

CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA WYSTĄPIENIE HIPOTERMII W OKRESIE POOPERACYJNYM

Factors influencing the occurrence of hypothermia in patients in the postoperative period



Joanna Harzowska¹, Maria Kózka²

¹doktorantka, Wydział Lekarski Uniwersytetu Jagiellońskiego *Collegium Medicum* w Krakowie

²Zakład Pielęgniarstwa Klinicznego, Instytut Pielęgniarstwa i Położnictwa, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum* w Krakowie

Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne 2011; 2: 47-53

Adres do korespondencji:

dr hab. **Maria Kózka**, Zakład Pielęgniarstwa Klinicznego, Instytut Pielęgniarstwa i Położnictwa, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum*, ul. Kopernika 25, 31-501 Kraków

Streszczenie

Wstęp: Częstość występowania przypadkowej hipotermii pooperacyjnej u pacjentów poddanych zabiegom chirurgii ogólnej szacuje się na ok. 70%. Hipotermia wiąże się z licznymi powikłaniami, a do najczęstszych zalicza się: zatrzymanie akcji serca, zaburzenia oddychania, zaburzenia elektrolitowe, zespół rozsianego wykrzepiania wewnątrznaczyniowego (*disseminated intravascular coagulation* – DIC), upośledzone gojenie się rany i wzrost liczby zakażeń.

Cel pracy: Rozpoznanie czynników zewnętrznych i wewnętrznych mających wpływ na wystąpienie hipotermii w okresie pooperacyjnym.

Materiał i metody: Badaniem prospektywnym objęto 112 pacjentów leczonych chirurgicznie w Szpitalu Uniwersyteckim w Krakowie. Hipotermię pooperacyjną stwierdzono u 55 chorych. Do analizy zależności między zmiennymi wykorzystano pakiet statystyczny STATISTICA for Windows, metodę kolejności par Wilcoxona, test *t*-Studenta, test U Manna-Whitneya, test ANOVA Kruskala-Wallisa, przyjmując poziom istotności $p < 0,05$ i poziom wysoce istotny $p < 0,01$.

Wyniki: Badania wykazały, że czynnikami ryzyka wystąpienia hipotermii pooperacyjnej w badanej grupie były: długi czas trwania zabiegu, jego rozległość oraz przetaczanie nieogrzanych płynów. Analiza statystyczna wykazała, że im dłuższa była operacja, tym większy spadek temperatury ciała wystąpił u badanych, natomiast im mniej płynów infuzyjnych przetoczono podczas zabiegu, tym wyższą temperaturę ciała mieli badani po zabiegu. Nie stwierdzono żadnego związku między temperaturą sali operacyjnej a temperaturą ciała operowanego. Na spadek temperatury ciała pacjentów miał wpływ rodzaj wykonanej operacji.

Wnioski: W celu zmniejszenia częstości występowania hipotermii pooperacyjnej należy wdrożyć u chorych operowanych system monitorowania temperatury w okresie okołoperacyjnym oraz opracować standardy postępowania.

Słowa kluczowe: operacja, hipotermia, czynniki.

Summary

Background: The incidence of accidental postoperative hypothermia in patients treated in general surgery is estimated at approximately 70%. Hypothermia is associated with many complications mostly including: cardiac arrest, respiratory disorder, electrolyte imbalance, DIC syndrome, impaired wound healing and increase of infections.

Aim of the study: The aim of this study was to identify internal and external factors affecting the occurrence of hypothermia in patients in the postoperative period.

Material and methods: The prospective study included 112 patients surgically treated at University Hospital in Krakow. The study showed that 55 patients experienced post-operative accidental hypothermia. Statistical package STATISTICA for Windows was used for the analysis of dependence between variables. In this study used Wilcoxon pairs, test *t*-Student, Mann-Whitney U test, ANOVA Kruskal-Wallis test as a methods accepting the p under materiality level under 0.05 and level highly essential $p > 0.01$.

Results: The factors of postoperative hypothermia in the test group included: long duration of the treatment, its extent and the transfusion of unheated fluids. The longer the operation lasts the greater the drop of temperature is. The less infusion fluid was transfused to patients during surgery, the higher temperature they had after the surgery. There is a significant effect of surgery type on the temperature drop during the operation.

Conclusion: In order to reduce the incidence of occurrence of postoperative hypothermia system of monitoring temperature should be implemented in surgical patients during the suboperative period and standards of conduct should be mastered.

Key words: surgery, hypothermia, factors.

Wstęp

Pomimo postępu w zakresie anestezjologii i chirurgii wciąż nierozwiązany pozostaje problem występowania przypadkowej hipotermii pooperacyjnej u chorych operowanych. Hipotermia jest klinicznym stanem obniżenia ciepłoty ciała poniżej normy, w którym ustrój nie wykazuje zdolności generowania wystarczającej ilości ciepła dla zachowania prawidłowej ciepłoty organizmu [1]. Przypadkowa hipotermia pooperacyjna występuje u ok. 70% operowanych pacjentów [2]. Do powstania przypadkowej hipotermii u chorych operowanych przyczynia się wiele czynników zewnętrznych i wewnętrznych. Do najważniejszych z nich należy zaliczyć: czynniki patofizjologiczne, związane z leczeniem, czynniki sytuacyjne i rozwojowe [3]. W zapobieganiu przypadkowej hipotermii u chorych operowanych wykorzystywane są między innymi: utrzymanie standardowej temperatury sali operacyjnej, ogrzewanie chorego śródoperacyjnie z zastosowaniem materacy, podawanie infuzyjne płynów ogrzewanych do temperatury ciała chorego oraz przepłukiwanie przetyku wodą o temperaturze 42°C przez sondę o podwójnym świetle [2, 4, 5]. Przypadkowa hipotermia pooperacyjna wiąże się z licznymi powikłaniami. Do najważniejszych autorzy zaliczają: kwasicę, zaburzenia procesu krzepnięcia krwi, zmniejszoną wydolność nerek i wątroby, zaburzenia elektrolitowe, infekcje ran pooperacyjnych [6]. Dotychczas prowadzone badania wykazały, że zapobieganie hipotermii pozwala na zmniejszenie niemal trzykrotnie liczby powikłań septycznych, zmniejszenie śródoperacyjnej utraty krwi, ryzyka wystąpienia epizodów wieńcowych, infekcji rany pooperacyjnej, skrócenie rehabilitacji i kosztów leczenia [7].

