Artykuł jest dostępny na zasadzie dozwolonego użytku osobistego. Dalsze rozpowszechnianie (w tym druk i umieszczanie w sieci) jest zabronione i stanowi poważne naruszenie przepisów prawa autorskiego oraz grozi sankcjami prawnymi.

ZALECENIA W SPRAWIE POSTĘPOWANIA OKOŁOOPERACYJNEGO MAJĄCEGO NA CELU UNIKNIĘCIE NIEZAMIERZONEJ OKOŁOOPERACYJNEJ HIPOTERMII U DOROSŁYCH

KATARZYNA CZYŻ-SZYPENBEJL | ANNA KRUKOWSKA-SITEK | MAŁGORZATA JADCZAK | ANNA ZDUN | PAWEŁ WITT

WSTĘP

W latach 90. XX wieku duński chirurg Henrik Kehlet sformułował szereg postulatów, które wywołały poruszenie w świecie medycznym. Wskazał szereg procedur, które – mimo stosowania w codziennej praktyce chirurgicznej – nie mają uzasadnienia w badaniach naukowych. Publikacje Kehleta stały się podstawą do stworzenia protokołu kompleksowej opieki okołooperacyjnej dla poprawy wyników leczenia (ang. enhanced recovery after surgery – ERAS). Protokół ERAS składa się z zaleceń dotyczących głównie dziedzin zabiegowych, jednak jego implementacja może być możliwa tylko przy współpracy całego personelu sprawującego opiekę nad operowanymi pacjentami, tj.: chirurgów, anestezjologów, pielęgniarek, fizjoterapeutów, dietetyków, opiekunów nieprofesjonalnych/rodziny. W 2001 roku powstała grupa robocza przy towarzystwie ERAS (ERAS Society), kierowana przez Ollego Ljungqvista, który wraz z zespołem wybitnych chirurgów europejskich przyczynił się do przeanalizowania i sformułowania oficjalnych zaleceń dotyczących opieki okołooperacyjnej. Jednym z postulatów towarzystwa ERAS jest przeciwdziałanie hipotermii i jej skutkom [1].

FIZJOLOGIA TERMOREGULACJI

Utrzymanie stałej temperatury jest niezbędne w celu sprawnego działania organizmu stałocieplnego. Ciepło wytwarzane jest w organizmie w sposób ciągły, w wyniku zachodzących w ustroju procesów metabolicznych. Jego produkcja jest najmniejsza w czasie snu, a zwiększona w momencie pracy mięśniowej. Utrata ciepła ma miejsce głównie przez powłoki skórne w mechanizmach: promieniowania, przewodzenia, konwekcji, pocenia i parowania niewyczuwalnego; natomiast w mniejszej ilości przez drogi oddechowe w procesie ogrzewania wdychanego powietrza, parowania z dróg oddechowych czy przez przewód pokarmowy na skutek ogrzewania spożywanych pokarmów i płynów bądź z wydalinami [2].

Utrzymanie temperatury ciała w granicach przyjętych za normotermię warunkuje prawidłowość procesów zachodzących wewnątrz organizmu. Nie oznacza to jednak, że temperatura jest taka sama w całym ciele. W części wewnętrznej – tzw. głębokiej, do której zalicza się: mózg, narządy klatki piersiowej i jamy brzusznej – temperatura wynosi około 37°C, zaś w dystalnych częściach ciała – tzw. powłoce (skóra, tkanka tłuszczowa, mięśnie) – waha się w zakresie 28–35°C, zależnie od temperatury otoczenia. Temperatura ciała nie jest również stała w ciągu całej doby – podlega wahaniom związanym z rytmem dnia, obniżając się we wczesnych godzinach porannych i dochodząc do wartości najwyższych w godzinach przedpołudniowych oraz wieczornych [2].

! *Artykuł jest dostępny na zasadzie dozwolonego użytku osobistego. Dalsze rozpowszechnianie (w tym druk i umieszczanie w sieci) jest zabronione i stanowi poważne naruszenie przepisów prawa autorskiego oraz grozi sankcjami prawnymi.*

Proces termoregulacji koncentruje się na utrzymaniu właściwej temperatury głębokiej organizmu; temperatura obwodowych części ciała w dużej mierze zależy od warunków środowiska zewnętrznego i może różnić się od temperatury głębokiej nawet o kilkanaście stopni Celsjusza [2].

