

Pediyatrik Hastalarda İstenmeyen Perioperatif Hipotermi: Kanıt Temelli Önleme ve Yönetim Stratejileri

Sevim Çimke¹, Gökçen Aydın Akbuğa², Selda Yüzer Alsaç¹, Mehmet Yalvac³

¹Bozok Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Yozgat, Türkiye

²Bozok Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Yozgat, Türkiye

³Acıbadem Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye

ÖZ

Pediyatrik hastalarda perioperatif hipotermi, gelişebilecek komplikasyonları nedeniyle önlenmesi gereken bir durumdur. Günümüzde perioperatif hipotermiyi önlemede çeşitli yöntemler bulunsa da hipotermiyi önleme ve yönetimde kanıt dayalı rehberlerin kullanılması, hipotermi kaynaklı komplikasyonların görülme sıklığını azaltarak cerrahi girişimin başarısını ve iyileşme sürecini olumlu yönde etkileyecektir. Çocuklarda normotermimin sürdürülmesi multidisipliner bir yaklaşımı gerektirdiğinden bu derlemenin ortak bir bakım yaklaşımı oluşturacağı kanaatindeyiz.

Anahtar kelimeler: İstenmeyen hipotermi, pediatri, kanıt, termoregülasyon, ısı yönetimi

ABSTRACT

Perioperative hypothermia in pediatric patients: evidence-based prevention and management strategies

Perioperative hypothermia in pediatric patients is a condition that should be prevented due to complications likely to develop. Currently although there are various methods to prevent perioperative hypothermia, use of evidence-based guidelines for prevention and management of hypothermia will improve success of surgical procedure, and healing process by reducing the incidence of hypothermia-induced complications. Because maintenance of normothermia in children requires a multidisciplinary approach, we believe that this review will help to establish a joint healthcare approach.

Keywords: Unintended hypothermia, pediatrics, evidence, thermoregulation, temperature management

Geliş tarihi/Received: 19.04.2017 Kabul tarihi/Accepted: 18.07.2017



Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Selda Yüzer Alsaç, Bozok Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Yozgat, Türkiye **Telefon/Phone:** +90-354-242-1034 **E-posta/E-mail:** selda.yuzer@bozok.edu.tr

Atıf/Citation: Cimke S, Akbuğa GA, Alsaç SY, Yalvac M. Perioperative hypothermia in pediatric patients: evidence-based prevention and management strategies. Bakırköy Tıp Dergisi 2018;14:314-21. <https://doi.org/10.5350/BTDMJB.20170419080231>

GİRİŞ

İstenmeyen perioperatif hipotermi, preoperatif dönemden (anestezi öncesi 1 saat), postoperatif döneme (anestezi sonrası ilk 24 saat) kadar geçen süre içinde vücut sıcaklığının 36°C'nin altına düşmesidir (1). İstenmeyen perioperatif hipotermi, pediatrik hastalarda en sık görülen durumlardandır. Pediatrik hastalar, hipotermiye ve buna bağlı gelişebilecek solunum sıkıntısı, metabolik asidoz, hipoglisemi, hipoksemi, kardiyak bozukluklar, koagülopati ve yara yeri enfeksiyonu gibi komplikasyonlara karşı yetişkinlere göre daha savunmasızdır (2,3). Bu nedenle, perioperatif hasta bakımında hipotermiye bağlı gelişebilecek komplikasyonlara karşı pediatrik popülasyonu etkili bir şekilde koruyabilmek için uygun tanı, önleyici ve terapötik yöntemlerin planlanması oldukça önemlidir (4). Bu derleme güncel incelemelerle, pediatrik hastalarda normoterminin sürdürülmesinin önemini, perioperatif hipotermi için risk faktörlerini ve kanıt temelli perioperatif hipotermi yönetimini tartışmayı amaçlamaktadır.

Çocuklarda Termoregülasyon Mekanizması ve Anestezinin Termoregülasyon Mekanizması Üzerindeki Etkisi

Canlılarda vücut sıcaklığının düzenlenmesinde birçok mekanizma etki göstermektedir. Fiziksel aktiviteler ve besinlerin termojenik etkisi sonucunda ısı açığa çıkmaktadır. Fakat bu ısı, vücut sıcaklığının düzenlenmesini amaçlayan bir mekanizma değildir. Titreme soğuğa maruz kalma sonucu kas aktivitesini artırarak ısı oluşumunu artırmaktadır. Bununla birlikte, titremeye bağlı olmayan termojenezis-te soğuğa maruz kalma sonucunda ısıyı artırabilir (5,6). Bu tip termojenez sempatik sinir sisteminin aktivasyonu sonucu uyarılır ve serbest kalan epinefrin ve norepinefrin metabolik aktiviteyi ve ısı oluşumunu artırır. Pediatrik hastalarda hipotermiye yanıt olarak normal termoregülasyon öncelikle vazokonstriktör yanıt ve titremesiz termojenez ile artırılır. Yenidoğanlarda kahverengi yağ dokusu adı verilen özel bir yağ dokusunda sempatik uyarı aşırı miktarda ısı oluşumuna yol açar. Kahverengi yağ dokusunda büyük yağ küreleri yerine, çok miktarda mitokondri ile küçük yağ kürecikleri bulunur (5,6). Kahverengi yağ dokusu, yenidoğanların total ağırlığının %2-6'sı kadardır ve boyunda, skapulalar arasında, aksilla ve kasıkta, böbrekler ve adrenallerin çev-

