

## Perioperatif Hipotermi İnsidansı: 5 Yıl Sonra Neredeyiz?

### Perioperative Hypothermia Incidence: Where are we After 5 Years?

Can Aksu ©

Alparslan Kuş ©

Önder Topbaş ©

Sema Erdoğan ©

Yavuz Gürkan ©

#### Öz

**Amaç:** İstemsiz perioperatif hipotermi anestezi pratiğinde mortalite ve morbiditeye yol açan önemli bir sorundur. Hipotermi önlenmesi için perioperatif sıcaklık monitörizasyonu yapılması, aktif ısıtma, oda sıcaklıklarının düzenlenmesi gibi birçok önlem alınmalıdır. Kliniğimizde yapılan önceki bir çalışmada, hipotermi insidansı %45.7 olarak bulunmuş ve gelecekte istenmeyen hipotermi insidansını azaltmak için alınması gereken önlemler belirlenmişti. Bu çalışmada, hastaların ameliyat sonrası vücut sıcaklıklarını ölçerek kliniğimizde hipotermi insidansını ve kullanılan yöntemlerin perioperatif hipotermiyi önlemede ne kadar etkili olduğunu belirlemeyi amaçladık.

**Yöntem:** Etik Kurul onayı ve bilgilendirilmiş hasta onamı alındıktan sonra, bir aylık bir sürede, ameliyat süreleri 30 dk.'dan uzun olan hastalar çalışmaya dahil edildi. Hastaların demografik verileri, ameliyatların tipi ve süresi, perioperatif dönemde kullanılan aktif ısıtma yöntemleri, sıcaklık monitörizasyonu varlığı, pre ve postoperatif olarak infrared termometreyle timpanik membrandan ölçülen vücut sıcaklıkları kaydedildi. Hipotermi, 36°C'den düşük vücut sıcaklığı olarak tanımlandı. Hipotermi insidansı ve ısıtma yöntemlerinin ve monitörizasyonunun ne sıklıkta uygulandığı hesaplandı.

**Bulgular:** Bir ay ile 96 yaş arasında (ortalama 42±22.3) toplam 793 hasta çalışmaya alındı (461 kadın, 332 erkek). Hipotermi insidansı %31.27 olarak bulundu. Ameliyat sırasında aktif olarak ısıtılan toplam 475 (%59.89) hasta kaydedildi. Sıcaklık monitörizasyon oranı ise %9'du.

**Sonuç:** Bu çalışma, kliniğimizde istemsiz perioperatif hipotermi insidansının daha önceki çalışmamıza oranla azaldığını göstermektedir. Ancak, daha alınması gereken önlemler olduğunu düşünmekteyiz.

**Anahtar kelimeler:** Perioperatif hipotermi, sıcaklık monitörizasyonu, kağıt battaniye, sıvı ısıtıcı

#### ABSTRACT

**Objective:** Inadvertent perioperative hypothermia is an important problem leading to mortality and morbidity in anesthesia practice. In order to prevent hypothermia, many precautions should be taken such as perioperative temperature monitoring, active heating and regulation of room temperatures. In a previous study performed in our clinic, the incidence of hypothermia was found to be 45.7% and the precautions that should be taken to reduce the incidence of inadvertent hypothermia in the future were determined. In this study, we aimed to determine the incidence of hypothermia in our clinic by measuring postoperative body temperatures of the patients and how effective are the methods used in preventing perioperative hypothermia.

**Method:** After obtaining ethics committee approval and written consent from the patients, cases with operation times longer than 30 minutes were included in the study within a 1 month period. Demographic data of the patients, type and duration of surgeries, heating methods in the perioperative period, presence of temperature monitoring, pre-postoperative body temperatures measured with an infrared thermometer from tympanic membranes of the patients were recorded. Hypothermia was defined as a body temperature of less than 36°C. The incidence of hypothermia and the frequency of heating methods and monitoring were calculated.

**Results:** A total of 793 patients were recruited (461 female, 332 male) aged between 1 month and 96 years (mean 42±22.3). Incidence of hypothermia was found as 31.27%. A total of 475 (59.89%) patients who were actively heated during the operation were recorded. The temperature monitoring rate was 9%.

**Conclusion:** This study showed that the incidence of inadvertent perioperative hypothermia in our clinic decreased compared to our previous study. However, we think that further precautions should be taken.

