pharmacodynamics and pharmacokinetics of rocuronium. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1995; **9**: 700-5.
111. Heier T, Caldwell JE, Sessler DI, Miller RD. Mild intraoperative hypothermia increases duration of action and spontaneous recovery of vecuronium blockade during nitrous oxide-isoflurane anesthesia in humans. *Anesthesiology* 1991; **74**: 815-9.
112. Freysz M, Timour Q, Mazze RI, Bertrix L, Cohen S, et al. Potentiation by mild hypothermia of ventricular conduction disturbances and reentrant arrhythmias induced by bupivacaine in dogs. *Anesthesiology* 1989; **70**: 799–804.
113. Sessler DI, Rubinstein EH, Moayeri A. Physiological responses to mild perianesthetic hypothermia in humans. *Anesthesiology* 1991; **75**: 594–610.
114. Morgan GE Jr, Mikhail MS, Murray MJ. Patient monitors. In: Morgan GE Jr, Mikhail MS, Murray MJ, eds. *Clinical Anesthesiology* 4th ed. New York: McGraw-Hill Companies Inc; 2006

- 115.Köksal GM, Dikmen Y, Utku T, Ekici B, Erbabacan E, ve ark. Perioperatif Hasta Sıcaklık Takibi ve Isıtılması: Anket Çalışması. *Turk J Anaesth Reanim* 2013; **41**: 149-55
- 116.Melling AC, Ali B, Scott EM, Leaper DJ. Effects of preoperative warming on the incidence of wound infection after clean surgery: a randomised controlled trial. *Lancet* 2001; **358**: 876-80.
- 117.Horn EP, Schroeder F, Gottschalk A, Sessler DI, Hiltmeyer N, et al. Active warming during cesarean delivery. *Anesth Analg* 2002; **94**: 409-14.
- 118.Sessler DI, Schroeder M, Merrifield B, Matsukawa T, Cheng C. Optimal duration and temperature of prewarming. *Anesthesiology* 1995; **82**: 674-81.
- 119.D'iaz M, Becker DE. Thermoregulation: Physiological and Clinical Considerations during Sedation and General Anesthesia. *Anesth Prog* 2010; **57**: 25-32.
- 120.Morris RH. Operating room temperature and the anesthetized, paralyzed patient. *Arch Surg* 1971; **102**: 95-7.
- 121.Tander B, Baris S, Karakaya D, Ariturk E, Rizalar R, et al. Risk factors influencing inadvertent hypothermia in infants and neonates during anesthesia. *Paediatric Anaesthesia* 2005; **15**: 574-9.
- 122.Borms SF, Engelen SL, Himpe DG, Suy MR, Theunissen WJ. Bair hugger forced-air warming maintains normothermia more effectively than thermo-lite insulation. *J Clin Anesth* 1994; **6**: 303-7.
- 123.Komatsu H, Chujo K, Ogli K. Forced-air warming system for perioperative use in neonates. *Paediatr Anaesth* 1996; **6**: 427-8.
- 124.Cobbe KA, Di Staso R, Duff J, Walker K, Draper N. Preventing inadvertent hypothermia: comparing two protocols for preoperative forced-air warming. *J Perianesth Nurs* 2012; **27**: 18-24.
- 125.Nesher N, Uretzky G, Insler S, Nataf P, Frolkis I, et al. Thermowrap technology preserves normothermia better than routine thermal care in patients undergoing off-pump coronary artery bypass and is associated with lower immune response and lesser myocardial damage. *J Thorac Cardiovascular Surg* 2005; **129**: 1371-8.

