

İstenmeyen Perioperatif Hipotermi ve Kanıt Temelli Hemşirelik Bakımı

Gamze BOZKUL¹  Gülay ALTUN UĞRAŞ² 

¹Tarsus Üniversitesi, Sağlık Bilimler Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Mersin, Türkiye

²Mersin Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Mersin, Türkiye

Makale Bilgisi	ÖZET
Makale Geçmişi Geliş Tarihi: 06.03.2023 Kabul Tarihi: 05.06.2023 Yayın Tarihi: 25.12.2024 Anahtar Kelimeler İstenmeyen Perioperatif Hipotermi, Kanıt Temelli Uygulamalar, Hemşirelik Bakımı.	İstenmeyen perioperatif hipotermi, ameliyat öncesi dönemden ameliyat sonrası döneme kadarki süre içinde vücut sıcaklığının 36 °C'nin altına düşmesidir. Hastaya bağlı ve cerrahi süreçle ilgili çeşitli risk faktörleri bu duruma zemin hazırlamaktadır. İstenmeyen perioperatif hipotermi hastaların yaklaşık %70'inde meydana gelmektedir. Hastalarda cerrahi alan enfeksiyonları, kan kaybı, artan transfüzyon gereksinimleri, uzamış yara iyileşmesi, titreme ve kardiyak sorunlar gibi çeşitli komplikasyonlara yol açmaktadır. Olumsuz hasta çıktıları, uzamış hastanede kalış süresi ve artan maliyetlerle ilişkilidir. Bu durumu önlemek için ise aktif ya da pasif ısıtma yöntemleri kullanılmaktadır. Cerrahi süreç içerisinde hemşireler, hastaların bakımında ve izleminde kilit rolde dirler. Hemşirelerin istenmeyen perioperatif hipotermiye yönelik farkındalıklarının artırılması, eğitimlerinin sürekliliğinin sağlanması ve geliştirilen rehberlerin klinik uygulama becerilerine entegrasyonu sağlanmalıdır. İngiltere Ulusal Sağlık ve Klinik Bakım Mükemmelliği Enstitüsü, PeriOperatif Kayıtlı Hemşireler Derneği ve Amerikan PeriAnestezi Hemşireleri Derneği tarafından sağlık profesyonellerine yönelik bu konu için kanıt temelli uygulamaların yer aldığı rehberler hazırlanmıştır. Cerrahi hemşirelerinde hipotermiye yönelik girişimlerin yaygınlaştırılması ve kanıta dayalı rehber önerilerin uygulamaya yansıtılabilmesi amacıyla planlamaların yapılması gerekmektedir.

Unplanned Perioperative Hypothermia and Evidence-Based Nursing Care

Article Info	ABSTRACT
Article History Received: 06.03.2023 Accepted: 05.06.2023 Published: 25.12.2024 Keywords Unplanned Perioperative Hypothermia, Evidence-Based Practices, Nursing Care.	Unplanned perioperative hypothermia is a decrease in body temperature below 36 °C during the period from the preoperative period to the postoperative period. Various risk factors related to the patient and the surgical process pave the way for this situation. Unplanned perioperative hypothermia occurs in approximately 70% of patients. Unplanned perioperative hypothermia leads to various complications such as surgical site infections, blood loss, increased transfusion requirements, prolonged wound healing, chills, and cardiac problems for patients. It is associated with adverse patient outcomes, prolonged hospital stay and increased costs. Active or passive heating methods are used to prevent this situation. During the surgical process, nurses play a key role in the care and follow-up of patients. Nurses' awareness of unplanned perioperative hypothermia should be increased, their education should be maintained, and the guidelines developed should be integrated into clinical practice skills. The National Institute for Health and Care Excellence, the Association of periOperative Registered Nurses and the American Society of PeriAnesthesia Nurses have prepared guidelines for health professionals with evidence-based practices for this topic. It is necessary to make plans in order to disseminate interventions for the prevention of hypothermia in surgical nurses and to reflect evidence-based guide recommendations into practice.

To cite this article

Bozkul, G. & Altun Uğraş, G. (2024). İstenmeyen perioperatif hipotermi ve kanıt temelli hemşirelik bakımı. *Genel Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(3), 596-611. <https://doi.org/10.51123/jgehes.2024.151>

*Sorumlu Yazar: Gamze BOZKUL, gamze.bozkul@gmail.com



GİRİŞ

Hipotermi, vücudun uzun süre soğuğa maruz kalmasına bağlı ürettiğinden daha hızlı ısı kaybetmesi sonucu meydana gelmektedir (Centers for Disease Control and Prevention, 2019). Vücut sıcaklığının düzenlenmesi, afferent girdi, merkezi düzenleme, davranışsal ve otonomik düzenlemeyi içeren efferent yanıtın kombinasyonu ile hipotalamusta gerçekleştirilmektedir (Bindu ve ark., 2017). Hipotermiye vücudun verildiği fizyolojik yanıt, kutanöz ve periferik vazokonstriksiyon yoluyla ısı kaybını azaltmak ve metabolik hızı artırarak (örn. titreme ve anaerobik metabolizmaya geçiş) ısı üretimini arttırmaktır (Riley ve Andrzejowski, 2018). Ameliyathane Hemşireler Birliği (The Association of Perioperative Registered Nurses-AORN) tarafından vücut merkez sıcaklığının 36 °C'nin altına düşmesi olarak tanımlanan hipotermi, özellikle invaziv işlem ya da cerrahi süreç geçirecek hasta grupları için risk oluşturmaktadır (Link, 2020). Perioperatif süreçte cildin uzun süreli açıkta kalması, soğuk intravenöz (IV) ve irigasyon sıvıları, vücut boşluklarına verilen gazların soğuk olması, anestezi ajanları ve sedatifler istenmeyen perioperatif hipotermi (İPH) oluşması için zemin hazırlamaktadır (Campbell ve ark., 2015).

Cerrahi süreç içerisinde meydana gelen İPH, rehberlerde vücut sıcaklığının ameliyat öncesi dönemden başlayarak (anestezi induksiyonundan bir saat önce) ameliyat sonrası döneme (postoperatif ilk 24 saat) kadar geçen süre içerisinde 36 °C'nin altına düşmesi olarak tanımlanmaktadır (Giuliano ve Hendricks, 2017; Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği, 2013). Vücut sıcaklığı düzeyine göre; hafif hipotermi (34-36 °C), orta dereceli hipotermi (32-34 °C) ve ciddi hipotermi (32 °C altında olması) olarak sınıflandırılmaktadır (Association of Surgical Technologist, 2019). Sıcaklık monitarizasyonunda ise timpanik membran, özofagus alt uç, nazofarenks, mesane, pulmoner arter kateteri ve cilt bölgelerinden yararlanılmaktadır. İPH'nin aşamaları Şekil 1'de yer almaktadır (Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği, 2013).

Şekil 1

Perioperatif Hipotermi Aşamaları

Evre 1: Vücut merkez sıcaklığı termal redistribüsyon aracılığı ile ilk bir saat içerisinde 0,5-1,5°C kaybeder.

Evre 2: Anestezinin ortalama 2-4. saatleri içerisinde periferden çevreye ısı kaybının devam etmesine bağlı vücut sıcaklığı 35°C'nin altına iner.

Evre 3: Anestezinin 3-4. saatlerine denk gelen bu dönemde periferik vazokonstriksiyon meydana gelir. Merkezi sıcaklık 33-35 °C'de korunur.

