



# Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği İstenmeyen Perioperatif Hipoterminin Önlenmesi Rehberi

## Turkish Society of Anaesthesiology and Reanimation Practice Guideline for Prevention of Unintentional Perioperative Hypothermia

NOT: Bu kılavuz Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği Yönetim Kurulu tarafından istenmeyen perioperatif hipoterminin önlenmesi için anesteziştlere yardımcı olmak amacıyla hazırlanmıştır.

### 1. Tanımlar

#### a. İstenmeyen Perioperatif Hipotermi Nedir?

İstenmeyen perioperatif hipotermi, preoperatif dönemden (anestezi öncesi 1 saat) başlar, postoperatif döneme (anestezi sonrası ilk 24 saat) kadar geçen süre içinde vücut sıcaklığının 36°C'nin altına düşmesidir (1).

#### b. Anestezinin İstenmeyen Hipotermi Gelişimindeki Rolü Nedir?

Vücudumuzdan ısı kaybı yaş, cins, vücut yüzeyi, ameliyatın tipi, süresi, ortamın sıcaklığı ve mekanik ventilasyon uygulama süresi ile doğrudan ilişkilidir (1, 2).

Normal şartlarda vücudun merkez sıcaklığı hipotalamus tarafından düzenlenir. Vücut sıcaklığı 37°C iken 0,2°C'lik sapmalarda termoregülasyon sistemi çalışır. Isı üretimi ve dağılımı ayarlanır ve vücut sıcaklığı sabit tutulur. İntravenöz ve inhalasyon anestetikleri hipotalamusu inhibe ederek 0,2°C'lik düzenlenme aralığının 4°C'ye kadar artmasına neden olur. Termoregülasyon sistemi daha geç devreye girer. Tüm bunlara ek olarak anestezi altındaki hastaların soğuk ameliyathane ortamlarında çıplak ve hareketsiz kalması, soğuk gazlar solunması, vücut boşluklarından ısı kayıpları da sıcaklığın düşmesine neden olur (2, 3).

Nöroaksiyal bloklarda da oluşan sempatik blok nedeniyle gelişen vazodilatasyon çok daha hızlı ısı kaybına neden olur. Nöroaksiyal blok aynı zamanda titreme ile ısı üretimini de baskılar. Oluşan hipotermi (34,5-35,5°C) blok ortadan kalkana kadar devam eder. Santral blok ile birlikte uygulanan genel anestezide hipotermi daha da derindir. (34,5°C). Her iki anestezi yönteminin sinerjik etkisi vazokonstriksiyon eşliğini genel anestezide olduğundan 1°C daha aşağı düşürür (4).

#### c. Perioperatif Hipoterminin Evreleri

Evre 1: İlk 60 dakikada "termal redistribüsyon" ile vücut merkez sıcaklığı 0,5-1,5°C kaybedilir.

Evre 2: İnternal redistribüsyon sonrası periferden çevreye ısı kaybı devam eder. Bu dönem anestezinin 2-4. saatine denk gelir. Vücut sıcaklığı 35°C'nin altına iner.

Evre 3: Anestezinin 3-4. saatleridir. Bu dönemde periferik vazokonstriksiyon oluşur. Merkez sıcaklık 33-35°C'de sabitlenir (5).

#### d. İstenmeyen Perioperatif Hipotermiye Bağlı Gelişebilecek Komplikasyonlar (6)

- Hipnotik ilaçlar ve nöromusküler blokerlerin etki süreleri uzar,
- İntraoperatif kan kaybı artışı nedeniyle kan transfüzyonu gereksinimi artar,
- Mortaliteyi arttıracak kalp sorunları gelişebilir,
- Anestezi sonrası derlenme süresi uzar,
- Titreme gelişmesi ile oksijen tüketimi artar ayrıca hastanın "termal konforu" bozulur,
- Cerrahi yara yerinde enfeksiyon gelişmesi kolaylaşır,
- Postoperatif bulantı-kusma insidansı artar,
- Hastanede kalma süresi ve maliyet artışı olur.

#### e. İstenmeyen Perioperatif Hipotermide Monitörizasyon

Amerika Anestezi Derneğinin (ASA) önerisine göre anestezi altında vücut sıcaklığı değişikliği beklenen, riskli hastalara sıcaklık monitörizasyonu yapılmalıdır. Halbuki 30 dakikanın üzerinde girişim uygulanacak tüm hastalar için sıcaklık monitörizasyonu yapılmalıdır. Sıcaklık monitörizasyonu için vücudun şu bölgeleri kullanılabilir:

- Timpanik membran,
- Nazofarenks,
- Özofagus alt uç,
- Cilt/aksiler,
- Mesane,
- Pulmoner arter kateteri.