126. Neshar N, Wolf T, Uretzky G, Oppenheim-Eden A, Yussim E, et al. A novel thermoregulatory system maintains perioperative normothermia in children undergoing elective surgery. *Paediatr Anaesth* 2001; **11**: 555-60.
127. Taguchi A, Ratnaraj J, Kabon B, Sharma N, Lenhardt R, et al. Effects of a circulating-water garment and forced-air warming on body heat content and core temperature. *Anesthesiology* 2004; **100**: 1058-64.
128. Janicki PK, Higgins MS, Janssen J, Johnson RF, Beattie C. Comparison of two different temperature maintenance strategies during open abdominal surgery: upper body forced-air warming versus whole body water garment. *Anesthesiology* 2001; **95**: 868-74.
129. Sessler DI. Temperature monitoring. In: Miller RD, ed. *Miller's Anesthesia*. 6th ed. Philadelphia: Elsevier, Churchill Livingstone, 2005: 1571-97.
130. Taguchi A, Arkilic CF, Ahluwalia A, Sessler DI, Kurz A. Negative pressure rewarming vs forced air warming in hypothermic postanesthetic volunteers. *Anesth Analg* 2001; **92**: 261-6.
131. Mitchell JP. Transurethral resection. *Br Med J* 1970; **3**: 241-6.
132. Madersbacher S, Marberger M. Is transurethral resection of the prostate still justified? *BJU Int* 1999; **83**: 227-37.
133. Türkeri LN, Ozyürek M, Ersev D, Akdaş A. Apoptotic regression of prostatic tissue induced by short-term doxazosin treatment in BPH. *Arch Esp Urol*. 2001; **54**: 191-6.
134. Morgan GE, Mikhail MS. Anesthesia for genitourinary surgery. In: *Clinical Anesthesiology*, London: Appleton & Lange 1996: 601-4.
135. Lynch M, Anson K. Time to rebrand transurethral resection of the prostate? *Curr Opin Urol* 2006; **16**: 20-4.
136. Malhotra V, Diwan S. Anesthesia and the renal and genitourinary systems. In: Miller RD, ed. *Anesthesia*, 5th Edn. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2000; 1947-9.
137. Khan-Ghori SN, Khalaf MM, Khan RK, Bakhameez HS. Loss of vision: a manifestation of TURP syndrome. *Middle East J Anesthesiol* 1998; **14**: 441-9.
138. Tauzin-Fin P. An adverse effect of glycine irrigation solution: absorption syndrome. *Therapie* 2002; **57**: 48-54.

139. Collins JW, Macdermott S, Bradbrook RA, Keeley FX Jr, Timoney AG. A comparison of the effect of %1,5 glycine and %5 glucose irrigants on plasma serum physiology and the incidence of transurethral resection syndrome during prostate resection. *BJU Int.* 2005; **96**: 368-72.
140. Emet J, Gilbough JH Jr, McLean P. Fluid absorption during transurethral resection: Comparison of mortality and morbidity after irrigation with water and non-hemolytic solutions. *J Urol* 1969; **101**: 884-9.
141. Better OS, Rubenstein I, Winaver JM, Knochel JP. Mannitol therapy revisited (1940- 1997) *Kidney Int* 1997; **52**: 886-94.
142. Uzun ST, Reisli R. Santral sinir blokları, Rejyonel Anestezi, Güldoğan F, Gürkan Y ed., Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul. 2013: 93-122.
143. Chiari A, Eisenach JC. Spinal anesthesia: Mechanism, agents, methods and safety. *Reg Anesth Pain Med*, 1998; **23**: 357-62.
144. Göğüş Y. Spinal ve Epidural Anestezi, Anestezi Yoğun Bakım Ağrı, Tüzüner F. ed., Nobel Tıp Kitabevi, Ankara, 2010; 545-60.
145. Foster RH, Markham A. Levobupivacaine: A review of its pharmacology and use as a local anaesthetic. *Drugs* 2000; **59**: 551-79.
146. Gristwood RW, Greaves JL. Levobupivacaine: a new safer long acting local anaesthetic agent. *Expert Opin Invest Drugs* 1999; **8**: 861-76.
147. Kayhan Z. Klinik Anestezi. 2. baskı. Logos Yayıncılık; İstanbul, 1997: 284-5, 340-54, 489-98.
148. Morgan GA, Maged SM, Clinical Anesthesiology, Appleton Lange, Los Angeles, 2002, p. 220-32
149. Collins V: Principles of Anesthesiology, 3rd edition, Lea & Febiger, Philadelphia, 1993: 1232-81, 1445-97.
150. Tucker GT, Mather LE, Neural Blockade. In: Clinical Anesthesia and Management of Pain, 3th edition, Appleton Lange, Los Angeles, 2003, 156-70.
151. Buckenmaier CC 3rd, Bleckner LL. Anaesthetic agents for advanced regional anesthesia: a North American perspective. *Drugs.* 2005; **65**: 745-59.
152. Harper CM, McNicholas T, Gowrie-Mohan S. Maintaining perioperative normothermia. *BMJ* 2003; **326**: 721-2.