W warunkach fizjologicznych ciepło oddawane jest z organizmu na drodze: promieniowania podczerwonego, przewodzenia (np. między skórą a stykającymi się z nią zimnymi przedmiotami), konwekcji, parowania (nawet do 400 kcal/godzinę) oraz wymiany ciepła między krwią a zimnymi płynami. Podczas zabiegu pacjent jest narażony na działanie zimnego, suchego powietrza, mycie zimnymi płynami antyseptycznymi oraz kontakt z zimnym stołem operacyjnym. Sama operacja, podczas której dochodzi do przerwania bariery ochronnej skóry, narusza mechanizmy termoregulacji. Podstawowym mechanizmem utraty ciepła podczas zabiegu operacyjnego jest redystrybucja (przesunięcie ciepła z przedziału centralnego do obwodowego oraz gwałtowne obniżenie temperatury głębokiej o około 1°C w ciągu około 30 minut) [3, 4].

NIEZAMIERZONA HIPOTERMIA OKOŁOOPERACYJNA

Obniżenie temperatury w okresie okołooperacyjnym może być zabiegiem celowym w przypadku, gdy ma na celu spowolnienie metabolizmu pacjenta, a co za tym idzie – zabezpieczenie przed negatywnymi skutkami niedotlenienia komórek poprzez obniżenie zapotrzebowania na tlen i inne substancje odżywcze [4, 5]. Jednak w większości sytuacji obniżenie temperatury ciała chorego wynika z niewłaściwych działań polegających m.in. na: braku działań profilaktycznych, braku właściwej kontroli temperatury ciała w całym okresie okołooperacyjnym oraz prowadzeniu działań zmierzających do podniesienia temperatury ciała w przypadku potwierdzenia łagodnej hipotermii stwierdzanej podczas rutynowo wykonywanych pomiarów w oddziale [6].

W okresie przedoperacyjnym w ramach premedykacji stosowane są benzodiazepiny, głównie w celu zminimalizowania lęku u pacjentów. Maurice-Szamburski i wsp. donosili o niekorzystnym wpływie tych leków na termoregulację (wpływ na redystrybucję) w okresie okołooperacyjnym. Rutynowe stosowanie benzodiazepin zdaje się nie mieć korzystnego wpływu na przebieg znieczulenia oraz poziom zadowolenia chorych z opieki okołooperacyjnej [1, 7].

WPŁYW ZNIECZULENIA OGÓLNEGO I REGIONALNEGO NA TERMOREGULACJĘ

Regulacja temperatury ciała odbywa się w podwzgórzu. Anestetyki stosowane podczas znieczulenia ogólnego zakłócają jego działanie i w sposób istotny wpływają na mechanizmy termoregulacyjne. Stosowanie leków do znieczulenia prowadzi do obniżenia progu termoregulacyjnego. Podczas pierwszych 30–60 minut znieczulenia dochodzi do obniżenia temperatury o około 1°C, co jest spowodowane obwodowym rozszerzeniem naczyń w wyniku działania anestetyków. Następuje wówczas redystrybucja ciepła z centralnej części organizmu na obwód. W ciągu kolejnych 2–3 godzin utrata ciepła przeważa nad jego produkcją, co przyczynia się do spadku o kolejne 1–2°C. Temperatura głęboka spada do wartości około 34–35°C, po czym pojawia się faza plateau (gdy utrata ciepła jest równoważona przez jego produkcję). Utrata ciepła podczas znieczulenia wynosi około 210 kcal/godzinę [3, 8].

Inne czynniki, które wpływają istotnie na śródoperacyjną utratę ciepła, to: otwarcie dużych jam ciała, podawanie znacznych ilości zimnych płynów infuzyjnych i preparatów krwiopochodnych

Artykuł jest dostępny na zasadzie dozwolonego użytku osobistego. Dalsze rozpowszechnianie (w tym druk i umieszczanie w sieci) jest zabronione i stanowi poważne naruszenie przepisów prawa autorskiego oraz grozi sankcjami prawnymi.

oraz podeszły wiek (z wiekiem obniżeniu ulega próg zwężenia się naczyń w odpowiedzi na zimno) [3, 8, 9].