Literatürde perioperatif süreçte İPH insidansını belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar incelendiğinde; Cumin ve arkadaşlarının (2022) yaptıkları çalışmada hastaların %67,0'nun; Sari ve arkadaşlarının (2021) yaptıkları çalışmada hastaların %78,6'sının hipotermik olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde Vural ve arkadaşlarının (2018) yaptıkları çalışmada ise hastaların ameliyat sırasında %74,3'ü, ameliyat sonrası dönemde ise %75,7'sinin hipotermik olduğu saptanmıştır. Hastaların cerrahi süreçte sıklıkla yaşadıkları bu duruma yönelik hastayla ilgili risk faktörleri ve cerrahi işlem ile ilgili risk faktörleri Tablo 1'de yer almaktadır (Boddu ve ark., 2018; Chen ve ark., 2021; Riley ve Andrzejowski, 2018; Sagiroglu ve ark., 2020; Vural ve ark., 2018; Yüksel ve Altun Uğraş, 2016). Hemşireler hipotermi yönetiminde hasta sonuçlarını iyileştirebilmek için bu risk faktörlerini etkin yönetmelidir (Pu ve ark., 2022).

Tablo 1

İstenmeyen Perioperatif Hipotermiye Yönelik Risk Faktörleri

Hastayla ilgili risk faktörleri	Cerrahi işlem ile ilgili risk faktörleri
<ul style="list-style-type: none">•Nörolojik bozukluk (Alzheimer vb.),• Yeni doğanlar,• Kadınlar,• Sigara kullanımı,• Yaş >65,• Kilo kaybı,• Anemi,• Düşük vücut kitle indeksi,• Yüksek ASA skoru,• Ameliyat öncesi vücut sıcaklığı,• Kalp hastalığı, hipotroidizm, beyin tümörü, adrenal yetmezlik, kronik böbrek yetmezliği, diyabetes mellitus gibi kronik hastalığı bulunanlar,• Travma ve yanık hastaları	<ul style="list-style-type: none">• Hastaların yetersiz kalınlıkta giyinmesi,• Cerrahi süreçte beden sıcaklığının 36 °C'nin altında olması,• Rejyonel ve genel anestezi kombinasyonu,• Ameliyathane sıcaklığı,• Isıtma yöntemlerinin kullanılmaması,• Anestezi tipi,• Hastaya uygulanan sıvı sıcaklığı,• İrrigasyonun fazla yapılması,• Uzun süreli mekanik ventilasyon,• Ameliyat masasındaki laminar akımdan kaynaklanan ciddi konveksiyon,• Isı-nem değiştirici filtrelerin kullanılmaması,• Major (nöroşirürji, protez cerrahisi, toraks cerrahisi vb.) ve uzun süreli (> 2 saat) cerrahi girişimler,• Aşırı sıvı ve kan kaybı,• Hastanın çıplak ve hareketsiz olması,• Islak örtülere maruziyet

*ASA: Amerikan Anesteziyoloji Derneği Sınıflaması

İstenmeyen perioperatif hipotermi, hastaları farmakodinamiğin bozulması, kan kaybı, koagülopati, artan transfüzyon gereksinimleri, termal rahatsızlık, uzamış yara iyileşmesi ve hastanede kalış süresi gibi pek çok yönden olumsuz etkilemektedir (Ruetzler ve Kurz, 2018). Emmert ve arkadaşlarının (2018) toraks cerrahisi geçirmiş hastaları dahil ettikleri çalışmasında hipotermik hastalarda hastanede kalış süresinin daha uzun olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde Gozubuyuk ve arkadaşlarının (2022) elektif skolyoz cerrahisi geçiren hastalarda yaptıkları çalışmada hipoterminin kanama miktarı, ameliyat süresi ve hastanede kalış süresi üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. Bundan dolayı İPH'nin önlenmesi cerrahi süreçte önem arz etmektedir. Hastalara bakım veren hemşirelerin bu süreçte etkin rol almaları ve süreci yönetebilmeleri, cerrahi hastalarının güvenliğinin sağlanmasında kilit

rol oynayacaktır (Yüksel ve Altun Uğraş, 2016). Bundan dolayı bu derlemede istenmeyen perioperatif hipotermi ve kanıt temelli hemşirelik bakımı güncel veriler ışığında tartışılacaktır.

İstenmeyen Perioperatif Hipoterminin Fizyolojisi

Vücudun merkez sıcaklığı, birçok mekanizmanın etkin çalışması için belirli parametreler doğrultusunda kontrol edilmektedir (Riley ve Andrzejowski, 2018). Termoregülasyon, hipotalamusun vücut sıcaklığını sabit bir düzeyde düzenlediği mekanizmadır (Bindu ve ark., 2017). Termoregülasyon afferent algılama, merkezi kontrol ve efferent yanıtı içeren üç mekanizmadan oluşmaktadır (Osilla ve ark., 2022). Afferent algılama mekanizması, perifer (cilt ve derin dokular) ve merkezi (omurilik, beyin sapın ve hipotalamus) bölgelerde bulunan anatomik olarak farklı sıcak ve soğuk sensörlerinden gelen girdilerle başlar. Hipotalamus, termoregülasyonun merkezi kontrolünü sağlar. Efferent yanıtlar vücudun kendini terleme, vazodilatasyon, vazokonstriksiyon ve titreme gibi aşırı sıcaklık değişikliklerinden korumak için verdiği otomatik yanıtlardan oluşur (Osilla ve ark., 2022; Riley ve Andrzejowski, 2018). Vücut sıcaklığının 36 °C ile 37.5 °C aralığında kalması, vücudun ısı kayıpları ile kazançları arasındaki dengenin sağlanması ile korunur. Metabolizmanın ürünü olarak kazanılan ısı, ciltten konveksiyon, radyasyon, buharlaşma ve solunum yoluyla kaybedilir (Campbell ve ark., 2015). Ameliyathanede oda sıcaklığı, hastanın çok az giysi giymesi veya hiç giyinmemesi, hastanın iç organlarının ve dokusunun çevre ısısına maruz kalması, hasta üzerinde yüksek hızda hareket eden hava, uygun sıcaklıkta olmayan IV ve irrigasyon sıvılarının uygulanması gibi nedenlerden kaynaklı ısının kaybedilmesi sonucu İPH meydana gelmektedir (Hooper ve ark., 2010; National Institute for Clinical Excellence, 2017). Benzer şekilde nöroaksiyal bloklarda ise sempatik bloğa bağlı gelişen vazodilatasyon sonucu ısı kaybının artması ve titreme ile ısı üretimini baskılamasından kaynaklı İPH oluşmaktadır (Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği, 2013).

İstenmeyen Perioperatif Hipoterminin Sistemler Üzerindeki Etkisi

İstenmeyen perioperatif hipoterminin vücut sistemleri üzerinde çeşitli etkileri bulunmaktadır.

Kardiyovasküler sistem: İPH, sempatik sinir sistemi aktivasyonuna bağlı kan basıncı ve kalp atım hızını artırır. Bununla birlikte titreme ve sıvı elektrolit dengesinde bozulmaya yol açarak periferik vazokonstriksiyon, kalbin iş yükü ve hematokritte artışa neden olur. Yaraya giden kan akımının azalmasına bağlı yara iyileşmesinde gecikme ve enfeksiyon riskinde artış meydana gelir (McSwain ve ark., 2015).