resinde bulunmaktadır. Sempatik sistem tarafından kahverengi yağ dokularının uyarılması ile trigliseridlerin metabolize olması sonucu ısı üretimi gerçekleşmektedir. Trigliseridlerin oksidasyonu sonucu serbest kalan yağ asitleri kan akışı vasıtasıyla vücudun çeşitli bölgelerine dağılır ve ısı üretilir. Klinik anlamda titremesiz termojenezin 2 yaşına kadar var olduğu düşünülmektedir (2,6).

Anestetiklerin termoregülasyon mekanizmaları üzerinde oldukça önemli etkisi vardır. İntravenöz ve inhalasyon yolu ile kullanılan anestetikler hipotalamusu inhibe ederek termoregülasyon mekanizmasının daha geç devreye girmesine neden olurlar. Böylece 0.2°C'lik ısı düzenlenme aralığının, 4°C'ye kadar artmasına yol açarlar (1). Genel anestetikler, soğuk ortam varlığında soğuk ile indüklenen vazokonstriksiyonu inhibe ederek istenmeyen hipotermiye yakınlığı artırır (6).

İnsan vücudunda ısı, homojen bir dağılım göstermemektedir. Isı çekirdek bölgede ve baş bölgelerinde yoğunlaşırken periferik bölgelerde daha düşüktür. Soğuk ameliyathane ortamı ve genel anestezinin vazodilatör etkisi nedeniyle cerrahi girişimler sırasında hemostazisi sağlamak için, çekirdek ısı perifere doğru aktarılır. Bu değişim, ameliyatın ilk saatinde ölçülen çekirdek sıcaklığının hızlı bir şekilde 0.5-1.5°C (0.9-2.7 F) düşmesine neden olur. Bu yeniden dağılım hipotermisi gerçek ısı kaybı değil, genel anestetiklerin vazodilatasyon özelliklerinin bir sonucu olarak ortaya çıkan, termal enerjinin merkezden çevreye kaymasıdır. Daha sonra artan vücut ısısının, vücudun periferik bölgelerinden çevreye ısı kaybı riski daha artmaktadır (5,7).

Anestezi sırasında hipotermi üç fazdan oluşmaktadır:

Faz I: İlk saatteki ısı çekirdek ısının perifere termal dağılımı (termal redistribüsyon) ile vücut merkez sıcaklığında 0.5-1.5°C bir kayıp olur. Bebekler ve çocuklar vücudun gövdesine göre küçük ekstremitelerinden dolayı çok az ısı dağılımı yaşarlar (1,2).

Faz II (ısıyan vücudun perifer bölgelerinden çevreye yeniden dağılımı): Isı kaybının metabolik ısı üretimini aşması durumunda, anestezinin 2-4 üncü saatlerinde yavaş yavaş doğrusal azalmadır. Vücut sıcaklığı 35°C'nin altına iner. Pediatrik hastalar, vücut yüzey alanlarının ağırlık oranlarına göre geniş olması, ince kafa derisi ve geniş kafa yüzeyi ve yetersiz subkutan yağ dokusu nedeniyle ince cilt gibi etkenlerle intraoperatif hipotermiye açıktırlar (1,2).

Faz III (termik kararlı durum): Anestezinin 3-4. saatlerini

içermektedir. Bu dönemde periferik vazokonstriksiyon meydana gelir ve merkezi sıcaklık 33-35°C'de sabitlenir. Pediatrik hastalarda, istenmeyen hipotermi oluşma riskinin artmasına neden olan durumlar, yetişkinlere benzerdir. Ancak her bir fazın oluşumu ve yeniden düzenleme küçük yaş gruplarında daha zorlu bir süreçtir (1,2).

Cerrahi Girişimler Sırasında Hipotermi Gelişimi Açısından Risk Faktörleri

Erişkin hastalarda perioperatif hipotermi cerrahinin, olumsuz sonuçlarının bir nedeni olarak tanımlanmıştır (8). Perioperatif dönemde gelişen hipotermi, hastanede yatış süresinin uzamasına, sağlık harcamalarının artmasına, transfüzyon ihtiyacının artmasına, cerrahi alan enfeksiyonu riskinin ve mortalitenin artmasına neden olmaktadır. Hipotermi gelişen yetişkin hastalarda mortalitenin 4 kat arttığı, sepsis, miyokard enfarktüsü gibi komplikasyon oranlarının iki katına çıktığı bildirilmektedir (8).