Znieczulenie regionalne wpływa na przetwarzanie informacji o zmianie temperatury w dystalnych częściach ciała w wyniku blokady współczulnej, co uniemożliwia obkurczenie naczyń krwionośnych w odpowiedzi na zimno. Podczas znieczulenia regionalnego dochodzi do rozszerzenia naczyń krwionośnych oraz zmniejszenia drżenia mięśni. Pacjent znieczulony regionalnie odczuwa ciepło, mimo że w rzeczywistości je traci. Wielkość utraty ciepła jest wprost proporcjonalna do liczby znieczulonych segmentów [3, 4, 8, 9]. Należy zaznaczyć, że znieczulenie regionalne jest często uzupełnione przez podaż leków sedatywnych i przeciwbólowych, które pogłębiają zaburzenia termoregulacji [4].

SKUTKI NIEZAMIERZONEJ HIPOTERMII OKOŁOOPERACYJNEJ

Niezamierzona hipotermia okołooperacyjna jest definiowana jako obniżenie temperatury centralnej <36°C, może wiązać się z [4, 10]:

- większą podatnością na zakażenia – wynika to ze znacznego stopnia upośledzenia układu odpornościowego (zmniejszeniu ulega produkcja cytokin i przeciwciał; upośledzona zostaje zdolność żerna neutrofilów oraz migracja leukocytów w tkankach); hipotermia okołooperacyjna zwiększa ryzyko wystąpienia zakażeń szpitalnych (ang. hospital-acquired infections – HAI) bakteriami wielolekoopornymi oraz sepsy [1, 9–12];
- zwiększoną skłonnością do powikłań sercowo-naczyniowych – wynika to z faktu, iż u wychłodzonego pacjenta dochodzi do zwiększenia poziomu katecholamin w surowicy, obkurczenia się naczyń i wzrostu ciśnienia tętniczego. To zaś skutkuje incydentami ischemicznymi mózgu oraz wzrostem zapotrzebowania mięśnia sercowego na tlen i jest niebezpieczne dla chorych obciążonych chorobą niedokrwienną serca [1, 4, 9];
- drżeniami mięśniowymi w okresie pooperacyjnym – obserwuje się je głównie po znieczuleniu wziewnym (mechanizm nie jest dokładnie poznany). Podczas drżeń dochodzi do wzrostu zapotrzebowania na tlen i zwiększenia wydatku energetycznego. W niektórych szczególnych sytuacjach drżenie mięśniowe jest szczególnie niepożądane, np. u osób z małą rezerwą krążeniową czy u pacjentów po operacjach neurochirurgicznych (dochodzi do wzrostu mózgowego przepływu krwi i ciśnienia śródczaszkowego) [5, 9];
- zaburzeniami krzepnięcia – śródoperacyjna utrata krwi u wychłodzonych pacjentów jest znamiennie większa. Jest to prawdopodobnie związane z upośledzeniem czynności płytek krwi. Zjawisko to powoduje wzrost liczby przetoczeń preparatów krwiopochodnych (do 20%) [4, 9, 13, 14];
- zmienioną biotransformacją leków i zapotrzebowaniem na leki stosowane podczas znieczulenia – powoduje to problemy z doborem adekwatnej dawki leków. Hipotermia wpływa na długość działania środków zwiotczających mięśnie oraz anestetyków lotnych i dożylnych [4, 8, 9];
- zwiększonym ryzykiem rozwoju odleżyn [15, 16];
- obniżonym poziomem satysfakcji pacjenta – według Wagnera i wsp. osoby, u których zastosowano (ang.) pre-warming są bardziej zadowolone z opieki i odczuwają mniejszy lęk przed operacją [15];
- wydłużonym okresem hospitalizacji – zwiększone ryzyko wystąpienia powikłań niezamierzonej hipotermii skutkuje przedłużającym się pobytem w szpitalu, wzrostem kosztów leczenia, a także wzrostem ryzyka zgonu okołooperacyjnego [8, 9].