Gastrointestinal sistem: İPH, gastrointestinal sistem üzerinde bağırsak peristaltizminde azalma, distansiyon, insülin salınımının azalması, buna bağlı hiperglisemi, ilaç etkileşimleri ve yara iyileşmesinde gecikme gibi semptomlara neden olmaktadır (Aygin ve Yaman, 2019; Demirarslan, 2017; Keskin, 2021; Lynch ve ark., 2010).

Solunum sistemi: Vücut sıcaklığındaki düşüşe bağlı meydana gelen titreme ve sempatik sinir sistemi aktivasyonu ile oksijenin alımı ve karbondioksitin atılımında dengesizlik meydana gelmektedir. Buna bağlı hipoksi, spontan solunumda durma, akciğer fonksiyonlarında değişiklik ve solunum depresyonu görülmektedir (Aygin ve Yaman, 2019; Demirarslan, 2017; Keskin, 2021; Lynch ve ark., 2010).

Boşaltım sistemi: Perifere giden kan akımının azalmasına bağlı böbreklerde meydana gelen bu durum glomerüler filtrasyon hızının yavaşlamasına yol açar. Buna bağlı üriner outputta azalmaya bağlı idrar konsantrasyonu artar, metabolizma atıklarının eliminasyonu yavaşlar (Aygin ve Yaman, 2019; Demirarslan, 2017; Keskin, 2021; Lynch ve ark., 2010).

Hematolojik sistem: Vücut sıcaklığının düşüşüne bağlı metabolizmada etkin rol alan enzimlerin aktivasyonları bozulmaktadır. Özellikle cerrahi süreçte pıhtılaşma mekanizmasında rol alan enzimlerde meydana gelen sorunlar kan kaybının artışına neden olur (Aygin ve Yaman, 2019; Demirarslan, 2017; Keskin, 2021; Lynch ve ark., 2010).

Bağışıklık sistemi: İPH sonucunda bağışıklık sisteminde aktif rol alan organlara giden kan akımında azalma, bağışıklıkla ilgili hücrelerin üretimi ve ilgili bölgeye iletimde yavaşlama meydana gelmektedir. Bu durum yara iyileşme sürecinde gecikme ve enfeksiyon riskinde artışa zemin hazırlamaktadır (Aygin ve Yaman, 2019; Demirarslan, 2017; Keskin, 2021; Lynch ve ark., 2010).

İstenmeyen Perioperatif Hipotermiye Bağlı Gelişebilecek Komplikasyonlar

Vücutta çeşitli organ sistemlerini negatif etkileyen İPH, olumsuz hasta sonuçlarına yol açmaktadır (Rauch ve ark., 2021). Hastalarda kan kaybı, artan enfeksiyon riski ve kardiyak sorunlara neden olması hastanede kalış süresini uzatmaktadır. Bunun yanında anestezi ilaç metabolizması üzerinde yaptığı değişikliklerle ilaçların farmakodinamiğini değiştirebilir. Bu anestezi sonrası bakım ünitesinde kalış süresini uzatır (McSwain ve ark., 2015). İPH'ye bağlı gelişebilecek komplikasyonlar:

Kan kaybı: İPH plazma koagülasyon dengesini bozmaktadır. Enzimlerin etkin çalışabilmesi için gerekli olan sıcaklık düzeyinin sağlanamaması enzim fonksiyonlarını olumsuz etkiler. Pıhtılaşma için gerekli olan enzimler, hipotermi durumunda enzim aktivitesi ve kapasitesini azaltarak koagülopatiye yol açar. Bununla birlikte trombosit aktivasyonu ve agregasyonunda çok önemli bir rol oynayan tromboksan A2'nin salınımını inhibe eden hipotermi, trombosit agregasyonunda geri dönüşümlü bir bozulmaya neden olur. Hipotermi trombositlerin portal dolaşımında, karaciğerde ve dalakta tutulması ve trombositlerin marjinalleşmesine neden olarak pıhtılaşma üzerindeki etkisinin yanı sıra trombositlerin sayısını ve işlevselliğini de etkiler (McSwain ve ark., 2015; Rajagopalan ve ark., 2008; Rauch ve ark., 2021; Reynolds ve ark., 2008). Literatürde Akers ve arkadaşlarının (2019) yaptıkları retrospektif çalışmada, İPH yaşayan hastalarda kan transfüzyonlarının daha sık olduğu, pıhtılaşma komplikasyon oranlarının daha yüksek ve ameliyat sırasında kanamanın daha fazla artma eğiliminde olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde Pan ve arkadaşlarının (2020) total diz ve kalça artroplastisinde hipotermi kan kaybı ve transfüzyon oranları üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, total diz artroplastisinde hipotermi ile ameliyat sırasında kan kaybı ve perioperatif transfüzyon arasında ilişki bulunmuştur. Araştırmada hipotermi, total kalça artroplastisinde transfüzyon için bağımsız risk faktörü olarak belirlenmiştir (Pan ve ark., 2020).

Cerrahi alan enfeksiyonu: Cerrahi geçiren hastalarda nozokomial enfeksiyonların önde gelen nedenleri arasında yer alan cerrahi alan enfeksiyonları, hastaların ameliyat sonrası hasta sonuçları açısından önemli risk oluşturmaktadır. İPH, bağışıklık sistemlerinin aktivasyonu, T-hücre aracılı konak savunması ve hedeflenen antikor üretimini azaltarak bağışıklık sistemini ve dolayısıyla patojenlere karşı savunmayı etkilemektedir. Hipotermi istenmeyen etkilerinden biri vazokonstriksiyondur. Buna bağlı cerrahi alana kan akışındaki azalma doku oksijenlenmesini olumsuz şekilde etkilemektedir. Doku hipoksisi, protein metabolizmasını etkileyerek yara iyileşmesini geciktirir ve yaranın açılmasına neden olabilir (McSwain ve ark., 2015; Rauch ve ark., 2021; Reynolds ve ark., 2008). Literatürde İPH'nin cerrahi alan enfeksiyonu ile ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar (Öner Cengiz ve ark., 2021; Ribeiro ve ark., 2021) olduğu kadar anlamlı ilişki bulunamayan çalışmalar da mevcuttur (Bu ve ark., 2019; Siddiqui ve ark., 2020).

Hastanede ve anestezi sonrası bakım ünitesinde kalış süresinde uzama: İPH gelişen hastalarda, anestezi sonrası bakım ünitesinden ve hastaneden taburculuk süresi gecikir ve hastanede kalış süresi uzar. Buna bağlı hastane maliyetleri ve enfeksiyon riski artar (McSwain ve ark., 2015; Rauch ve ark., 2021; Ruetzler ve Kurz, 2018).

İlaç metabolizmasındaki değişiklikler: İPH ilaçların farmakokinetiğini etkilemektedir. Enzimlerin aktivitesini bozulmasına yol açarak metabolizmayı yavaşlatır ve anesteziyi indüklemek veya sürdürmek için özellikle midazolam, morfin, propofol ve veküronyum, rokuronyum, atrakuryum gibi bazı ilaçların etki süresini uzatır. Ayrıca hipotermide vücut durumu kompanse etmek için kanı yaşamsal organlara yeniden dağıtır, bu durum çeşitli ilaçların intravasküler dağılım hacminin azalmasına neden olur (McSwain ve ark., 2015; Rauch ve ark., 2021; Ruetzler ve Kurz, 2018).