Merkez sıcaklığı en iyi gösteren ölçümler özofagus alt ucu ve pulmoner kateterinden yapılanlardır. Mesane'den sıcaklık ölçümü ise yoğun bakım ünitelerinde tercih edilmektedir. Ameliyat olan hastalarda batının açık olması ve idrar debisinin değişmesi nedeniyle sıcaklık ölçümleri değişebilmektedir (7).

Anestezi altında hipotermi gelişme riski yüksek olan hastalar şöyle sıralanabilir (8):

- ASA II-IV, kadın olmak,
- Preoperatif vücut sıcaklığı 36°C'nin altında olan hastalar,
- Sedasyon ve premedikasyon uygulanan hastalar,
- Büyük ve orta dereceli cerrahi girişim geçirecek hastalar,
- Eşlik eden kalp ve damar hastalığı olan hastalar,
- Kombine rejyonal ve genel anestezi uygulanan hastalar,
- Yaşı 70'in üzerinde olan hastalar,
- Sistolik kan basıncı 140 mmHg'nin üzerinde olanlar.

## f. İstenmeyen Perioperatif Hipoterminin Önlenmesinde

### Kullanılacak Teknikler

#### a) Pasif Yalıtım

Vücut sıcaklığı 36°C ve üzerinde olan hastalarda hipotermiyi önlemek amacıyla uygulanır. Pamuklu-yünlü battaniyeler, çoraplar ve başlıklar servislere, derlenme ünitelerinde kullanılabilir. Cerrahi örtüler, metal katkılı plastik örtüler de ameliyathanelerde kullanılabilir. Pasif yalıtım ile ısı kaybı %30 kadar azaltılabilir. Etkisi doğrudan örtülen alan ile orantılıdır (9).

#### b) Aktif Isıtma Teknikleri

**1. "Forced-air" (sıcak hava üfleme) sistemler:** Bu sistemler radyasyon ile ısı kaybını azaltırlarken, konveksiyon yoluyla da sıcaklık atışı sağlarlar. İntraoperatif dönemde vücut sıcaklığını yaklaşık olarak 0,75°C/saat arttırabilirler. Isıtma cihazlarının özel, uygun battaniyeler ile birlikte kullanılması önerilmektedir. Preoperatif hipotermi saptanan hastaların aktif olarak ısıtılmasında etkindirler. Bu battaniyelerin vücudun olabildiğince geniş yüzeylerini kaplaması gerekmektedir (10).

**2. Elektrikli örtüler (Rezistif Sistemler):** Sıcak hava üflemler kadar etkindir. Vücudun birbirinden bağımsız pek çok bölgesini ısıtılabilir. Tek kullanımlık örtülere ihtiyaç yoktur. Bu yönüyle daha ekonomiktir. Elektrikli örtülerin içlerinde su veya özel jeller bulunur. İçinden elektrik telleri geçen örtülerin kullanılması uygun değildir (11). Uzun süre aynı pozisyonda yatan, kilolu ve pediatrik hasta gruplarında uzun süreli aynı pozisyonda kalmaları bile lokal cilt yanıkları oluşabilmektedir.

**3. Radyant ısıtıcılar:** Konveksiyon yoluyla ısı kaybını etkilemez. Çoğunlukla pediatrik vakalarda kullanılır. Etkinlikleri yerleştirildikleri yerin ameliyat masasına uzaklığı ile değişir (12).

**4. İntravenöz sıvı, kan, kan-ürünü ısıtıcıları:** Tek başına etkin bir ısıtma tekniği değildir. Hastalara oda sıcaklığında, bir litre nin üzerinde sıvı verilecek ise kullanılmalıdır (12).

**5. Isı-nem değiştirici filtreler:** Başka ısıtma tekniklerine eklenebilir. Hasta konforunu artırır (9).

**6. Negatif basınçlı ısıtma:** Ekstremiteler özel örtüler ile kapatılır, 30-40 mmHg'lik negatif basınçla birlikte battaniye 44-46°C'a kadar ısıtılır. Geliştirilmekte olan bir tekniktir (13).

## g. İstenmeyen Perioperatif Hipoterminin Önlenmesinde ve Tedavisinde Hastaları Isıtmaya Ne Zaman Başlanmalıdır?

Perioperatif dönem ameliyattan 1 saat önce başlar, sonraki ilk 24 saate kadar devam eder. Bu nedenle hastaların ısıtılması preoperatif, intraoperatif ve postoperatif üç dönemde yapılabilir. Günümüzde hastaların preoperatif dönemde ısıtmaya başlanması önerilmektedir. Bunun nedeni, bu şekilde merkezi ve periferik sıcaklık farkını azaltmak ve internal redistribüsyonu önlemektir. Genel anestezi uygulanacak hastaların mümkünse ameliyattan 20 dakika önce, değilse en azından 10 dakika önce ısıtılmaları tavsiye edilmektedir (2, 14, 15).