**Keywords:** Perioperative hypothermia, temperature monitoring, paper blanket, fluid warmer

Alındığı tarih: 02.04.2019

Kabul tarihi: 30.05.2019

Yayın tarihi: 26.07.2019

Atf vermek için: Aksu C, Kuş A, Topbaş Ö, Erdoğan S, Gürkan Y. Perioperatif hipotermi insidansı: 5 yıl sonra neredeyiz?. JARSS 2019;27(3):198-203.

Can Aksu

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim  
Dalı, 1 Nolu Ameliyathane,  
Umuttepe - Kocaeli - Türkiye  
✉ dr.aksu@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4389-4257

A. Kuş 0000-0001-6381-6371  
Ö. Topbaş 0000-0003-0337-1360  
S. Erdoğan 0000-0001-7913-8894  
Y. Gürkan 0000-0002-2307-6943  
Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Anesteziyoloji ve Reanimasyon  
Anabilim Dalı,  
Kocaeli, Türkiye



## GİRİŞ

İstemsiz perioperatif hipotermi, vücut sıcaklığının 36°C'nin altına düşmesi olarak tanımlanır ve görülme sıklığının %50-90 olduğu bildirilmektedir <sup>(1,2)</sup>. Mortalite ve morbiditeyi arttırmakla beraber, perioperatif dönemde komplikasyonlara zemin hazırladığı ve aynı zamanda hastane maliyetlerinde de artışa neden olduğu bilinmektedir <sup>(3)</sup>. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği (TARD), Amerikan Anestezistler Cemiyeti [American Society of Anesthesiology (ASA)] ve Ulusal Sağlık ve Bakım Mükemmellik Enstitüsü [National Institute for Health and Care Excellence (NICE)] gibi ulusal ve uluslararası cemiyetler perioperatif dönemde hastaların sıcaklık takibini ve aktif olarak ısıtılmalarını anestezi uygulama standardı olarak önermektedir <sup>(1,3,4)</sup>.

Ülke genelinde anesteziyoloji ve reanimasyon uzmanları arasında yapılan bir ankette, klinik uygulamalarda monitörizasyon ve gerekli önlemlerin alınmasını bir standart olmadığı gösterilmiştir <sup>(5)</sup>. Avrupa genelinde yapılan bir başka anket çalışmasında da benzer sonuçlar bulunmuş, nedenlerinin araştırılması ve gerekli uygulamaların lokal, bölgesel ve ulusal anlamda devreye sokulması önerilmiştir <sup>(6)</sup>.

2013 yılında kliniğimizde yaptığımız kesitsel çalışmada perioperatif ısı yönetimi konusunda iyileştirilmesi gereken aşamalar olduğunu belirlemiştik <sup>(7)</sup>. Aşağıda sunduğumuz çalışmanın amacı, geçen 5 yıllık sürede alınan önlemler, yapılan eğitimler ve geliştirilen klinik olanakların sonuçlara ne kadar yansıdığını görmek ve mevcut eksikleri belirleyip ileriye dönük hedefleri belirlemektir.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Etik Kurul onayı alındıktan sonra Ekim 2017 ile Kasım 2017 tarihleri arasında bir ay süre ile, beklenen cerrahi girişim süresi 30 dk.'dan uzun olan ve onamı alınan hastalar çalışmaya dahil edildi. Rutin sıcaklık monitörizasyonunun yapıldığı açık kalp cerrahisi ve yenidoğan ameliyatları ile ASA IV-V hastalar çalışma dışı bırakıldı. Perioperatif sıcaklık regülasyonu ile ilgili tercihlerin ve uygulamaların tarafsız gözlemlenebilmesi için hastadan sorumlu anestezi ekibi çalışmadan haberdar edilmedi.

Önceden oluşturulan çalışma formunda bulunan hastaya ait demografik veriler, ameliyat süreci ile ilgili bilgiler ve preoperatif ve postoperatif dönemdeki vücut sıcaklıkları gibi bilgiler preoperatif ve postoperatif dönemde anestezi teknisyenleri tarafından kaydedildi. Hastaların perioperatif dönemdeki anestezi ve cerrahi yönetimi ile ilgili bilgiler, postoperatif dönemde, tutulan kayıtlardan elde edildi.