Titreme: Titreme, genellikle hipotermi ile tetiklenen anestezinin yaygın bir komplikasyonudur. Titreme oksijen tüketimini ve hipoksemi riskini arttırmakta, laktik asidoz ve katekolamin salınımını ise indüklemektedir. Buna bağlı özellikle yüksek riskli hastalarda, ameliyat sonrası komplikasyon gelişme riski daha yüksektir. Titreme hastanın iyileşmesi ve özellikle konforu üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bundan dolayı cerrahi süreçte hipotermimin kontrol altına alınması, titremeyi önlemenin ilk yoludur (Lopez, 2018; Reynolds ve ark., 2008; Torossian ve ark., 2015).

Kardiyak sorunlar: Hafif hipotermi ile artmış ameliyat sonrası kardiyak riskin arkasındaki ilişki belirsizliğini korumaktadır (McSwain ve ark., 2015; Reynolds ve ark., 2008).

İstenmeyen Perioperatif Hipoterminin Önlenmesi

İstenmeyen perioperatif hipotermimin önlenmesinde aktif ısıtma yöntemleri ve pasif ısıtma yöntemleri kullanılmaktadır (Rightmyer ve Singbartl, 2016; Simegn ve ark., 2021).

Aktif Isıtma Yöntemleri

Aktif ısıtma yöntemleri, hastaya dışardan kondüksiyon, konveksiyon veya radyasyon iletim yollarından biri ya da birkaçının birlikte kullanımı ile ısının sağlanmasıdır. Aktif ısıtma yöntemleri Tablo 2'de yer almaktadır (Boddu ve ark., 2018; Brandt ve ark., 2010; Demirarslan, 2017; Perlman ve ark., 2016; Simegn ve ark., 2021; Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği, 2013).

Tablo 2

Aktif Isıtma Yöntemleri

Aktif ısıtma yöntemi	Tanımı	Isı transfer mekanizması
Sıcak hava üfleli ısıtma yöntemleri (Forced-air)	43 °C'ye kadar artan sıcaklığa sahip hava, elektrikli fan ile battaniye içine üflenerek vücut yüzeyine dağılımı sağlanır. Chataule ve arkadaşlarının (2022) ameliyat öncesi 30 dakika sıcak hava üfleli battaniye ön ısıtma yapılan ve yapılmayan hastaların ameliyat sırasındaki hipotermi insidansını karşılaştırdıkları araştırmalarında, ısıtılan hastaların hipotermi ve titreme insidansının azaldığı bulunmuştur.	Konveksiyon
Elektrikli örtüler (Rezistif sistemler)	Çift katmanlı olan bu sistemin içerisinde yer alan su veya jel aracılığıyla elektrik enerjisi ısıya çevrilir ve böylece hastanın ısıtılması sağlanır. Bu örtüler tekrarlı olarak kullanılabilir. Yanık ve elektrik kaçağı riski bulunur.	Kondüksiyon

Radyant ısıtıcılar	Hastalara ısı direkt yolla verilmeyip kızıl ötesi ışın yayarak verilir. Etkinliği hasta ile arasındaki mesafe ve ışın doğrultusu ile ilişkilidir. Avantajı ise hasta ile direkt temasının olmamasıdır.	Radyasyon
İntravenöz sıvı ısıtıcıları	Ameliyat sırası veya sonrası dönemde hastaya verilecek sıvıların vücut sıcaklığı düzeyinde ısıtılarak verilmesidir. Hasta bir litreden fazla sıvı alacaksa bu yöntem kullanılır. Sıvıların ısıtılması için geliştirilen cihazlarının maliyetinin yüksek olması dezavantajıdır.	Kondüksiyon
Isı nem değiştirici filtreler	Filtreler aracılığıyla sıcaklığı ve nemi solunum sistemi içerisinde tutar. İPH'nin önlenmesinde ve bu sayede hasta konforunun sağlanmasında kullanılan yöntemlerden biridir.	
Negatif basınçlı ısıtma	Halen geliştirilmekte olan bu yöntemde ekstremiteler özel örtülerle kapatılıp, 30-40 mmHg'lik negatif basınçla birlikte battaniye 44-46 °C'a kadar ısıtılmaktadır.	

Pasif Isıtma Yöntemleri

Pasif ısıtma yöntemlerinde hastanın, dış ortam sıcaklığından etkilenmesi engellenerek vücut sıcaklığını sürdürmesi amaçlanmaktadır. Bu yöntemler arasında cerrahi örtüler, pamuklu battaniyeler, çoraplar, çarşaf, boneler, pikeler ve termal giysiler yer almaktadır. Materyalin türü ve kalınlığı vücut sıcaklığının sürdürülmesinde değişikliklere neden olabilir. Bundan dolayı hastanın vücut sıcaklık düzeyine göre materyal seçimi yapılmalıdır (Bindu ve ark., 2017; Soysal ve İlçe, 2018; Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği, 2013).

İstenmeyen Perioperatif Hipoterminin Önlenmesinde Kanıt Temelli Hemşirelik Bakımı

Olumsuz hasta çıktıları, uzamış hastanede kalış süresi ve artan maliyetlerle ilişkili olan İPH, cerrahi hastalarının yaklaşık %70'ini etkilemektedir. Cerrahi süreç içerisinde hemşireler, hastaların bakımında ve izleminde kilit rolde dirler. Bu nedenle İPH'ye bağlı oluşabilecek olası komplikasyonların yönetiminin önemli bir parçasıdır (Giuliano ve Hendricks, 2017). Jallow ve Bayraktar'ın (2022) yaptıkları çalışmada hemşirelerin İPH'ye yönelik yüksek farkındalık ve düşük uygulama becerisine sahip oldukları bulunmuştur. Benzer şekilde Tamer ve Karadağ (2020) yaptıkları çalışmada hemşirelerin İPH'ye yönelik bilgi ve uygulama becerilerinin yetersiz olduğunu bildirmişlerdir. Hemşirelerin bu konuda eğitimlerinin sürekliliğinin sağlanması ve geliştirilen rehberlerin klinik uygulama becerilerine entegrasyonu önerilmektedir. Ulusal Sağlık ve Bakım Mükemmelliği Enstitüsü (NICE), AORN ve Amerikan PeriAnestezi Hemşireleri Derneği (ASPAN) sağlık profesyonellerine yönelik İPH için kanıt temelli uygulamaların yer aldığı rehberler hazırlamıştır. Bu rehberler doğrultusunda öneriler cerrahi girişim öncesi, sırası ve sonrası bakım şeklinde ele alınacaktır.

Cerrahi Girişim Öncesi Hemşirelik Bakımı

Cerrahi girişim öncesi dönem, hastanın ameliyat için hazırlık sürecini kapsamaktadır. İPH'yi önlemek için ameliyat öncesi dönemde öneriler şu şekildedir:

- Perioperatif hipotermi için risk faktörleri değerlendirilmelidir (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I).
- Hastada aşağıda yer alan değişkenlerden herhangi ikisi geçerliyse yüksek riskli olarak kabul edilmelidir:
 - ASA skorunun II ile V arasında olması,
 - Ameliyat öncesi vücut sıcaklığının 36.0 °C'nin altında olması,
 - Genel ve bölgesel anesteziyi birlikte alması,
 - Majör ya da orta düzeyde cerrahi girişimler geçirmesi,
- Tüm risk faktörü değerlendirme bulguları kaydedilmelidir ve anestezi/cerrahi ekibin tüm üyeleri bilgilendirilmelidir (Kanıt düzeyi: A, Öneri: Sınıf I).
- Kabul sırasında hastanın vücut sıcaklığı ölçülmelidir (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I).
- Hipoterminin belirti ve semptomları değerlendirilmelidir (örn. titreme, piloereksiyon ve/veya ekstremitelerde soğukluk) (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I).
- Hastanın termal konfor düzeyi belirlenmelidir (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I).
- Hipotermik olan hastalar için aktif ısıtma uygulanmalıdır (Kanıt düzeyi: B, Öneri: Sınıf IIb).
- Ameliyat sırasında/sonrasında hipotermi riskini azaltmak için ameliyat öncesi ısıtma düşünülmelidir (Kanıt düzeyi: B, Öneri: Sınıf IIb). Kanıtlar, en az 30 dakikalık ön ısıtmanın sonraki hipotermi riskini azaltabileceğini göstermektedir.
- Pasif termal ısıtma yöntemleri uygulanmalıdır (Kanıt düzeyi: B, Öneri: Sınıf I).
- Hastanın vücut sıcaklığı klinikten veya acil servisten ayrılmadan bir saat önce ölçülmeli ve kaydedilmelidir.
- Klinik olarak uygunsuz sıcaklık ölçümü için aynı bölge ve sıcaklık ölçüm yöntemi kullanılmalıdır.
- Ameliyathaneye transferde:
 - Aktif ısıtmaya devam edilmelidir (veya mümkün olan en kısa sürede yeniden başlatılmalıdır)
 - Hastanın durumu uygunsuz ameliyathaneye yürüyerek gitmeye teşvik edilmelidir
- Ortam oda sıcaklığı 24 °C (75 F) veya üzerinde tutulmalıdır (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I) (Link, 2020; Hooper ve ark., 2010; NICE, 2016).

Cerrahi Girişim Sırası Hemşirelik Bakımı

Cerrahi girişim sırası dönem, hastaya anestezi indüksiyonunun başlamasından ayılma ünitesine alınmasına kadar geçen anestezi altında kaldığı süreyi kapsamaktadır. İPH'yi önlemek için ameliyat sırası dönemde öneriler şu şekildedir:

- İPH için hastanın risk faktörleri belirlenmelidir (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I).
- Tüm vakalarda ameliyat sırasında sık sıcaklık takibi düşünülmelidir (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I).
- Hipoterminin belirti ve semptomları değerlendirilmelidir (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf IIb).
- Anestezi indüksiyonuna, hastanın vücut sıcaklığı 36 °C veya üzerinde olmadıkça başlanmamalıdır (kanama veya kritik uzuv iskemisi gibi klinik aciliyet nedeniyle ameliyatın hızlandırılması gerekmedikçe).
- Hastanın termal konfor düzeyi belirlenmelidir (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf IIb).
- Tüm risk faktörü değerlendirme bulguları kaydedilmelidir ve anestezi/cerrahi ekibin tüm üyeleri bilgilendirilmelidir (Kanıt düzeyi: A, Öneri: Sınıf I).
- Cildin daha düşük çevre sıcaklıklarına maruz kalması sınırlandırılmalıdır (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I).
- Pasif ısıtma yöntemleri başlatılmalıdır (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I).
- Ortam oda sıcaklığı 20-25 °C arasında tutulmalıdır (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I).
- Ameliyathanede:
 - Hastanın maruz kaldığı ortam sıcaklığı en az 21 °C olmalıdır.
 - Aktif ısıtma sağlandıktan sonra, daha iyi çalışma koşulları sağlamak için ortam sıcaklığı düşürülebilir.
 - Cerrahi ekibi soğutmak için ekipman kullanılması da düşünülmelidir.
- Beklenen anestezi süresi 30 dakikadan fazla olan bir cerrahi girişim uygulanan hastaların (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I) ve/veya ameliyat öncesi hipotermik olan hastaların (Kanıt düzeyi: A, Öneri: Sınıf I) ve/veya hipotermi riski taşıyan hastaların (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I), hipoterminin komplikasyonlarına maruz kalma riski yüksektir (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I).
- Isıtma yöntemlerinden sıcak hava üfleli battaniye uygulanmalıdır (Kanıt düzeyi: A, Öneri: Sınıf I).
- Alternatif aktif ısıtma önlemlerinin tek başına veya sıcak hava üfleli battaniye yöntemi ile birlikte kullanıldığında normotermiyi koruyabileceğini gösteren kanıtlar bulunmaktadır (Kanıt düzeyi: B, Öneri: Sınıf IIb).

Bu ısıtma önlemleri şunları içermektedir:

- Isıtılmış IV sıvılar (Kanıt düzeyi: B, Öneri: Sınıf IIa).
- Isıtılmış irigasyon sıvıları (Kanıt düzeyi: B, Öneri: Sınıf IIb).
- Sirkülasyonlu sıvı giysiler (Kanıt düzeyi: B, Öneri: Sınıf IIb).
- Sirkülasyonlu sıvı yataklar (Kanıt düzeyi: B, Öneri: Sınıf IIb).

- Radyant ısıtıcılar (Kanıt düzeyi: B, Öneri: Sınıf IIb).
- Jel ped (arctic sun) yüzey ısıtma (Kanıt düzeyi: B, Öneri: Sınıf IIa).
- Rezistif ısıtma (Kanıt düzeyi: B, Öneri: Sınıf IIa).
- Sıcak hava üfleme ısıtma cihazlarındaki sıcaklık ayarı en yüksek değere ayarlanmalı ve ardından hastanın vücut sıcaklığını en az 36,5 °C'de tutacak şekilde ayarlanmalıdır.
- Ameliyat sırasında kullanılan tüm irigasyon sıvıları termostatik olarak kontrol edilen bir kabinde 38 °C ile 40 °C sıcaklığa kadar ısıtılmalıdır.
- İntravenöz sıvılar (500 ml veya daha fazla) ve kan ürünleri, bir sıvı ısıtma cihazı kullanılarak 37 °C'ye ısıtılmalıdır (Link, 2020; Hooper ve ark., 2010; NICE, 2016).

Cerrahi Girişim Sonrası Hemşirelik Bakımı

Cerrahi girişim sonrası dönem, hastanın ameliyathanede bulunan derlenme ünitesine transferinden itibaren 24 saatlik süreci içermektedir. İPH'yi önlemek için ameliyat sonrası dönemde öneriler şu şekildedir:

- Hastanın perioperatif hipotermi için risk faktörleri tanımlanmalıdır (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I).
- Tüm risk faktörü değerlendirme bulguları kaydedilmeli ve sağlık ekibinin tüm üyeleri bilgilendirilmelidir (Kanıt düzeyi: A, Öneri: Sınıf I).
- Hipoterminin belirti ve semptomları değerlendirilmelidir (örn. titreme, piloereksiyon ve/veya ekstremitelerde soğukluk) (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I).
- Anestezi sonrası bakım ünitesine girişte hastanın vücut sıcaklığı ölçülmelidir (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I).
 - Normotermik ise, en az saatte bir kez, taburcu olurken ve hastanın durumuna göre sıcaklık ölçülmeye devam edilmelidir (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I).
 - Hipotermik ise, normotermiye ulaşılan kadar en az her 15 dakikada bir sıcaklık ölçülmelidir (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I)
- Hastalar kliniğe döndüklerinde sıcak tutulmalıdır.
 - Kliniğe getirildiğinde vücut sıcaklıkları ölçülmeli ve kaydedilmelidir.
 - Daha sonra sıcaklıkları dört saatte bir ölçülmeli ve rutin gözlemin bir parçası olarak kaydedilmelidir.
 - En az bir pamuklu çarşafa ilave olarak iki battaniye veya yorgan sağlanmalıdır.
- Hastanın klinikteyken vücut sıcaklığı 36 °C'nin altına düşerse:
 - Sıcak hava üfleme battaniye ile ısıtılmalıdırlar.
 - Isıtma sırasında her 30 dakikada bir vücut sıcaklıkları ölçülmeli ve kaydedilmelidir.
- Hasta normotermik ise, termal konfor önlemlerini sağlanmalıdır:
 - Pasif ısıtma yöntemleri uygulanmalıdır (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I).
 - Ortam oda sıcaklığı 24 °C (75 F) veya üzerinde tutulmalıdır (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I).
- Hasta termal konfor düzeyi yatağa, taburculukta ve belirtildiği gibi daha sık değerlendirilmelidir (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I).