Pediyatrik hastaların cerrahi girişimler sırasında, istenmeyen hipotermi açısından yetişkinlere oranla daha fazla risk altında oldukları bilinmektedir. Pediyatrik hastalarda hipotermi sıklığını gösteren çalışmalar sınırlı olmakla birlikte %4.2- ile %60 arasında değiştiği bildirilmektedir (9). Pediyatrik hastalar, kilo-vücut yüzey alanı oranının azalma-

sı, baş bölgesinden ısı kaybının artması, subkütan yağ dokusunun yetersiz olması gibi sebepler nedeniyle yetişkinlere oranlara perioperatif dönemde (çekirdek sıcaklığı $\leq 36^{\circ}\text{C}$) daha yüksek hipotermi gelişme eğilimi gösterirler. Bununla birlikte cerrahi girişimler sırasında anestezi indüksiyonu hipotermi için önemli bir risk faktörüdür. Perioperatif dönemde kullanılan anestetik maddeler termojenezisi inhibe etmekte, vazodilatasyon ve kas rahatlaması meydana getirerek hipotermi oluşumu için zemin hazırlamaktadır (1,2). Ayrıca perioperatif dönemde çocuğun maruz kaldığı soğuk ameliyathane, ısınmadan verilen intravenöz sıvılar ve ortamdaki potansiyel buharlaşma kaybedilen ısı miktarını artırarak istenmeyen hipotermi gelişimini artmaktadır (10). Pearce ve ark.'nın yaptıkları çalışmada, incelenen 530 hastanın 278'inde (%52) intraoperatif hipotermi olduğu belirlenmiştir. Yine aynı çalışmada çocuklarda, internal invaziv girişim uygulanması, yaş, anestezi süresinin uzaması, kan kaybı ve kan transfüzyonu olan durumlarda hipotermi artığı belirtilmiştir (11).

İstenmeyen Hipotermi'nin Fizyolojik Etkileri

Literatürde erişkinlerde olduğu gibi açık bir şekilde belirtilmemesine rağmen, perioperatif hipotermi pediyatrik hastalarda bir dizi ciddi komplikasyon ile ilişkilendirilmiştir

Tablo 1: Hipotermi'nin fizyolojik etkileri (15,16)

Metabolik	Postoperatif dönemde titreme, vücut oksijen tüketimini %40 oranında artırmaktadır.
Solunum	Karbondioksite karşı ventilatör cevabı azalır. Her bir derece soğuk kandaki oksijen çözünü (çözünmüş O ₂ miktarını) azalır. Hemoglobinlerin oksijen afinitesini azalır.
Adrenerjik	Sempatik sinir sisteminin aktivasyonu %100-%500 oranında norepinefrin salınımını artırır. Adrenomedullar cevap çok azdır ya da hiç yoktur (epinefrin ve kortizol değişmez).
Kardiyovasküler	Sistemik ve pulmoner vazokonstriksiyon gelişir. Arteriyel kan basıncı artar. Ventriküler aritmi riski artar. Miyokard iskemisi ve kardiyak mortalite riski artar.
Koagülasyon	Plateletlerin fonksiyonu bozulur. Pıhtılaşma faktörlerinin fonksiyonu bozulur. Fibrinoliz gelişir.
İmmün sistem	Nötrofil ve makrofolaların fonksiyonu bozulur. Dokulardaki oksijen miktarı azalır. Bakteriyel yara yeri enfeksiyonu riski artar.
Farmakokinetik	Nöromusküler blokerlerin etkisi artar. Nöromusküler blokerlerin etki süresi uzar. İnhaler anestetikler için minimum alveoller konsantrasyonu azalır. Böbrek kan akımını azalır. Karaciğer fonksiyonlar azalır.

(2,5). Hipotermi sonrasında titremeli ve titremesiz termoje-nezis mekanizmalarının her ikisi de hipoksiye, karbondioksit retansiyonuna, dokulara oksijen taşınmasında yetersizliğe sebep olabilmektedir. Ayrıca hipotermi, perioperatif dönemde ilaçların farmakokinetiğini değiştirir, pıhtılaşma ve trombosit fonksiyonunu bozar, çeşitli enzim sistemlerinin etkisini azaltır, yara yeri enfeksiyonları ve kardiyak aritmilerin oranını arttırır (5,12-14). Tablo 1'de hipotermimin fizyolojik etkileri verilmektedir.

Hipotermimin Önlenmesinde Uygulanan Yöntemler

Pediyatrik hastalarda ameliyat sırasındaki ısı kaybının önlenmesi, özellikle torakotomi, laparotomi gibi prosedürler sırasında veya büyük miktarlarda kan transfüzyonu gerektiren durumlarda son derece önemlidir (10). Bu nedenle ısı kaybını önlemek için ek önlemler alınması ve harici olarak verilen ısılarla normal vücut ısısının korunması gereklidir.