Preoperatif ve postoperatif vücut sıcaklık ölçümleri aynı anestezi teknisyeni tarafından, timpanik membrandan, aynı sıcaklık ölçer cihaz (Genius 2, infrared timpanik termometre, Mansfield, Amerika) kullanılarak yapıldı. Postoperatif dönemde hastaların derlenme ünitesine giriş ve çıkış vücut sıcaklıkları ölçüldü. Derlenme ünitesinden taburcu olma süresi ve titreme olup olmadığı kaydedildi. Derlenme süresi olarak belirtilen süre, hastanın derlenme ünitesine geldiği andan, Aldrete skorunun 10 olduğu ana kadar geçen süre olarak hesaplandı <sup>(8)</sup>.

Ameliyat odalarının sıcaklıkları, genel olarak belli bir standardın (21-22°C) altına inmeyecek şekilde ayarlanıyor olsa da, çalışmadan haberdar olmayan oda görevlilerince her olguda kaydedilerek formu dolduran anestezi teknisyenine teslim edildi.

## İstatistiksel analiz

Çalışmanın sonunda bütün veriler bilgisayara kaydedildi ve Statistical Packages for the Social Sciences (SPSS) 21 programı ile hesaplamalar yapıldı. Verilerin ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri hesaplandı.

## BULGULAR

Veriler incelendiğinde, bir aylık süreçte toplam 846 hastanın verilerinin toplanabildiği belirlendi. Postoperatif dönemde yoğun bakıma çıkardığımız hastalar ve çalışma kayıtlarının toplanma aşamasındaki çeşitli aksaklıklardan dolayı verilerin eksik olmasına bağlı toplam 53 hasta çalışma dışı bırakıldı.

Dört yüz altmış bir kadın (%58) 332 erkek (%42) olmak üzere toplam 793 hastanın verileri çalışmaya dahil edildi. Hastaların yaşları 1 ay ile 96 yaş arasında (ort. 42±22.3) değişmekteydi.

Hastaların demografik verileri, ASA skorları ve preo-

peratif vücut sıcaklıkları, Tablo I'de; peroperatif dönemdeki anestezi uygulamalarına ait veriler Tablo II'de gösterilmiştir.

**Tablo I. Demografik veriler**

Yaş (yıl)	42±22.3
Cinsiyet (K/E)	461/332
BMI (kg m <sup>-2</sup> )	27.2±6.44
Preoperatif Vücut Sıcaklığı (°C)	36.6±0.41
ASA Skoru (I/II/III)	483/259/51

Veriler "sayı, ortalama ± standart sapma" şeklinde verilmiştir.

**Tablo II. Perioperatif veriler (n=793)**

Ameliyat odası oda sıcaklığı (°C)	21.6±1.4
Anestezi Türü	
Genel anestezi	574
Rejyonal anestezi	
Santral bloklar	152
Sinir blokları	67
Postoperatif Vücut Sıcaklığı (°C)	
>36	545
<36 - >35	181
<35	67
Cerrahi Türleri	
Majör Cerrahi	249
Minör Cerrahi	416
Ekstremitte cerrahisi	128
Ameliyat Süresi (dk)	103.9±57.45
Peroperatif Isıtma (var/yok)	475/318
Isıtma Yöntemleri	
Üstten ısıtma (n=417)	
Tüm vücut	94
Üst vücut	323
Altından ısıtma (n=58)	
Tüm vücut	58
Sıvı ısıtıcılar	44
Peroperatif Sıcaklık Monitörizasyonu (var/yok)	71/722

Veriler "sayı, ortalama ± standart sapma" şeklinde verilmiştir.

Preoperatif dönemde 18 (%2.2) hastanın hipotermik olduğu saptandı. Postoperatif dönemde ise hipotermi insidansının %31.27 (248 hasta) olduğu görüldü. Pediatrik hastalar ayrı olarak kendi içinde hesaplandığında hipotermi oranının %15 olduğu görüldü.

Dört yüz yetmiş beş hastanın (%59.89) perioperatif dönemde içinden ısıtılmış hava geçen kağıt battaniyeler ile ısıtıldığı; buna karşın yalnızca 71 (%9) hasta da vücut sıcaklığı monitörizasyonu yapıldığı saptandı. Sıvı ısıtıcılarının kullanıldığı hasta sayısının ise 44 (%5.54) olduğu kaydedildi.