- Hastanın termal konfor düzeyi değişirse ve/veya hipotermi belirtileri veya semptomları ortaya çıkarsa vücut sıcaklığı yeniden değerlendirilmelidir (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I).
- Taburcu olmadan önce hastanın vücut sıcaklığı ölçülmelidir (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I).
- Hasta hipotermik ise normotermik müdahalelere ek olarak aktif ısıtma önlemlerini başlatılmalıdır.
- Sıcak hava üfleme ısıtma sistemi uygulanmalıdır (Kanıt düzeyi: A, Öneri: Sınıf I).
- Adjuvan önlemler göz önünde bulundurulmalıdır:
 - Isıtılmış intravenöz sıvılar (Kanıt düzeyi: B, Öneri: Sınıf IIb).
 - Nemlendirilmiş sıcak oksijen (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf IIb).
- Taburculuk eğitimi: Hastaya ve bakım vericiye taburcu olduktan sonra normotermiyi sürdürme yöntemleri konusunda bilgi verilmelidir (örn. sıcak sıvılar, battaniyeler, çoraplar, yüksek giysiler, yüksek oda sıcaklığı) (Kanıt düzeyi: C, Öneri: Sınıf I) (Link, 2020; Hooper ve ark., 2010; NICE, 2016).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak cerrahinin başarısını etkileyen birçok komplikasyonun gelişmesine neden olan İPH, birçok kurum tarafından önlenmesine yönelik rehberler yayınlanmasına rağmen cerrahi hastalarında yaygın görülen bir sorun olmaya devam etmektedir. Cerrahi hemşirelerinin riskli hastaları belirleyebilmesi, cerrahi girişim öncesi, sırası ve sonrası dönemde aktif ve pasif ısıtma yöntemlerini kullanabilmesi ve hastanın vücut sıcaklığını cerrahi süreç boyunca izlemesi beklenmektedir. Cerrahi hemşirelerinde farkındalığın artırılması, hipoterminin önlenmesine yönelik girişimlerin yaygınlaştırılması ve kanıt dayalı rehber önerilerinin uygulamaya yansıtılabilmesi amacıyla planlamaların yapılması gerekmektedir.

SINIRLILIKLAR

Çalışmanın sınırlılığı bulunmamaktadır.

Etik Onay

Çalışmanın, hazırlık, bilgi sunumu, literatür tarama, yazım olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel ve etik kurallara uygun davranılmıştır. Makale içerisinde yer alan şekiller yazarlar tarafından oluşturulmuş ve yararlanılan kaynağa atıf yapılmıştır. Çalışma kapsamında kullanılan tüm veri ve bilgilerde kaynak gösterimine dikkat edilmiş ve çalışma Commite on Publication Ethics (COPE)'in tüm şartlarına uygun ve Dünya Tıp Birliği (WMA) Helsinki Bildirgesi gözetilerek yapılmıştır.

Çıkar Çatışması

Çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek

Finansal destek yoktur.

Yazar Katkıları

Tasarım: G.B., G.A.U., Literatür tarama: G.B., G.A.U., Yazma: G.B., G.A.U.

KAYNAKLAR

- Akers, J. L., Dupnick, A. C., Hillman, E. L., Bauer, A. G., Kinker, L. M., & Hagedorn Wonder, A. (2019). Inadvertent perioperative hypothermia risks and postoperative complications: A retrospective study. *AORN Journal*, 109(6), 741–747. <https://doi.org/10.1002/aorn.12696>
- Association of Surgical Technologist (AST). (2019). AST Guidelines for Best Practice in Maintaining Normothermia in the Perioperative Patient. 1-26. Erişim: https://www.ast.org/uploadedFiles/Main_Site/Content/About_Us/ASTGuidelinesNormothermia.pdf, Erişim Tarihi: 14.12.2022.
- Aygin D., & Yaman Ö. (2019). Ameliyat sonrası vücut sıcaklığı komplikasyonları ve hemşirelik bakımı. *Türkiye Klinikleri Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği-Özel Konular*, 5 (2), 59-65. <https://124.im/x2Ldqh>
- Bindu, B., Bindra, A., & Rath, G. (2017). Temperature management under general anesthesia: Compulsion or option. *Journal of Anaesthesiology, Clinical Pharmacology*, 33(3), 306–316. https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP_334_16
- Boddu, C., Cushner, J., & Scuderi, G. R. (2018). Inadvertent perioperative hypothermia during orthopedic surgery. *American Journal of Orthopedics (Belle Mead, N.J.)*, 47(7), 10.12788/ajo.2018.0056. <https://doi.org/10.12788/ajo.2018.0056>
- Brandt, S., Oguz, R., Hüttner, H., Waglechner, G., Chiari, A., Greif, R., Kurz, A., & Kimberger, O. (2010). Resistive-polymer versus forced-air warming: comparable efficacy in orthopedic patients. *Anesthesia and Analgesia*, 110(3), 834–838. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181cb3f5f>
- Bu, N., Zhao, E., Gao, Y., Zhao, S., Bo, W., Kong, Z., Wang, Q., & Gao, W. (2019). Association between perioperative hypothermia and surgical site infection: A meta-analysis. *Medicine*, 98(6), e14392. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000014392>
- Campbell, G., Alderson, P., Smith, A. F., & Warttig, S. (2015). Warming of intravenous and irrigation fluids for preventing inadvertent perioperative hypothermia. *The Cochrane database of systematic reviews*, 4, CD009891. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009891.pub2>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2019). *Prevent hypothermia & frostbite*. Erişim adresi: <https://www.cdc.gov/disasters/winter/staysafe/hypothermia.html> Erişim tarihi: 3 Kasım 2022.
- Chataule, S. M., Hazarika, A., Jain, K., Chauhan, R., Luthra, A., Meena, S., Aggarwal, S., & Sethi, S. (2022). Preoperative forced-air warming strategy: is it effective in averting intraoperative hypothermia in elderly trauma surgical patients?. *Cureus*, 14(9), e29305. <https://doi.org/10.7759/cureus.29305>
- Chen, H. Y., Su, L. J., Wu, H. Z., Zou, H., Yang, R., & Zhu, Y. X. (2021). Risk factors for inadvertent intraoperative hypothermia in patients undergoing laparoscopic surgery: A prospective cohort study. *PLoS ONE* 16(9): e0257816. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257816>
- Cumin, D., Fogarin, J., Mitchell, S. J., & Windsor, J. A. (2022). Perioperative hypothermia in open and laparoscopic colorectal surgery. *ANZ Journal of Surgery*, 92(5), 1125–1131. <https://doi.org/10.1111/ans.17493>
- Demirarslan, E. (2017). Ameliyat sonrası hipotermi kontrolü. *Sağlık Akademisi Kastamonu*, 2(1), 51-70. <https://doi.org/10.25279/sak.284277>
- Emmert, A., Gries, G., Wand, S., Buentzel, J., Bräuer, A., Quintel, M., & Brandes, I. F. (2018). Association between perioperative hypothermia and patient outcomes after thoracic surgery: A single center retrospective analysis. *Medicine*, 97(17), e0528. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000010528>
- Giuliano, K. K., & Hendricks, J. (2017). Inadvertent perioperative hypothermia: Current nursing knowledge. *AORN Journal*, 105(5), 453–463. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2017.03.003>
- Gozubuyuk, E., Aygun, E., Basaran, I., Canbolat, N., Cavdaroglu, B., Akgul, T., & Buget, M. I. (2022). Effects of changes in body temperature on perioperative bleeding in adolescent idiopathic scoliosis surgery. *Therapeutic Hypothermia and Temperature Management*, 12(3), 146–154. <https://doi.org/10.1089/ther.2021.0016>