Anestezi sırasında normotermiyi korumak için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. 1960'lı ve 1970'li yıllarda termal battaniyeler ve infüzyon ısınma sistemleri popüler hale gelmiştir. Hava ısıtma sisteminin ilk yapımı ve klinik uygulaması, Lewis ve ark.'ı tarafından 1973 yılında yapılmıştır (10). Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği'nin "İstenmeyen Perioperatif Hipotermi Önleme ve Tedavi Kılavuzu"na göre 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. Perioperatif hipotermi yönetiminde, hipotermi gelişmeden önlemek oldukça önemlidir. Bunun için perioperatif hipotermiyi önlemek için birtakım ısıtma yöntemleri mevcuttur (1,17).

1. Pasif Yalıtım

Hastalarda kutanöz ısı kaybını azaltmak için, en kolay yöntem cilt yüzeyine pasif yalıtım uygulamaktır. Pasif yalıtım, özellikle vücut sıcaklığı 36°C ve üzerinde olan hastalar için uygundur. Bu amaçla pamuklu-yünlü battaniyeler, çoraplar, başlıklar servislerde ve derlenme ünitelerinde kullanılırken; cerrahi örtüler, metal katkılı plastik örtüler de ameliyathanelerde kullanılabilir. Pasif yalıtım ile ısı kaybı %30 kadar azaltılabilir. Etkisi doğrudan örtülen alan ile orantılıdır (1,18).

2. Aktif Isıtma Teknikleri

Büyük cerrahi operasyonlarda, hastalarda normotermi-

nin sağlanması için pasif yalıtım tek başına yeterli olmamaktadır. Bu durumlarda aktif ısıtma uygulanmalıdır.

2.1. "Forced-air" (sıcak hava üfleme) sistemler: En sık kullanılan ve etkili aktif ısıtma sistemidir. Bunlar, elektrikle çalışan bir ısıtıcı üfleme ünitesinden ve hastayı örtecek şekilde kağıttan yapılmış battaniden oluşur. Vücudu sıcak tutmak için konveksiyonlu ısıtma sağlar. Etkinliği arttırmak için çocuğun önceden ısıtılması istenir ve battaniyenin vücut yüzeyinin tamamını kaplayacak boyutu tercih edilir. Bu, çekirdek sıcaklığını yaklaşık 0.75 °C / saat artırabilir (1,2,10).

2.2. Elektrikli örtüler (Rezistif Sistemler): "Forced-air" (sıcak hava üfleme) sistemlerinden daha ucuz ve onlar kadar etkilidirler. Yarı-iletken polimer ya da karbon-fiber yapılu gövde altı ısıtıcı battanilerden düşük akımlı elektrik (düşük voltajlı-15 voltluk-doğru akım) geçirilerek, ısı transferinin yapıldığı ısıtma sistemleridir. Elektrikli örtülerin içlerinde su veya özel jeller bulunmaktadır (1,3,18).

2.3. Radyant ısıtıcılar: Çoğunlukla pediyatrik vakalarda kullanılmaktadır. Etkinlik, cihaz ile hastanın derisi arasındaki mesafeye ve yönüne bağlıdır. Çocuğun cerrahi örtülerle kaplanıncaya kadar anestezi indüksiyonu sırasında kullanılabilirler (1).

2.4. İntravenöz sıvı, kan, kan-ürünü ısıtıcıları: Tek başına etkin bir ısıtma tekniği değildir. Hastalara oda sıcaklığında, bir litrenin üzerinde sıvı verilecek ise kullanılmalıdır (1).

2.5. Enerji Pedleri: Hastanın cildi ile temas eden sirkülasyonlu ısınmış suyu kullanır (1).

2.6. Isı-nem değiştirici filtreler: Hidroskopik kondansatör nemlendiriciler ve ısı-nem değiştirici filtreler ısının ve nemin önemli miktarını solunum sistemi içinde tutmayı amaçlayarak ısı kaybını önlemekte ve hasta konforunu artırmaktadır. Havayolu ısıtılması ve nemlendirilmesi, infant ve çocuklarda yetişkinlere göre daha etkili bir yöntemdir (1,19).

2.7. Negatif basınçlı ısıtma: Ekstremitelere özel örtüler ile kapatılarak, 30-40 mmHg'lik negatif basınçla birlikte battanilerin 44-46°C'a kadar ısıtılmasıyla uygulanmaktadır (1).