! *Artykuł jest dostępny na zasadzie dozwolonego użytku osobistego. Dalsze rozpowszechnianie (w tym druk i umieszczanie w sieci) jest zabronione i stanowi poważne naruszenie przepisów prawa autorskiego oraz grozi sankcjami prawnymi.*

METODY POMIARU TEMPERATURY CIAŁA I ICH DOKUMENTOWANIE

Amerykańskie Towarzystwo Anestezjologiczne (ang. American Society of Anesthesiologists – ASA) zaleca monitorowanie temperatury pacjentów, u których należy spodziewać się klinicznie znaczących zmian temperatury ciała [17]. To stanowisko jednak prowadzi do dowolnej interpretacji – kiedy, jak długo i gdzie temperatura powinna być mierzona. Dokładniejsze wskazówki pojawiły się w rekomendacjach Amerykańskiego Towarzystwa Pielęgniarek Anestezjologicznych (ang. American Society of PeriAnesthesia Nurses – ASPAN) i zostały stworzone w oparciu o praktykę opartą na faktach (ang. evidence-based practice):

- najbardziej zbliżoną do temperatury głębokiej jest temperatura mierzona w jamie ustnej;
- przez cały okres okołooperacyjny temperatura powinna być mierzona w tym samym miejscu – dla celów porównawczych;
- należy zachować ostrożność w interpretacji wyników skrajnych (<35°C lub >39°C), jeśli miejsce operowane znajduje się w pobliżu miejsca pomiaru [4].

Wybór optymalnego miejsca pomiaru temperatury w okresie śród- i pooperacyjnym zależy od rodzaju zabiegu (czas trwania, rozległość, otwarcie jam ciała). Podczas znieczulenia ogólnego można zastosować monitorowanie temperatury w przełyku, jednak nie jest to metoda do zaakceptowania w przypadku znieczulenia przewodowego oraz w okresie pooperacyjnym, gdy pacjent nie jest wentylowany mechanicznie [18].

Temperatura mierzona w pęcherzu moczowym dobrze odzwierciedla temperaturę głęboką, jeśli jest zachowana wydolna diureza. Natomiast w przypadku zmniejszenia wydzielania moczu temperatura ta jest zbliżona do tej mierzonej w odbytnicy – należy pamiętać, że wartość pomiaru w odbytnicy nie odzwierciedla temperatury głębokiej (nie jest metodą godną polecenia w przypadku hipertermii złośliwej, udaru cieplnego oraz zastosowania krążenia pozaustrojowego) [4].

Obecnie dostępna jest nieinwazyjna metoda pomiaru temperatury odzwierciedlającej temperaturę głęboką, tzw. metoda zerowego przepływu (ang. zero-heat-flux). Polega ona na umieszczeniu na czole pacjenta samoprzylepnego czujnika, który może być wykorzystany podczas całego okresu okołooperacyjnego (czujnik „przechodzi" z chorym z sali przedoperacyjnej przez salę operacyjną, aż do sali pozniecznuleniowej/pooperacyjnej). Metoda została opisana już w latach 70. XX wieku. Polega na odczycie temperatury ze strefy idealnej izolacji – gdy całkowicie wyeliminuje się utratę ciepła do otoczenia. Czujnik temperatury zbudowany jest z dwóch warstw pianki izolacyjnej, elastycznego obwodu drukowanego oraz samoprzylepnego podłoża. Zastosowanie tej metody jest proste i pozwala na uzyskanie wyników pomiaru z tego samego miejsca w całym okresie okołooperacyjnym, co jest przydatne dla celów porównawczych. Badania nad tą metodą potwierdzają jej wiarygodność podczas różnych zabiegów operacyjnych [19, 20].

CZYNNIKI RYZYKA NIEZAMIERZONEJ HIPOTERMII

U każdego pacjenta, który ma być poddany operacji, powinno się dokonać oceny poziomu ryzyka rozwoju niezamierzonej hipotermii. Według praktyki opartej na faktach czynniki ryzyka rozwoju hipotermii to:

- skrajne grupy wiekowe;
- niski wskaźnik masy ciała (ang. body mass index – BMI) i słabo rozwinięta tkanka podskórna;
- płeć żeńska;
- rozległy zabieg operacyjny (czas trwania zabiegu i znieczulenia/otwarte jamy ciała);

Artykuł jest dostępny na zasadzie dozwolonego użytku osobistego. Dalsze rozpowszechnianie (w tym druk i umieszczanie w sieci) jest zabronione i stanowi poważne naruszenie przepisów prawa autorskiego oraz grozi sankcjami prawnymi.

- wysoki poziom blokady współczulnej;
- oparzenie lub uraz wielomiejscowy;
- wcześniej współistniejące choroby, m.in.: cukrzyca, choroby obwodowych naczyń krwionośnych, zaburzenia endokrynologiczne;
- ciąża [4, 6].