Hastaların derlenme odasından taburcu olduklarındaki vücut sıcaklıkları incelendiğinde taburcu olan hastalardan 63'ünün (%7.94) hipotermik olarak ser-

vice taburcu edildikleri görüldü. Postoperatif derlenme ünitesinde elde edilen veriler Tablo III'te belirtilmiştir.

**Tablo III. Postoperatif derlenme ünitesindeki veriler**

Aldrete 10 olma süresi (dk)	19.2±5.7
Titreme (var/yok)	156/637
Taburculuk sırasında hipotermi (var/yok)	63/730
Derlenme odasında ısıtılma (var/yok)	174/619

Veriler "sayı, ortalama ± standart sapma" şeklinde verilmiştir.

## TARTIŞMA

Perioperatif istenmeyen hipotermi belki de anestezi-nin bilinen ilk komplikasyonlarından biri olmasına rağmen, halen önüne geçilememiş ve üzerinde farkındalık yaratılarak önlemler alınmaya çalışılan bir konudur. İlk kez Ernst von Bibra ve Emil Harlass tarafından, Thomas Green Morton'un ilk başarılı anestezi uygulamasını gerçekleştirmesinden yalnızca 1 yıl sonra 1847 yılında tanımlanmıştır<sup>(9)</sup>. Yapılan birçok ulusal ve uluslar arası çalışmada, hipotermi insidansları üzerine yazılar yazılmış ve risk faktörleri ile alınması gereken önlemler belirlenmeye çalışılmıştır<sup>(1-4,10)</sup>.

İstemsiz perioperatif hipotermi insidansının %4'ten %90'a kadar değişen oranlarda rapor edildiği görülmektedir<sup>(11-15)</sup>. Kliniğimizde 5 yıl önce yapılan bir çalışmada, hipotermi tanımı 35 derecenin altı olarak kabul edilmiş ve bu sonuç %45.7 olarak saptanmıştır<sup>(7)</sup>. Bu çalışmayı takiben kliniğimizde alınan önlemler, monitörizasyon ve ısıtma sistemleri ile ilgili iyileştirmeler ve yapılan eğitimler sonucunda ne duruma geldiğinin değerlendirilmesinin hedeflendiği bu çalışmada, elde edilen %31.27 oranı, atılan adımların yerinde olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde önceki çalışmada aktif olarak ısıtılan hastaların oranı %13.9'da kalırken bu çalışmada bu oran %60'a yükselmiş ve Torossian'ın<sup>(3)</sup> Avrupa genelinde yaptığı değerlendirmede bulunduğu %38.5 değerinden çok daha iyi noktalara geldiği görülmüştür.

Hipotermi'nin önlenmesi için öncelikle belirlenmesi, belirlenebilmesi için de vücut sıcaklığının monitörize edilmesi şarttır. Bilindiği üzere ASA vücut sıcaklığının monitörizasyonunu temel anestezi monitörizasyon standardı olarak tanımlamaktadır<sup>(16)</sup>. Ancak çalışmalarda, anestezi uzmanları arasında bu

oran Türkiye için ortalama %26, Avrupa için %19.4 olarak bulunmuştur <sup>(3,5)</sup>. Hastanemizdeki açık kalp cerrahisi ve yenidoğan ameliyatları dışında kalan ameliyatlar için vücut sıcaklığı monitörizasyon oranının %9 gibi çok düşük bir oranda kaldığını görmekteyiz. Hastaların aktif olarak ısıtılmalarına rağmen, monitörizasyon oranının bu kadar düşük olması nedeniyle ilerleyen dönemde bu konuya daha ağırlık vermemiz gerektiğini düşünmekteyiz.

Hipotermi gelişimini önlemek adına preoperatif dönemde hastaların ısıtılmasının etkileri uzun yıllardan beri araştırılmaktadır. Çalışmalarda, periferik dokuların sıcaklığının vücut kor sıcaklığına ulaştığında, redistribüsyon ile ısı kaybının önüne geçildiği ameliyatın ilk saatlerindeki hızlı sıcaklık düşüşünün engellediği gösterilmiştir. Hem ameliyat odasının aktif kullanılması için hem de yeterli sıcaklığın sağlanması açısından optimum ısıtma süresi araştırılmış ve 20-30 dk.'lık bir preoperatif ısıtmanın etkili olduğu gösterilmiştir <sup>(17)</sup>. Çalışmamızda, düşük bir oranda da olsa preoperatif dönemde hipotermik olan hastalarımızın olduğunu gözlemledik. Beklenir şekilde, bu hastaların postoperatif dönemdeki vücut sıcaklıklarının daha düşük olduğunu saptadık. Bu durumu engellemek için preoperatif dönemde sıcaklık ölçümü ve gereğinde preoperatif ısıtma uygulamasını kliniğimize adapte etmeyi planlamaktayız.