Tablo 2: Perioperatif hipotermimin önlenmesi için uygulanan yöntemlere ilişkin kanıta dayalı çalışmalar (21-25)

Yazar	Çalışmanın tipi	Vaka sayısı	Kullanılan yöntem	Sonuç
Lars Witt ve ark. (2013)	Prospektif çok merkezli gözlemsel çalışma	190	İntraoperatif Sıcak Hava Üfleme Sistemi	İstenmeyen hipotermide düşüş
Wong ve ark. (2007)	RKÇ	103	Preoperatif dönem; Karbon Polimer Yatak	İstenmeyen hipotermide düşüş Kan kaybında azalma
Leeth ve ark. (2010)	RKÇ	105	Postoperatif dönem; Sıcak Hava Üfleme Sistemi	Vücut sıcaklığı aynı Termal konforda artış Maaliyette düşüş
De Witte ve ark. (2010)	RKÇ	26	Preoperatif dönem; Karbonfiber Battaniye Postoperatif dönem; Sıcak Hava Üfleme Sistemi	Preoperatif dönem; Vücut sıcaklığı artış Postoperatif dönem; Vücut sıcaklığı aynı
Hooven (2011)	Cohort	149	Postoperatif dönem; Sıcak Hava Üfleme Sistemi	Vücut sıcaklığında artış

İstenmeyen Perioperatif Hipotermide Monitörizasyon

Amerikan Anesteziyologlar Birliği (ASA) tarafından belirlenen kılavuzlarda, genel anestezi alan çocuklarda sürekli sıcaklık kontrolü önerilmektedir. Sıcaklık takibi için çekirdek vücut ısısının uygun bir şekilde ölçülebilecek bir bölge seçilebilir.

Aşağıda çekirdek ısı ölçümü için kullanılacak alanlar avantaj ve dezavantajları ile verilmiştir.

Pulmoner Arter Kateter, merkez sıcaklığının en doğru ölçülebileceği bölgedir. Bununla birlikte, invazivliği ve kateter maliyeti nedeniyle yoğun hemodinamik izlem gerektiren hastalar için kullanılması uygundur.

Özefagus uç bölgesinden, çekirdek sıcaklık doğru olarak ölçülür. Ancak nemlendirilmiş gazlardan, göğüs boşluğunun açıldığı açık kalp veya akciğer ameliyatı gibi ameliyatlardan etkilenebilir.

Nazofarenks, İnspire edilen gazlardan etkilenebilir.

Mesane, Yetersiz idrar çıkışı ve batınla ilgili girişimlerden etkilenebilir

Timpanik, Çekirdek sıcaklığının invaziv olmayan ölçümüdür. Bu ölçüm için dış kulak yollarının açıklığı mutlaka gereklidir.

Rektal, Çekirdek sıcaklığını doğru olarak yansıtır, ancak sonuçlar dışkı ve ısı üreten bakteriler tarafından etkilenebilir.

Aksiller, Hastanın doğru ölçümü için aksiller arterin üzerinde ve kolun hasta tarafından tutulması gerekir.

Karotis arter, +0.52°C basit bir düzeltme faktörü kullanılarak ölçülebilir. Bu ölçüm nazofaringeal sıcaklığın noninvaziv olarak ölçümüdür. Ancak burun kanaması ve enfeksiyon riskinden kaçınılmalıdır (1,2,20).

İstenmeyen Perioperatif Hipotermiye İlişkin Yapılan Kanıta Dayalı Çalışmalar

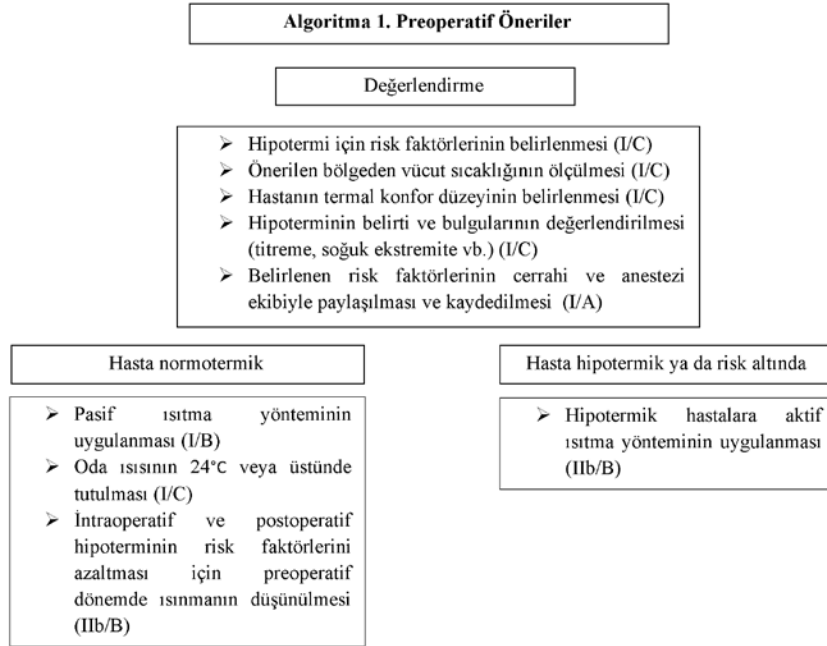
Tablo 2'de yetişkin ve çocuk hastalarda istenmeyen hipotermiyi önlemek için uygulanan farklı yöntemlere ait çalışmalar yer almaktadır.