Ponadto do grupy wysokiego ryzyka należy zaliczyć pacjentów, u których występują co najmniej dwa z poniższych czynników:

- ryzyko okołooperacyjne w skali ASA II–V;
- przedoperacyjna temperatura ciała <36°C i brak możliwości ogrzania ze względu na pilność operacji;
- połączenie znieczulenia ogólnego i regionalnego;
- rozległe i natychmiastowe operacje;
- ryzyko powikłań sercowo-naczyniowych [4, 6].

METODY ZAPOBIEGANIA HIPOTERMII

Podstawową metodą zapobiegania hipotermii i redystrybucji jest ogrzewanie z wyprzedzeniem (ang. pre-warming). Istotą tej metody jest dostarczenie energii cieplnej do obwodowych części ciała, tak aby w czasie znieczulenia nie doszło do znacznego spadku średniej temperatury ciała podczas redystrybucji [21, 22].

Metodą z wyboru jest aktywne ogrzewanie ciepłym powietrzem. Pozostałe metody jedynie wspomagają pre-warming i nie mogą służyć jako jedyne środki zapobiegania hipotermii okołooperacyjnej [21, 22]. Należą do nich:

- metody pasywne – wymienniki ciepła i wilgoci, izolacja; dostępne izolatory można podzielić na masowe oraz odbijające. W praktyce klinicznej izolatory masowe to serwety i prefabrykowane obłożenia chirurgiczne. Izolatory odbijające to takie, które zmniejszają utratę ciepła na drodze promieniowania poprzez odbicie ciepła wypromieniowanego z powrotem do cieplejszej powierzchni ciała;
- metody aktywne – podgrzewacze płynów infuzyjnych, ciepłe płyny infuzyjne, obieg ciepłego powietrza, materace i koce wodne, materace i koce elektryczne [9].

ZALECENIA POSTĘPOWANIA

OKRES PRZEDOPERACYJNY

1. U każdego pacjenta w okresie oczekiwania na zabieg operacyjny powinien być zastosowany pre-warming. W badaniach dowiedziono, że wystarczającym czasem prowadzenia ogrzewania z wyprzedzeniem jest 10 minut. Jeśli chory odczuwa dyskomfort związany z ogrzewaniem, można zmniejszyć temperaturę na urządzeniu grzewczym bądź całkowicie je wyłączyć.
2. W fazie przedoperacyjnej u każdego pacjenta należy zmierzyć i udokumentować temperaturę ciała oraz ocenić ryzyko wystąpienia niezamierzonej hipotermii w okresie okołooperacyjnym.
3. W przypadku pomiaru temperatury powierzchownej należy pamiętać o odniesieniu wyniku do temperatury głębokiej.

! *Artykuł jest dostępny na zasadzie dozwolonego użytku osobistego. Dalsze rozpowszechnianie (w tym druk i umieszczanie w sieci) jest zabronione i stanowi poważne naruszenie przepisów prawa autorskiego oraz grozi sankcjami prawnymi.*

4. Należy podkreślić, że w okresie przedoperacyjnym zakres temperatury powierzchownej nie powinien wykraczać poza 37,5°C [8].
5. Do ogrzewania należy wykorzystać maty/koce grzewcze z wymuszonym obiegiem powietrza.
6. Zasady oceny ryzyka i metody zapobiegania powinny być znane i stosowane przez personel opiekujący się pacjentem ze względu na możliwość wystąpienia niezamierzonej hipotermii na każdym etapie opieki okołooperacyjnej.
7. Należy ograniczyć rutynowe stosowanie benzodiazepin w premedykacji – leki te wpływają na redystrybucję w czasie znieczulenia i powinny być stosowane jedynie u wybranych pacjentów [1, 4, 7].