Peroperatif dönemde, bilinen istemsiz hipotermi oluşturabilecek risk faktörleri ASA III ve IV hastalar, ileri yaş, batın cerrahisi gibi büyük vücut boşluklarını ilgilendiren ameliyatlar, uzun ameliyat süreleri, intraoperatif büyük kan kayıpları ve sıvı replasmanları olarak tanımlanmıştır <sup>(18-22)</sup>. Bilinen risk faktörleri olan hastalarda ek önlemler olarak daha yakın sıcaklık takibini önermekteyiz. Aksu ve ark. <sup>(23)</sup> çalışmasında ileri yaş, komorbid hastalık, büyük sıvı şiftleri ve uzamış cerrahi süreleri gibi risklerin gözlemlendiği transüretal rezeksiyon cerrahisinde, ek önlem olarak irrigasyon sıvılarının ısıtılmasının hipotermi gelişimini önlemek adına faydalı olduğu gösterilmiştir. Ek olarak pediatrik yaş grubunun da hipotermi açısından risk faktörü olduğu bilinmektedir <sup>(24)</sup>. Çalışmamızda, yenidoğan yaş grubu hariç, pediatrik yaş grubundaki hastalar da incelenmiş olup, bu yaş grubundaki hastalarda daha iyi önlem alınarak, daha çok aktif ısıtma sistemleri kullanıldığı ve bu gruptaki hastalarımızda hipotermi oranının daha düşük olduğu belirlenmiştir

(%15). Aktif ısıtma sistemlerinin erişkin hastalara oranla daha çok kullanıldığı ve ek olarak infant hastaların baş ve ekstremitelerinin sıcak pamuklarla sarılarak ek önlem alındığı belirlenmiştir. Bu hastaların preoperatif dönemde de vücut sıcaklıklarının alınan ek önlemlerle normotermik olduğu görülmüştür. Pediatrik hastalarda oda sıcaklıklarının artırılmasının istenmeyen perioperatif hipotermi önlenmesi açısından yararlı olduğu bilinmektedir <sup>(24)</sup>. Kliniğimizde yenidoğanlar için bu uygulama yapılsa da daha büyük yaş grubu için de ilerleyen dönemde bu önlemin uygulanması planlanmıştır.

Perioperatif hipotermi gelişimindeki risk faktörlerinden biri de ameliyat odalarının sıcaklıklarının düşük olmasıdır <sup>(25)</sup>. NICE bu sene güncellediği kılavuzunda, hasta aktif olarak ısıtılana kadar, oda sıcaklıklarının en az 21°C olması gerektiğini belirtmiştir. Ameliyat odalarımızda belirlenen ortalama sıcaklık kılavuza uygunluk göstermektedir.

Postoperatif dönemde derlenme ünitesine gelen hastaların hipotermi açısından takibine ve gereğinde ısıtılmalarına devam edilmelidir. Vücut sıcaklığındaki yaklaşık 2°C'lik bir düşüş hastanın derlenme süresini 40 dk<sup>-1</sup> kadar uzatmakta ve bu da hem hasta konforu açısından hem de hastane maliyetleri açısından bir sorun olmaktadır <sup>(26)</sup>. Sonuçlarımızı bu açıdan hastaların hipotermik veya normotermik olmalarına göre kategorize ettiğimizde, bizim çalışmamızda da, hipotermik hastalarımızın derlenme süresinin daha uzun olduğunu gözlemledik. Aldrete skorunun parametreleri içinde vücut sıcaklığının bulunmaması dolayısıyla taburculuğuna bu parametreyi göz ardı ederek karar verdiğimiz hastalarımızın yaklaşık %8'inin hipotermik olduğunu saptadık. Bundan sonraki uygulamalarımızda taburculuk kararı verirken bu parametreyi de göz önünde bulundurmaya ve hasta güvenliği açısından, vücut sıcaklığını ölçmeyi hedefliyoruz.