İstenmeyen Perioperatif Hipotermimin Kanıta Dayalı Hemşirelik Yönetimi

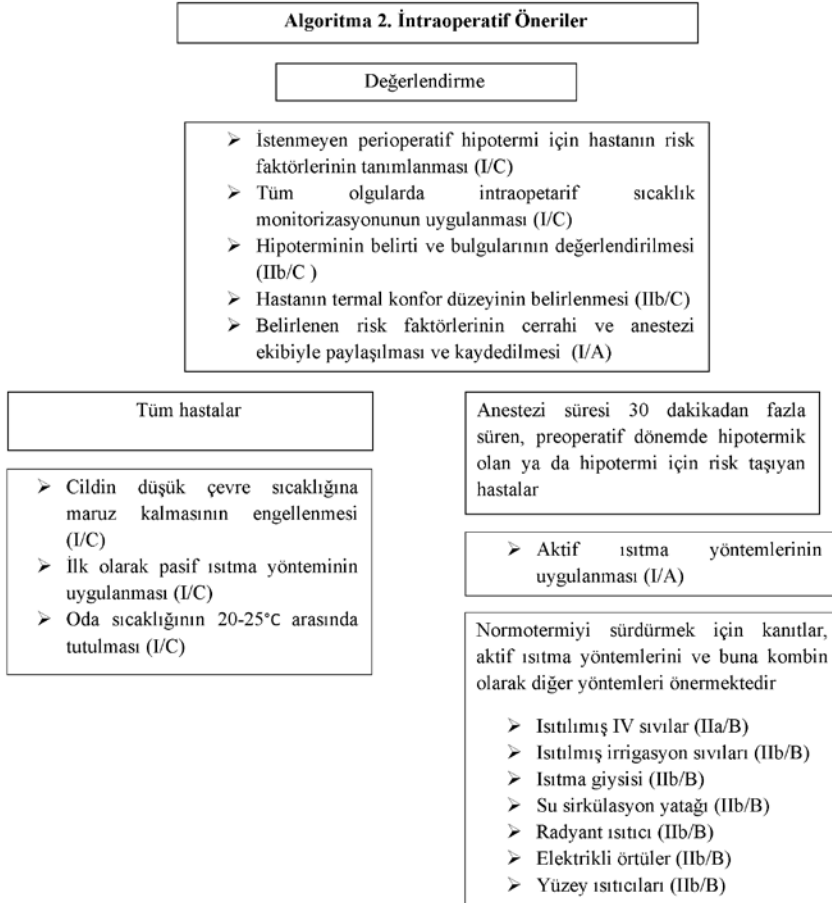
Perioperatif dönemde normal beden sıcaklığının sağlanması ve sürdürülmesi, hipotermimin morbidite ve mortaliteye neden olabilecek komplikasyonlarının önlenmesi, cerrahi hastalarının konforunun sağlanması ve klinik sonuçların geliştirilmesi açısından önemlidir. Çocuklarda normotermiyi sürdürmek, kanıta dayalı rehberlerin eşliğinde multidisipliner bir yaklaşımı gerektirmektedir.

Aşağıda hipotermimin önlenmesi ve yönetimi için kanıta dayalı rehberlerden elde edilen algoritmalar yer almaktadır (Figür 1,2,3). Algoritmadaki kanıt düzeyleri, risk/fayda oranını ve kanıt kalitesini ve niceliğini belirten American College of Cardiology/American Heart Association (ACC/AHA) sınıflandırmalarının modifiye edilmiş bir versiyonu kullanılarak sıralanmıştır (3,26).