- Hooper, V. D., Chard, R., Clifford, T., Fetzer, S., Fossum, S., & Godden, B. (2010). ASPAN's evidence-based clinical practice guideline for the promotion of perioperative normothermia: second edition. *Journal of PeriAnesthesia Nursing* 25(6), 346-365. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2010.10.006>
- Jallow, O., & Bayraktar, N. (2022). Nurses' awareness and practices of unintentional perioperative hypothermia prevention: a cross-sectional study. *Therapeutic Hypothermia and Temperature Management*, <https://doi.org/10.1089/ther.2022.0030>
- Keskin, H. G. (2021). Postoperatif hipotermi ve hemşirelik bakımı. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 4(1), 20-24. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/neufhsj/issue/63161/689731>
- Link T. (2020). Guidelines in practice: Hypothermia prevention. *AORN Journal*, 111(6), 653–666. <https://doi.org/10.1002/aorn.13038>
- Lopez, M. B. (2018). Postanaesthetic shivering - from pathophysiology to prevention. *Romanian Journal of Anaesthesia and Intensive Care*, 25(1), 73–81. <https://doi.org/10.21454/rjaic.7518.251.xum>
- Lynch, S., Dixon, J., & Leary, D. (2010). Reducing the risk of unplanned perioperative hypothermia; *AORN Journal*, 92, 553-565. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2010.06.015>
- McSwain, J. R., Yared, M., Doty, J. W., & Wilson, S. H. (2015). Perioperative hypothermia: Causes, consequences and treatment. *World Journal of Anesthesiology*, 4(3), 58-65. <https://doi.org/10.5313/wja.v4.i3.58>
- National Institute for Health and Care Excellence (NICE). (2016). Hypothermia: prevention and management in adults having surgery. Erişim adresi: <https://www.nice.org.uk/guidance/cg65>. Erişim tarihi: 10.12.2022
- Osilla, E. V., Marsidi, J. L., & Sharma, S. (2022). *Physiology, Temperature Regulation*. In StatPearls. StatPearls Publishing.
- Öner Cengiz, H., Uçar, S., & Yilmaz, M. (2021). The role of perioperative hypothermia in the development of surgical site infection: a systematic review. *AORN Journal*, 113(3), 265–275. <https://doi.org/10.1002/aorn.13327>
- Pan, P., Song, K., Yao, Y., Jiang, T., & Jiang, Q. (2020). The impact of intraoperative hypothermia on blood loss and allogenic blood transfusion in total knee and hip arthroplasty: a retrospective study. *Biomed Research International*, 1096743. <https://doi.org/10.1155/2020/1096743>
- Perlman, R., Callum, J., Laflamme, C., Tien, H., Nascimento, B., Beckett, A., & Alam, A. (2016). A recommended early goal-directed management guideline for the prevention of hypothermia-related transfusion, morbidity, and mortality in severely injured trauma patients. *Critical Care (London, England)*, 20(1), 107. <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1271-z>
- Pu, J., Zhao, W. J., Xie, X. F., & Huang, H. P. (2022). A systematic review and meta-analysis of risk factors for unplanned intraoperative hypothermia among adult surgical patients. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 37(3), 333– 338. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2021.08.013>
- Rajagopalan, S., Mascha, E., Na, J., & Sessler, D. I. (2008). The effects of mild perioperative hypothermia on blood loss and transfusion requirement. *Anesthesiology*, 108(1), 71–77. <https://doi.org/10.1097/01.anes.0000296719.73450.52>
- Rauch, S., Miller, C., Bräuer, A., Wallner, B., Bock, M., & Paal, P. (2021). Perioperative hypothermia— a narrative review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16), 8749. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168749>
- Reynolds, L., Beckmann, J., & Kurz, A. (2008). Perioperative complications of hypothermia. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 22(4), 645–657. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2008.07.005>
- Ribeiro, J. C., Bellusse, G. C., Martins de Freitas, I. C., & Galvão, C. M. (2021). Effect of perioperative hypothermia on surgical site infection in abdominal surgery: A prospective cohort study. *International Journal of Nursing Practice*, 27(4), e12934. <https://doi.org/10.1111/ijn.12934>
- Rightmyer, J., & Singbartl, K. (2016). Preventing perioperative hypothermia. *Nursing*, 46(9), 57-60. <https://doi.org/10.1097/01.NURSE.0000482266.09262.a9>
- Riley, C., & Andrzejowski, J. (2018). Inadvertent perioperative hypothermia. *BJA Education*, 18(8), 227–233. <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2018.05.003>

- Ruetzler, K., & Kurz, A. (2018). Consequences of perioperative hypothermia. *Handbook of Clinical Neurology*, 157, 687–697. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64074-1.00041-0>
- Sagiroglu, G., Ozturk, G. A., Baysal, A., & Turan, F. N. (2020). Inadvertent perioperative hypothermia and important risk factors during major abdominal surgeries. *Journal of the College of Physicians and Surgeons--Pakistan: JCPSP*, 30(2), 123–128. <https://doi.org/10.29271/jcpsp.2020.02.123>
- Sari, S., Aksoy, S. M., & But, A. (2021). The incidence of inadvertent perioperative hypothermia in patients undergoing general anesthesia and an examination of risk factors. *International Journal Of Clinical Practice*, 75(6), e14103. <https://doi.org/10.1111/ijcp.14103>
- Siddiqui, T., Pal, K. M. I., Shaukat, F., Mubashir, H., Akbar Ali, A., Malik, M. J. A., & Shahzad, N. (2020). Association between perioperative hypothermia and surgical site infection after elective abdominal surgery: A prospective cohort study. *Cureus*, 12(10), e11145. <https://doi.org/10.7759/cureus.11145>
- Simegn, G. D., Bayable, S. D., & Fetene, M. B. (2021). Prevention and management of perioperative hypothermia in adult elective surgical patients: A systematic review. *Annals of Medicine and Surgery*, 72, 103059. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.103059>
- Soysal, G. E. & İlçe, A. (2018). Ameliyat döneminde istenmeyen hipotermide kanıta dayalı uygulamalar. *Bozok Tıp Dergisi*, 8(2), 72-79. <https://dergipark.org.tr/en/pub/bozoktip/issue/38108/440050>
- Tamer, F., & Karadağ, M. (2020). Cerrahi hemşirelerinin istenmeyen perioperatif hipotermi bakımına yönelik bilgi ve uygulamalarının belirlenmesi. *Türkiye Klinikleri Hemşirelik Bilimleri Dergisi*, 12(1), 19-29. <https://doi.org/10.5336/nurses.2019-70341>
- Torossian, A., Bräuer, A., Höcker, J., Bein, B., Wulf, H., & Horn, E. P. (2015). Preventing inadvertent perioperative hypothermia. *Deutsches Arzteblatt International*, 112(10), 166–172. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2015.0166>
- Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği. (2013). The Turkish Anaesthesiology and Reanimation Society Guidelines for the prevention of inadvertent perioperative hypothermia. (2013). *Turkish Journal of Anaesthesiology and Reanimation*, 41(5), 188–190. <https://doi.org/10.5152/TJAR.2013.64>
- Vural, F., Çelik, B., Deveci, Z., & Yasak, K. (2018). Investigation of inadvertent hypothermia incidence and risk factors. *Turkish Journal of Surgery*, 34(4), 300-305. <https://doi.org/10.5152%2Fturkjsurg.2018.3992>
- Yüksel, S. & Altun Uğraş, G. (2016). Cerrahi hastasında hipotermi gelişimini önlemede hemşirenin rolü. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9(2), 113-121. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mersinsbd/issue/24537/259943>