## 2. İstenmeyen Perioperatif Hipotermi Önleme ve Tedavi Kılavuzu

**Amaç:** Vücudun merkez ve periferik sıcaklık farkını azaltmak, merkez sıcaklığı 36-37°C arasında tutmak.

### Preoperatif Dönem

1. Preanestezik ziyaret sırasında hasta ve yakınları hastanelerin ve ameliyathanelerin ev ortamından daha soğuk olduğu konusunda bilgilendirilmelidir. Evlerinden çorap, battaniye getirebilecekleri söylenmeli, üşüme hissi duyduklarında hastane görevlilerinden ek çarşaf, battaniye istemeleri hatırlatılmalıdır.

2. Servis hemşireleri kullanacakları sıcaklık ölçerler hakkında bilgilendirilmelidirler. Hastalarının vücut sıcaklıklarının en az 36°C olduğunda ameliyathaneye transfer etmeleri, 36°C'nin altındaki hastaları aktif olarak ısıtılmaları gerekliliği konusunda bilgilendirilmelidirler. Hastalar ameliyathaneye çorap giydirilerek gönderilmelidirler. Ameliyathaneye gelen hastalar öncelikle derlenme (hazırlık) ünitesine alınmalıdır. Hazırlık ünitesinin ortam sıcaklığı 22-24°C olmalıdır.

3. Hastalar hazırlık ünitelerine ameliyattan en az 20 dakika önce getirilmelidirler. Vücut sıcaklıkları ölçülmelidir. Vücut sıcaklığı 36°C ve üzerinde olan hastalara ısı kaybını önlemek için pasif yalıtım uygulanmalıdır. Vücut sıcaklığı 36°C'nin altında olan hastalar aktif olarak ısıtılmalıdırlar. Bunun için sıcak hava üfleme sistemleri uygun battaniyeler ile kullanılmalıdır. Riskli ve premedikasyon uygulanmış hastalara özen gösterilmelidir.

4. Hastalar, vücut sıcaklıkları 36°C ve üzerinde olmadan hazırlık ünitelerinden ameliyat odalarına transfer edilmemelidir.

5. Ameliyathaneye alınan hastaların vücut sıcaklıkları kayıt edilmeli ve vücut sıcaklığı 36°C'nin altında olan hastalarda anestezi induksiyonuna başlanmamalıdır.

Buraya kadar olan basamaklarda vücut sıcaklığı hastaların konforu açısından "timpanik" veya oral yolla ölçülmelidir.

### İntraoperatif Dönem

Otuz dakikadan daha uzun sürecek tüm ameliyatlarda vücut sıcaklığı mutlaka monitörize edilmelidir. İntraoperatif dönem anestezi induksiyonu ile başlar, hastaların derlenme ünitesine alınmasına kadar devam eder. Anestezi induksiyonu öncesi hipotermi saptanan hastalar için "kritik olay formu" doldurulmalıdır.

1. Anestezi induksiyonu öncesi vücut sıcaklığı ölçülen hastanın induksiyon sonrası, yapılabiliyorsa özofagus alt ucundan vücudun merkez sıcaklığı takip edilmelidir.

2. Özofagustan sıcaklık monitörizasyonu mümkün değilse 15 dakika aralıklarla "timpanik" sıcaklık ölçülmelidir.

3. Ameliyathanede hastaların çıplak oldukları unutulmamalı, ortam sıcaklığının 21°C'nin üzerinde olmasına özen gösterilmelidir.

4. Hastaların üzerleri cerrahi örtüler ile örtüldükten sonra aktif ısıtmaya başlamak kaydıyla, ortam sıcaklığı cerrahi ekip için çalışmaya elverişli daha düşük sıcaklıklara indirilebilir.

5. Hastalara 1000 mL'nin üzerinde intravenöz sıvı, kan, kan-ürünü uygulanacak ise özel ısıtıcılar kullanılarak sıcaklıkları 37°C'ye çıkarılmalıdır.

6. Riskli hastalar 30 dakikadan daha kısa girişim geçirecek dahi olsalar aktif olarak mutlaka ısıtılmalıdırlar.

7. Sıcak hava üfleme sistemleri kullanırken sıcaklık maksimum olmalı, vücut sıcaklığının 36°C ve üzerinde kalması sağlanmalıdır. Vücut sıcaklığı 37°C ve üzerine çıktığında aktif ısıtmaya son verilmelidir.