OKRES ŚRÓDOPERACYJNY

1. Postępowanie śródoperacyjne powinno opierać się na utrzymaniu normotermii w oparciu o regularne dokonywanie pomiarów temperatury ciała pacjenta. W czasie zabiegów trwających ponad 30 minut monitorowania temperatury należy dokonywać w sposób ciągły lub co 15 minut w przypadku braku metod ciągłej rejestracji pomiaru.
2. Należy ograniczyć czas ekspozycji ciała pacjenta na zimno przed obłożeniem chirurgicznym pola operacyjnego.
3. U pacjentów z grupy ryzyka wystąpienia niezamierzonej hipotermii oraz jeśli czas trwania znieczulenia przekracza 30 minut, należy stosować urządzenia z wymuszonym obiegiem ciepłego powietrza.
4. Płyny infuzyjne powinny być podgrzane za pomocą podgrzewaczy do płynów infuzyjnych. Należy podkreślić, że najlepsze do tego celu są podgrzewacze suche, w których odległość drenu infuzyjnego do samego wkłucia jest jak najkrótsza. Nie ma konieczności podgrzewania pojedynczej butelki z płynem infuzyjnym (z wyjątkiem noworodków i małych dzieci) [23, 24]. W literaturze brak jest jednoznacznych rekomendacji dotyczących temperatury ogrzania płynów. Temperatura powinna być dostosowana do stanu klinicznego pacjenta [23]. Dopuszczalne jest podgrzewanie koloidów do 54°C, natomiast krwi do 37°C [25–27].
5. Zaleca się podgrzanie płynów irygacyjnych do temperatury 37–40°C.
6. Na sali operacyjnej mogą być stosowane maty grzewcze z wymuszonym obiegiem powietrza, które umieszcza się pod całym ciałem pacjenta lub pod wybranymi obszarami (np. pod górną/dolną częścią, pod kończynami). Obszar ogrzewania należy dostosować do rodzaju zabiegu i stanu klinicznego chorego. Materace, przez które przepływa ogrzana woda, nie stykają się w wystarczającym stopniu z ciałem pacjenta, dlatego powinny być używane jako metoda wspomagająca ogrzewanie [28].
7. Temperatura na sali operacyjnej nie powinna być niższa niż 21°C.

OKRES POOPERACYJNY

1. Celem działań podejmowanych w okresie pooperacyjnym jest osiągnięcie komfortu cieplnego i normotermii u pacjenta.
2. Przeciwdziałanie hipotermii w okresie pooperacyjnym polega na stosowaniu ogrzewania wymuszonym obiegiem ciepłego powietrza oraz izolatorów (koce/kołdry).
3. Ogrzewanie powinno być kontynuowane na sali pozznieczuleniowej do momentu osiągnięcia pożądanej temperatury lub do uzyskania uczucia komfortu cieplnego przez pacjenta.
4. Pomiar temperatury w bezpośrednim okresie pooperacyjnym (dwóch godzin) powinien być prowadzony w sposób ciągły i dokumentowany co 30 minut.

Artykuł jest dostępny na zasadzie dozwolonego użytku osobistego. Dalsze rozpowszechnianie (w tym druk i umieszczanie w sieci) jest zabronione i stanowi poważne naruszenie przepisów prawa autorskiego oraz grozi sankcjami prawnymi.

5. Jeżeli temperatura ciała nie osiągnęła wartości 36°C na sali pozznieczuleniowej, należy kontynuować aktywne ogrzewanie z zastosowaniem urządzenia z wymuszonym obiegiem ciepłego powietrza na oddziale pooperacyjnym [15].
6. We wczesnym okresie pooperacyjnym należy kontynuować infuzję ogrzanych płynów.

Niniejsze zalecenie zostało opublikowane w czasopiśmie „Pielęgniarstwo w Anestezjologii i Intensywnej Opiece" 2017;3(2):55–60. Opublikowano za zgodą Wydawcy.