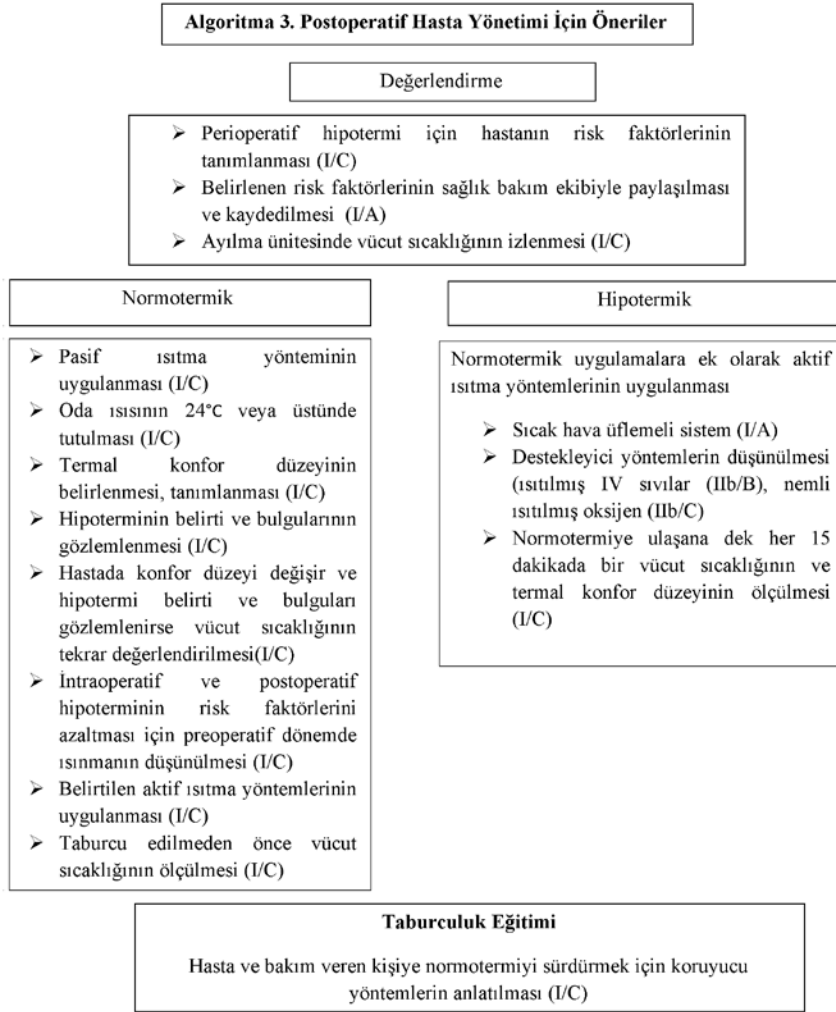
Tavsiye sınıfları, tavsiyenin klinik göstergesi ve fayda



Şekil 1. Preoperatif öneriler



Şekil 2: İntraoperatif öneriler



Şekil 3: Postoperatif öneriler

karşısındaki riskinin göz önüne alınarak I'den III'e sıralanmaktadır. Bu sınıflar şu şekilde tanımlanmaktadır:

Sınıf I: Faydalılık, riskten fazladır, tavsiye edilmeli veya uygulanmalıdır.

Sınıf IIa: Fayda, riskten daha önemlidir ve önerinin yerine getirilmesi veya uygulanması mantıklıdır.

Sınıf IIb: Fayda riski eşittir. Uygulamak ve önermek yönetmek için mantıksız değildir.

Sınıf III: Risk, faydanın üzerindedir ve tavsiye yapılmamalı veya uygulanmamalıdır.

Belirtilen bu sınıflar, üç aşamalı kanıt düzeyleri ile desteklenebilir (Düzyer A-C)

Düzyer A: Randomize kontrollü çalışmalarla (RKÇ) yapılmış sistematik incelemelerden elde edilen kanıtlar

Düzyer B: Sınırlı popülasyonları değerlendiren tekli ran-

domize çalışmalardan veya randomize edilmemiş çalışmaların kanıtı

Seviye C: Durum çalışmaları, bakım standartları ya da örnekleme sınırlı uzman görüşünden elde edilen kanıtlar

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, anestezi sırasında bebekler ve küçük çocuklar birçok faktör nedeniyle perioperatif hipotermiye yatkın hale gelmektedir. Bu nedenle istenmeyen perioperatif hipotermi riskini azaltma, önleme ve yönetmede çok yönlü bir yaklaşım kullanılmalıdır.

Perioperatif dönem boyunca kanıta dayalı rehberler kullanılarak, beden sıcaklığına göre uygun ısıtma yöntemlerinin belirlenmesi ve uygulanması, normal beden sıcaklığına

ulaşma süresinin kısaltılması, hipotermi kaynaklı komplikasyonların görülme sıklığını azaltarak cerrahi girişimin başarısını ve iyileşme sürecini olumlu yönde etkileyecektir. Litaratür incelendiğinde pediatrik vakalarda ısıtma yöntemlerin değerlendirildiği çalışmaların yetersiz olduğu saptanmıştır. Yapılacak çalışmalarla pediatrik hastalarda istenmeyen perioperatif hipotermi yönetimine ilişkin etkin

yöntem ve uygulamaların belirlenmesi önerilmektedir.