153. Jin F, Chung F. Minimizing perioperative adverse events in the elderly. *Br J Anaesth* 2001; **87**: 608-24.
154. Jaffe JS, McCullough TC, Harkaway RC, Ginsberg PC. Effects of irrigation fluid temperature on core body temperature during transurethral resection of the prostate. *Urology* 2001; **57**: 1078-81.
155. Hahn RG. Irrigating fluids in endoscopic surgery. *Br J Urol* 1997; **79**: 669-80.
156. Gravenstein D. Transurethral resection of the prostate (TURP) syndrome: a review of the pathophysiology and management. *Anesth Analg* 1997; **84**: 438-46.
157. Rawstron RE, Walton JK. Body temperature changes during transurethral prostatectomy. *Anaesth Intensive Care* 1981; **9**: 43-6.
158. Heathcote PS, Dyer PM. The effect of warm irrigation on blood loss during transurethral prostatectomy under spinal anaesthesia. *Br J Urol* 1986; **58**: 669-71.
159. Carli F, Kulkarni P, Webster JD, MacDonald IA. Post-surgery epidural blockade with local anaesthetics attenuates the catecholamine and thermogenic response to perioperative hypothermia. *Acta Anaesthesiol Scand* 1995; **39**: 1041-7.
160. Evans TI. Regional anaesthesia for trans-urethral resection of the prostate: Which method and which segments? *Anaesth Intensive Care* 1974; **2**: 240-2.
161. Hahn RG. Fluid absorption in endoscopic surgery. *Br J Anaesth* 2006; **96**: 8-20.
162. Evans JW, Singer M, Chapple CR, Macartney N, Walker JM, et al. Haemodynamic evidence for cardiac stress during transurethral prostatectomy. *BMJ* 1992; **304**: 666-71.
163. Singh R, Asthana V, Sharma JP, Lal S. Effect of irrigation fluid temperature on core temperature and hemodynamic changes in transurethral resection of prostate under spinal anesthesia. *Anesthesia: Essays and Researches*. 2014; **8**: 209-15.
164. Dyer PM, Heathcote PS. Reduction of heat loss during transurethral resection of the prostate. *Anaesth Intensive Care* 1986; **14**: 12-6.
165. Hahn RG. Cooling effect from absorption of prewarmed irrigating fluid in transurethral prostatic resection. *Int Urol Nephrol* 1993; **25**: 265-70.

- 166.Tüzüner F, Turhan KŞÇ. Postoperatif erken dönem. Anestezi Yoğun Bakım Ağrı, Tüzüner F. ed., Nobel Tıp Kitabevi, Ankara, 2010; 1149.
- 167.Eberhart LH, Doderlein F, Eisenhardt G, Kranke P, Sessler DI, et al. Independent risk factors for postoperative shivering. *Anesth Analg* 2005; **101**: 1849-57.
- 168.Roberts S, Bolton DM, Stoller ML. Hypothermia associated with percutaneous nephrolitotomy. *Urology* 1994; **44**: 832-5.