PIŚMIENNICTWO

1. Horosz B, Nawrocka K, Malec-Milewska M. Anaesthetic perioperative management according to the ERAS protocol. Anaesthesiol Intensive Ther 2016;48(1):49–54.
2. Traczyk W, Trzebski A. Fizjologia Człowieka z Elementami Fizjologii Stosowanej i Klinicznej. 3rd edn. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2004, pp. 266–276.
3. Kostyra M, Lisowska B, Nowacka E, Wielgus M. Zaburzenia termoregulacji w trakcie zabiegów laparoskopowych. Anest Ratow 2015;9:345–349.
4. Hart SR, Bordes B, Hart J, Corsino D, Harmon D. Unintended perioperative hypothermia. Oschner J 2011;11(3):259–270.
5. Larsen R. Anestezjologia (red. wyd. polskiego: Kubler A.). Vol. 2. Elsevier Urban & Partner, Wrocław, 2015, pp. 850, 1110–1111, 1206, 1303–1304.
6. Clinical guideline for the prevention of unplanned perioperative hypothermia. J Perianesth Nurs 2001;16(5):305–314.
7. Maurice-Szamburski A, Auquier P, Viarre-Oreal V et al. Effect of sedative premedication on patient experience after general anesthesia. A randomized clinical trial. JAMA 2015;313(9):916–925.
8. Larsen R. Anestezjologia (red. wyd. polskiego: Kubler A.). Vol. 2. Elsevier Urban & Partner, Wrocław, 2015, pp. 504, 767–768.
9. Horosz B, Malec-Milewska M. Niezamierzona śródoperacyjna hypothermia. Anest Intens Ter 2013;45(1):41–47.
10. NICE clinical guidelines no. 65. Inadvertent perioperative hypothermia: the management of inadvertent perioperative hypothermia in adults. National Institute for Health and Clinical Excellence, 2016.
11. Beilin B, Shavit Y, Razumovsky J, Wolloch Y, Zeidel A, Bessler H. Effects of mild perioperative hypothermia on cellular immune responses. Anesthesiology 1998;89(5):1133–1140.
12. Scott AV, Stonemetz JL, Wasey JO et al. Compliance with surgical care improvement project for body temperature management (SCIP Inf-10) is associated with improved clinical outcomes. Anesthesiology 2015;123(1):116–125.
13. Rajagopalan S, Mascha E, Na J, Sessler DI. The effects of mild perioperative hypothermia on blood loss and transfusion requirement. Anesthesiology 2008;108(1):71–77.
14. Scott EM, Buckland R. A systematic review of intraoperative warming to prevent postoperative complications. AORN J 2006;83(5):1090–1104, 1107–1113.
15. Wagner D, Byrne M, Kolcaba K. Effects of comfort warming on preoperative patients. AORN J 2006;84(3):427–448.
16. Fred C, Ford S, Wagner D, Vanbrackle L. Intraoperatively acquired pressure ulcers and perioperative normothermia: a look at relationships. AORN J 2012;96(3):251–260.
17. American Society of Anesthesiologists. Standards for basic anesthetic monitoring. Committee of origin: standards and practice parameters. ASA (online); http://www.asahq.org/quality-and-practice-management/standards-and-guidelines/search?q=Standards%20for%20basic%20anesthetic%20monitoring
18. Sessler DI. Temperature monitoring and perioperative thermoregulation. Anesthesiology 2008;109(2):318–338.
19. Iden T, Horn EP, Bein B, Böhm R, Beese J, Höcker J. Intraoperative temperature monitoring with zero heat flux technology (3M SpotOn sensor) in comparison with sublingual and nasopharyngeal temperature: an observational study. Eur J Anesthesiol 2015;32(6):387–391.
20. Eshraghi Y, Nasr V, Parra-Sanchez I et al. An evaluation of a zero-heat--flux cutaneous thermometer in cardiac surgical patients. Anesth Analg 2014;119(3):543–549.
21. Horn EP, Bein B, Böhm R, Steinfath M, Sahili N, Hocker J. The effect of short time periods of pre-operative warming in the prevention of peri-operative hypothermia. Anaesthesia 2012;67(6):612–617.
22. Sessler DI, Schroeder M, Merrifield B, Matsukawa T, Cheng C. Optimal duration and temperature of prewarming. Anesthesiology 1995;82(3):674–680.
23. Horosz B, Malec-Milewska M. Metody przeciwdziałania śródoperacyjnej hipotermii. Anest Intens Ter 2014;46(2):105–110.
24. Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study Of Wound Infection and Temperature Group. N Eng J Med 1996;334(19):1209–1215.
25. Gore DC, Beaston J. Infusion of hot crystalloid during operative burn wound debridement. J Trauma 1997;42(6):1112–1115.
26. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 11 grudnia 2012 r. w sprawie leczenia krwią w podmiotach leczniczych wykonujących działalność leczniczą w rodzaju stacjonarne i całodobowe świadczenia zdrowotne, w których przebywają pacjenci ze wskazaniami do leczenia krwią i jej składnikami. Dz.U. z 2013 r., poz. 5.
27. Uhl L, Pacini DG, Kruskall MS. The effect of heat on *in vitro* parameters of red cell integrity. Transfusion 1993;33:60S.
28. Emmert A, Franke R, Brandes IF et al. Comparison of conductive and convective warming in patients undergoing video-assisted thoracic surgery: a prospective randomized clinical trial. Thorac Cardiovasc Surg 2017;65(5):362–366