Hastaların postoperatif dönemde hipotermik olmasının bir diğer sonucu olarak gelişen titreme, bilindiği gibi, oksijen tüketimini önemli ölçüde artırır. Bu durum hipoksi gelişimiyle beraber miyokard iskemisi, postoperatif ağrıda ciddi artış intrakraniyal ve intraoküler basınç artışı gibi bir çok olumsuz duruma yol açabilmektedir <sup>(27,28)</sup>. Hastalarımızın yaklaşık %20'sinde gözlemlediğimiz titreme, aktif ısıtma ve medikal tedavi gibi yöntemler kullanılarak tedavi edilmiştir.

## SONUÇ

Sonuç olarak, son beş sene içerisinde perioperatif istenmeyen hipotermi önüne geçilmesi açısından aldığımız önlemler ve yaptığımız eğitimler sonucunda kliniğimizde hipotermi insidansını %45.7'den %35.27'ye indirmeyi başarmış bulunmaktayız. Ancak halen daha yapılması gereken iyileştirmeler olduğunu düşünmekteyiz.

**Etik Kurul Onayı:** T.C. Kocaeli Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı alınmıştır (2017/248).

**Çıkar Çatışması:** Yoktur

**Finansal Destek:** Yoktur

**Hasta Onamı:** Çalışma retrospektiftir.

**Ethics Committee Approval:** T.C. Kocaeli University Non-Interventional Clinical Research Ethics Committee approval was obtained (2017/248).

**Conflict of Interest:** None

**Funding:** None

**Informed Consent:** The study was retrospective.

## KAYNAKLAR

- National Institute for Health and Care Excellence: Clinical Guideline 65. Hypothermia: prevention and management in adults having surgery. 2018 <http://www.nice.org.uk/CG65> [Accessed 01 April 2019]
- Bilgin H. Inadvertent Perioperative Hypothermia. *Turk J Anaesthesiol Reanim.* 2017;45:124-6. <https://doi.org/10.5152/TJAR.2017.200501>
- Torossian A; TEMMP (Thermoregulation in Europe Monitoring and Managing Patient Temperature) Study Group. Survey on intraoperative temperature management in Europe. *Eur J Anaesthesiol.* 2007;24:668-75. <https://doi.org/10.1017/S0265021507000191>
- Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği İstenmeyen Perioperatif Hipotermi Önlenmesi Rehberi. *Turk J Anaesth Reanim.* 2013;41:188-90. <https://doi.org/10.5152/TJAR.2013.64>
- Aktay İnal M, Ural SG, Şenol Çakmak H, Arslan M, Polat R. Approach to Perioperative Hypothermia by Anaesthesiology and Reanimation Specialist in Turkey: A Survey Investigation. *Turk J Anaesthesiol Reanim.* 2017;45:139-45. <https://doi.org/10.5152/TJAR.2017.81567>
- Brogly N, Alsina E, de Celis I, Huercio I, Dominguez A, Gilsanz F. Perioperative temperature control: Survey on current practices. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2016;63:207-11. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2015.06.006>
- Aksu C, Kuş A, Gürkan Y, Solak M, Toker K. Survey on postoperative hypothermia incidence in operating theatres of Kocaeli University. *Turk J Anaesth Reanim.* 2014;42:66-70. <https://doi.org/10.5152/TJAR.2014.15010>
- Aldrete JA. Modifications to the postanesthesia score for use in ambulatory surgery. *J Perianesth Nurs.* 1998;13:148-55. [https://doi.org/10.1016/S1089-9472\(98\)80044-0](https://doi.org/10.1016/S1089-9472(98)80044-0)
- Brauer A. History of perioperative hypothermia. Anselm Brauer Perioperative Temperature Management. Cambridge, Cambridge University Press; 2017; 1-8. <https://doi.org/10.1017/9781316335963.002>
- Giuliano KK, Hendricks J. Inadvertent Perioperative Hypothermia: Current Nursing Knowledge. *AORN J.* 2017;105:453-63. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2017.03.003>
- Burns SM, Piotrowski K, Caraffa G, Wojnakowski M. Incidence of postoperative hypothermia and the relationship to clinical variables. *J Perianesth Nurs.* 2010;25:286-9. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2010.07.001>
- Leijtens B, Koeter M, Kremers K, Koeter S. High incidence of postoperative hypothermia in total knee and total hip arthroplasty: a prospective observational study. *J Arthroplasty.* 2013;28:895-8. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2012.10.006>
- Long KC, Tanner EJ, Frey M et al. Intraoperative hypothermia during primary surgical cytoreduction for advanced ovarian cancer: risk factors and associations with postoperative morbidity. *Gynecol Oncol.* 2013;131:525-30. <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2013.08.034>
- Burger L, Fitzpatrick J. Prevention of inadvertent perioperative hypothermia. *Br J Nurs.* 2009;18:1114, 1116-9. <https://doi.org/10.12968/bjon.2009.18.18.44553>
- Tappen RM, Andre SP. Inadvertent hypothermia in elderly surgical patients. *AORN J.* 1996;63:639-44. [https://doi.org/10.1016/S0001-2092\(06\)63411-X](https://doi.org/10.1016/S0001-2092(06)63411-X)
- American Society of Anesthesiologists. Standards for basic anesthetic monitoring. 2015 <http://www.asahq.org/quality-and-practice-management/standards-guidelines-and-related-resources/standards-for-basic-anesthetic-monitoring> [Accessed 01 April 2019]
- Sessler DI, Schroeder M, Merrifield B, Matsukawa T, Cheng C. Optimal duration and temperature of prewarming. *Anesthesiology.* 1995;82:674-81. <https://doi.org/10.1097/0000542-199503000-00009>
- Kongsayreepong S, Chaibundit C, Chadpaibool J, et al. Predictor of core hypothermia and the surgical intensive care unit. *Anesth Analg.* 2003;96:826-33. <https://doi.org/10.1213/01.ANE.0000048822.27698.28>
- Bush HL Jr, Hydo LJ, Fischer E, Fantini GA, Silane MF, Barie PS. Hypothermia during elective abdominal aortic aneurysm repair: the high price of avoidable morbidity. *J Vasc Surg.* 1995;21:392-400. [https://doi.org/10.1016/S0741-5214\(95\)70281-4](https://doi.org/10.1016/S0741-5214(95)70281-4)
- Schmied H, Kurz A, Sessler DI, Kozek S, Reiter A. Mild hypothermia increases blood loss and transfusion requirements during total hip arthroplasty. *Lancet.* 1996;347:289-92. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(96\)90466-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(96)90466-3)
- Abelha FJ, Castro MA, Neves AM, Landeiro NM, Santos CC. Hypothermia in a surgical intensive care unit. *BMC Anesthesiol.* 2005;5:7. <https://doi.org/10.1186/1471-2253-5-7>