8. Hastalara kullanılacak olan yıkama sıvılarının hepsi 38-40°C'ye kadar ısıtılmalıdır.

### Postoperatif Dönem

Hastanın derlenme ünitesine gelmesinden, postoperatif 24 saate kadar olan dönemi kapsar.

1. Hastaların vücut sıcaklığı derlenme ünitesine geldiği anda vücut sıcaklığı ölçülmelidir. Ölçümler ya devamlı olmalı ya da hasta servise çıkana kadar 15 dakikalık aralılar ile tekrarlanmalıdır.

2. Vücut sıcaklığı 36°C'nin üzerine çıkmadan hastalar servise transfer edilmemelidir.

3. Vücut sıcaklığı derlenmeye geldiğinde 36°C ve üzeri olan hastalara pasif yalıtım uygulanmalıdır.

4. Vücut sıcaklığı 36°C'nin altında olan hastalara ise sıcak hava üfleme sistemleri ve battaniyeler kullanılarak aktif ısıtma uygulanmalıdır. Bu süreç hastanın vücut sıcaklığı 36°C oluncaya kadar devam etmelidir.

5. Vücut sıcaklığı 36°C ve üzeri olan hastalar servise transfer edilirken en az bir battaniye ile örtülmelidir.

6. Servise gelen hastaların vücut sıcaklığı kontrolleri dörder saat aralıklar ile yapılmalıdır. Hastalara en az 2 battaniye verilmelidir.

7. Serviste vücut sıcaklığı 36°C'nin altında olan hastalara aktif ısıtma uygulanmalıdır. Bu durumda vücut sıcaklığı 30 dakika aralıklar ile ölçülmelidir.

Postoperatif dönemdeki vücut sıcaklık ölçümlerinin "timpanik" yolla yapılması önerilir.

### Kaynaklar

1. Sajid MS, Shakir AJ, Khatri K, Baig MK. The role of perioperative warming in surgery: a systematic review. Sao Paulo Med J 2009; 127: 231-7. [CrossRef]
2. Fossum S, Hays J, Henson MM. A comparison study on the effects of prewarming patients in the outpatient surgery setting. J Perianesth Nurs 2001; 16: 187-94. [CrossRef]
3. Sessler DI. Thermoregulatory defence mechanisms. Crit Care Med 2009; 37: 203-10. [CrossRef]
4. De Mattia LA, Barbosa HM, Rocha De MA, Farias LH, Santos AC, Santos MD. Hypothermia in patients during the perioperative period. Rev Es Enform USP 2012; 46: 58-64.
5. Sessler DI. Perioperative thermoregulation and heat balance in humans. FASEB J 1993; 7: 638-44.
6. Frank MS, Tran MK, Fleisher Lee A, Elrahmany KH. Clinical importance of body temperature in the surgical patient. Journal of Thermal Biology 2000; 25: 151-5. [CrossRef]
7. Hart RS, Bordes B, Hart J, Corsino D, Harmon D. Unintended perioperative hypothermia. Ochsner J 2011; 11: 259-70.
8. Ng FS, Oo SC, Loh KH, Lim PY, Chan YH, Ong BC. A comparative study of three warming interventions to determine the most effective in maintaining perioperative normothermia. Anesth Analg 2003; 96: 171-6. [CrossRef]
9. Sessler DI. Temperature monitoring and perioperative thermoregulation. Anesthesiology 2008; 109: 318-38. [CrossRef]
10. 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. [CrossRef]
11. Matsuzaki Y, Matsukawa T, Ohki K, Yamamoto Y, Nakamura M, Oshibuchi T. Warming by resistive heating maintains perioperative normothermia as well as forced air heating. Br J Anaesth 2003; 90: 689-91. [CrossRef]
12. Kumar S, Wong PE, Melling AC, Leaper DJ. Effects of perioperative hypothermia and warming in surgical practice. Int Wound J 2005; 2: 193-204. [CrossRef]
13. Taguchi A, Akilic CF, Ahluwalia A, Sessler DI, Kurz A. Negative pressure rewarming vs forced air warming in hypothermic postanesthetic volunteers. Anesth Analg 2001; 92: 261-6. [CrossRef]
14. Sessler DI, Schroeder M, Merrifield B, Matsukawa T, Chang C. Optimal duration and temperature of prewarming. Anesthesiology 1995; 82: 674-81. [CrossRef]
15. Horn EP, Bein B, Böhm R, Steinfath M, Sahili N, Höcker J. The effect of short time periods of pre-operative warming in the prevention of peri-operative hypothermia. Anaesthesia 2012; 67: 612-7. [CrossRef]