EXTENDED ABSTRACT

Hypothermia occurring during the surgical process is defined as the decrease in body temperature below 36 °C from the preoperative period to the postoperative period (Giuliano and Hendricks, 2017; Turkish Society of Anaesthesiology and Reanimation, 2013). According to the level of body temperature, it is classified as mild hypothermia, moderate hypothermia and severe hypothermia (Association of Surgical Technologist, 2019). In temperature monitoring, tympanic membrane, esophagus lower end, nasopharynx, bladder, pulmonary artery catheter, and skin regions are used (Turkish Society of Anaesthesiology and Reanimation, 2013). The core temperature of the body is controlled in line with certain parameters for the effective operation of many mechanisms (Riley and Andrzejowski, 2018). Thermoregulation is the mechanism by which the hypothalamus regulates body temperature at a constant level (Bindu et al., 2017). Thermoregulation consists of three mechanisms including afferent sensing, central control and efferent response. The afferent sensing mechanism begins with inputs from anatomically different heat and cold sensors located in the peripheral (skin and deep tissues) and central (spinal cord, brain stem and hypothalamus) regions. The hypothalamus provides central control of thermoregulation. Efferent responses consist of the body's automatic responses to protect itself from extreme temperature changes such as sweating, vasodilation, vasoconstriction, and chills (Osilla et al., 2022; Riley and Andrzejowski, 2018). Keeping the body temperature between 36 °C and 37.5 °C is maintained by maintaining the balance between the body's heat losses and gains (Campbell et al., 2015).

Unplanned perioperative hypothermia (UPH) occurs in approximately 70-80% of patients (Sari et al., 2021; Vural et al., 2018). There are patient-related risk factors for unintended perioperative hypothermia, including patients with neurological disorders (Alzheimer's, etc.), neonates, women, smoking, age over 65, weight loss, anaemia, low body mass index, high ASA score, preoperative body temperature, patients with chronic diseases, trauma and burn patients, and risk factors related to the surgical procedure (Boddu et al., 2018; Chen et al., 2021; Riley and Andrzejowski, 2018; Sagiroglu et al., 2020; Vural et al., 2018; Yüksel and Altun Uğraş, 2016). Long-term exposure of the skin in the perioperative period, cold intravenous (IV) and irrigation fluids and gases given to body cavities, anesthetic agents and sedatives prepare the ground for the formation of UPH). Nurses must effectively manage these risk factors in order to improve patient outcomes in hypothermia management (Hooper et al., 2010; National Institute for Clinical Excellence, 2017). In addition, UPH negatively affects patients in many ways, such as deterioration of pharmacodynamics, blood loss, coagulopathy, increased transfusion requirements, thermal discomfort, prolonged wound healing and hospital stay (McSwain et al., 2015; Rajagopalan et al., 2008; Rauch et al., 2021; Reynolds et al., 2008; Ruetzler and Kurz, 2018). UPH has various adverse effects on body systems. UPH, which negatively affects various organ systems in the body, leads to negative patient outcomes (Aygin and Yaman, 2019; Demirarslan, 2017; Keskin, 2021; Lynch et al., 2010). Blood loss, increased risk of infection and cardiac problems in patients prolong the hospital stay. However, the anesthetic can change the pharmacodynamics of drugs by changing drug metabolism. This prolongs the length of stay in the post-anesthesia care unit (McSwain et al., 2015; Rauch et al., 2021; Ruetzler and Kurz, 2018).

Active warming methods and passive warming methods are used to prevent UPH (Rightmyer and Singbartl, 2016; Simegn et al., 2021). Active heating methods are the provision of heat to the patient by using one or more of the ways of external conduction, convection or radiation transmission. As active heating methods, hot air blowing heating methods (Forced-air), electric blankets (resistive systems), radiant heaters, intravenous fluid heaters, heat-moisture exchanger filters, negative pressure heating system are used (Boddu et al., 2018; Brandt et al., 2010; Demirarslan, 2017; Perlman et al., 2016; Simegn et al., 2021; Turkish Society of Anaesthesiology and Reanimation, 2013). Hot air blowing heating methods (Forced-air) Air with a temperature rising up to 43 °C is blown into the blanket with an electric fan and distributed over the body surface. This system, which is double-layered with electrical covers (Resistive systems), is converted into heat by means of water or gel in this system, and thus the patient is warmed. Radiant heaters are not given directly to patients, but by emitting infrared rays. Intravenous fluid heaters are the administration of fluids to the patient during or after the surgery by warming them at body temperature. Heat-moisture exchange filters keep the temperature and humidity in the respiratory system. Negative pressure heating, on the other hand, is still being developed in this method, where the extremities are covered with special covers and the blanket is heated up to 44-46 °C with a negative pressure of 30-40 mmHg (Boddu et al., 2018; Brandt et al., 2010; Demirarslan, 2017; Perlman et al., 2016; Simegn et al., 2021; Turkish Society of Anaesthesiology and Reanimation, 2013). In passive heating methods, it is aimed to maintain the body

temperature by preventing the patient from being affected by the outside temperature. These methods include surgical drapes, cotton blankets, socks, sheets, bonnets, piques and thermal clothing. The type and thickness of the material can cause changes in maintaining body temperature. Therefore, material selection should be made according to the patient's body temperature level (Bindu et al., 2017; Soysal and İlçe, 2018; Turkish Society of Anaesthesiology and Reanimation, 2013). During the surgical process, nurses play a key role in the care and follow-up of patients. Therefore, it is an important part of the management of possible complications that may occur due to UPH (Giuliano and Hendricks, 2017). It is recommended to ensure the continuity of education of nurses on this subject and to integrate the developed guides into their clinical practice skills. The National Institute for Health and Care Excellence (NICE), The Association of Perioperative Registered Nurses (AORN), and the American Society of Perianesthesia Nurses (ASPAN) have prepared guidelines for healthcare professionals with evidence-based practices for UPH. Guideline recommendations include evaluating and monitoring patients in terms of hypothermia risk factors during the surgical process, using the most appropriate active and passive warming methods for the patient starting from the preoperative period, and increasing comfort levels. In line with these recommendations, nurses who care for patients take an active role in this process and manage the process, which will play a key role in ensuring the safety of surgical patients (Link, 2020; Hooper et al., 2010; NICE, 2016).

In conclusion, UPH, which causes the development of many complications that affect the success of surgery, continues to be a common problem in surgical patients, although many institutions have published guidelines for its prevention. It is expected that surgical nurses will be able to identify risky patients, use active and passive heating methods before, during and after the surgical intervention, and monitor the patient's body temperature throughout the surgical process.