22. Frank SM, Beattie C, Christopherson R, et al. Epidural versus general anesthesia, ambient operating room temperature, and patient age as predictors of inadvertent hypothermia. *Anesthesiology*. 1992;77:252-7. <https://doi.org/10.1097/00000542-199208000-00005>
23. Aksu C, İçli AD, Toker K, Solak MZ. The Effects of Irrigation Solution Temperature on Body Temperature in Transurethral Surgeries. *Türkiye Klinikleri J Med Sci*. 2017;37:109-13. <https://doi.org/10.5336/medsci.2017-55344>
24. Tander B, Baris, S, Karakaya D, Ariturk E, Rizalar R, Bernay F. Risk factors influencing inadvertent hypothermia in infants and neonates during anesthesia. *Paediatr Anaesth*. 2005;15:574-9. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9592.2005.01504.x>
25. El Gamal N, El Kassabany N, Frank SM, et al. Age-related thermoregulatory differences in a warm operating room environment (approximately 26 degrees C). *Anesth Analg*. 2000;90:694-8. <https://doi.org/10.1097/00000539-200003000-00034>
26. Tüzüner F, Turhan KŞ. Postoperatif erken dönem. (ed.) Tüzüner F. *Anestezi yoğun bakım ağrı*. Ankara, MN Medikal & Nobel Tıp Kitap Sarayı 2010, 1149.
27. De Witte J, Sessler DI. Perioperative shivering: physiology and pharmacology. *Anesthesiology*. 2002;96:467-84. <https://doi.org/10.1097/00000542-200202000-00036>
28. Mahajan RP, Grover VK, Sharma SL, Singh H. Intraocular pressure changes during muscular hyperactivity after general anesthesia. *Anesthesiology*. 1987;66:419-21. <https://doi.org/10.1097/00000542-198703000-00030>