Yazar Katkıları: Çalışma konsepti/Tasarımı - G.A.A., M.Y., S.Y.A., S.Ç.; Yazı taslağı - G.A.A., S.Ç.; İçeriğin eleştirel incelemesi - M.Y., S.Y.A.; Son onay ve sorumluluk - S.Y.A., M.Y., S.Ç., G.A.A.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar finansal destek beyan etmemişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Türk Anesteziyoloji ve Reaminasyon Derneği, İstenmeyen perioperatif hipotermi önlenmesi rehberi, anestezi uygulama kılavuzları, 2013. <http://www.tard.org.tr/assets/kilavuz/yeni.pdf> access date 03.02.2017
2. Bajwa SS. Risk and safety concerns in anesthesiology practice: the present perspective. *Anesth Essays Res* 2016;6:14-20. [CrossRef]
3. Hooper VD1, Chard R, Clifford T, Fetzer S, Fossum S, Godden B, et al. ASPAN's evidence-based clinical practice guideline for the promotion of perioperative normothermia: second edition. *J Perianesth Nurs* 2010;25:346-65. [CrossRef]
4. Beedle SE, Phillips A, Wiggins S, Struwe L. Preventing unplanned perioperative hypothermia in children. *AORN J* 2017;105:170-83. [CrossRef]
5. Bajwa SJS, Swati. Perioperative hypothermia in pediatric patients: diagnosis, prevention and management. *Anaesthesia, Pain and Intensive Care* 2014;18:97-100.
6. Guyton and Hall. Tıbbi fizyoloji. Vücut sıcaklığının düzenlenmesi ve ateş.13. baskı. Elsevier, 2017;911-9.
7. Galante D. Intraoperative hypothermia. Relation between general and regional anesthesia, upper- and lower-body warming: what strategies in pediatric anesthesia? *Pediatr Anesth* 2007;17:821-3. [CrossRef]
8. Billeter AT, Hohmann SF, Druen D, Cannon R, Polk HC Jr. Unintentional perioperative hypothermia is associated with severe complications and high mortality in elective operations. *Surgery* 2014;156:1245-52. [CrossRef]
9. Kim P, Taghon T, Fetzer M, Tobias JD. Perioperative hypothermia in the pediatric population: a quality improvement project. *Am J Med Qual* 2013;28:400-6. [CrossRef]
10. Buisson P, Bach V, Elabbassi EB, et al. Assessment of the efficiency of warming devices during neonatal surgery. *Eur J Appl Physiol* 2004;92:694-7. [CrossRef]
11. Pearce B, Christensen R, Voepel-Lewis T. Perioperative hypothermia in the pediatric population: prevalence, risk factors and outcomes. *J Anesth Clin Res* 2010;1:102. [CrossRef]
12. Blum CC. *A Practice of Anaesthesia for Infants and Children*. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2009; 1099-101. [CrossRef]
13. Fatemi S, Armat MR, Soleimani AE, Kiabi FH. Inadvertent perioperative hypothermia: a literature review of an old overlooked problem. *Acta Facultatis Medicae Naissensis* 2016;33:5-11. [CrossRef]
14. Hart SR, Bordes B, Hart j, Corsino D, Harmon D. Unintended perioperative hypothermia. *The Ochsner Journal* 2011;11:259-70.
15. Frank SM. Focus on: Perioperative hypothermia consequences of hypothermia. *Current Anaesthesia and Critical Care* 2001;12:79-86. [CrossRef]
16. Association of Surgical Technologist (AST). AST standards of practice form a intenance of normothermia in the perioperative patient, 2015. www.ast.org/uploadedFiles/Main_Site/Content/About_Us/SOP_For_Normothermia.pdf
17. 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]
18. Torossian A, Bräuer A, Höcker J, Bein B, Wulf H, Horn EP. Preventing inadvertent perioperative hypothermia. *Dtsch Arztebl Int* 2015;112:166-72. [CrossRef]
19. Horn EP, Bein B, Steinfath M, Sahili N, Höcker J. The effect of short time periods of preoperative warming in the prevention of perioperative hypothermia. *Anaesthesia* 2012;67:612-7. [CrossRef]
20. Bajwa SS, Kalra S. A deeper understanding of anesthesiology practice: the biopsychosocial perspective. *Saudi J Anaesth* 2014;8:4-5. [CrossRef]
21. Witt L, Dennhardt N, Eich C, Mader T, Fischer T, Bräuer A, Sümpelmann R. Prevention of intraoperative hypothermia in neonates and infants: results of a prospective multicenter observational study with a new forced-air warming system with increased warm air flow. *Paediatr Anaesth* 2013;23:469-74. [CrossRef]
22. Wong PF, Kumar S, Bohra A, Whetter D, Leaper DJ. Randomized clinical trial of perioperative systemic warming in major elective abdominal surgery. *Br J Surg* 2007;94:421-6. [CrossRef]
23. Leeth D, Mamaril M, Oman KS, Krumbach B. Normothermia and patient comfort: a comparative study in an outpatient surgery setting. *J Perianesth Nurs* 2010;25:146-51. [CrossRef]
24. De Witte JL, Demeyer C, Vandemaële E. Resistive-heating or forced-air warming for the prevention of redistribution hypothermia. *Anesth Analg* 2010;110:829-33. [CrossRef]
25. Hooven K. Preprocedure warming maintains normothermia throughout the perioperative period: a quality improvement project. *J Perianesth Nurs* 2011;26:9-14. [CrossRef]
26. American College of Cardiology/American Heart Association. Guidelines for Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery. *JACC* 1996;27:910-48. [CrossRef]