Cel pracy

Celem pracy było rozpoznanie czynników zewnętrznych i wewnętrznych mających wpływ na wystąpienie hipotermii pooperacyjnej.

Materiał i metody

Badaniem prospektywnym objęto 112 pacjentów Szpitala Uniwersyteckiego w Krakowie w okresie pierwszych

12 godz. przed zabiegiem chirurgicznym i po nim. W badanej grupie u 55 chorych stwierdzono hipotermię pooperacyjną. Do analizy danych szczegółowych wykorzystano dokumentację medyczną, którą stanowiły: historia choroby, karta znieczulenia i karta obserwacyjna. Kryteria analizy stanowiły następujące dane: wiek, płeć, wskaźnik masy ciała (*body mass index* – BMI), choroby towarzyszące, rodzaj zabiegu, czas trwania zabiegu, rodzaj znieczulenia, ilość przetoczonych nieogranych płynów infuzyjnych w trakcie zabiegu, temperatura sali operacyjnej, obecność lub brak ogrzewania śródoperacyjnego, wartość temperatury ciała badanych przed zabiegiem chirurgicznym, w jego trakcie i po nim.

Ponad połowa badanych (54%) to osoby powyżej 60. roku życia. Mężczyźni stanowili 52% badanych, a kobiety 48%. U zdecydowanej większości osób występowały choroby współistniejące, tj. nadciśnienie tętnicze, choroba niedokrwienna serca, cukrzyca, niedoczynność lub nadczynność tarczycy. Nadwagę i otyłość stwierdzono u 59,9% badanych, a wyniszczenie u 3,6%. U wszystkich badanych wykonano zabiegi z zakresu chirurgii jamy brzusznej.

Uzyskany materiał poddano analizie ilościowej i jakościowej oraz statystycznej, wykorzystując pakiet statystyczny STATISTICA for Windows. Do analizy statystycznej zastosowano test kolejności par Wilcozona, test *t*-Studenta, test U Manna-Whitneya, test ANOVA Kruskala-Wallisa, przyjmując za poziom istotności $p < 0,05$ i $p < 0,01$.

Wyniki

Hipotermia pooperacyjna wystąpiła u 49% badanych. Zaobserwowano spadek temperatury ciała średnio o 1,93°C. Rozkład temperatury ciała badanych przed zabiegiem i po nim oraz jej spadek w trakcie operacji przedstawiono w tabeli 1.

Wartość kurtozy rozkładu temperatury ciała przed zabiegiem wynosi 0,2399 i świadczy o skoncentrowaniu obserwowanych temperatur ciała wokół średniej wyższej niż w przypadku typowego rozkładu normalnego.

Zmiana rozkładu temperatury ciała badanych nastąpiła po zabiegu operacyjnym, co ilustruje rycina 1.

Dane zamieszczone na rycinie 1. wskazują na przesunięcie wartości temperatur w kierunku wyższym niż

Tabela 1. Temperatury ciała przed operacją i po niej oraz jej spadek podczas operacji w badanej grupie

	Średnia temperatura (°C)	Odczylenie standardowe	Mediana	25. percentyl	75. percentyl	Skośność	Kurtoza	Normalność – <i>p</i> (test Shapiro-Wilka)
przed zabiegiem	36,40	0,51	36,90	36,00	36,90	-0,4160	0,2399	0,1248
po zabiegu	34,47	0,45	34,60	34,00	34,90	-0,6586	-0,8407	< 0,0001
zmiana	-1,93	0,68	-1,90	-2,40	-1,30	0,0363	-0,7593	0,3988

średnia arytmetyczna. Kurtoza tego rozkładu przyjmuje wartość $-0,8407$, co oznacza znaczny rozrzut okresowych temperatur ciała pacjentów po zabiegu.

Analiza statystyczna danych wykazała wysoce istotną różnicę w charakterze rozkładu temperatury ciała przed zabiegiem i po nim w badanej grupie. Dane zamieszczone na rycinie 2.

Rozkład temperatury ciała badanych przed zabiegiem i po nim wskazuje na wysoce istotną różnicę w ich charakterze ($p < 0,001$). Wynika z tego, że zabieg chirurgiczny ma wysoce istotny wpływ na temperaturę ciała badanych (test kolejności par Wilcozona).

Badania wykazały istotną ujemną korelację ($r = -0,7541$) między temperaturą ciała przed zabiegiem a jej spadkiem podczas zabiegu (ryc. 3.). Dane zamieszczone na rycinie 3. wskazują, że im wyższą temperaturę ciała mieli badani przed zabiegiem chirurgicznym, tym osiągała ona niższe wartości po operacji. Nie wykazano liniowego związku między temperaturą ciała przed zabiegiem i po nim ($r = -0,0158$) (ryc. 4.).

Brak związku między temperaturą ciała badanych przed zabiegiem i po nim wskazuje na brak możliwości przewidywania spadku temperatury po zabiegu operacyjnym.

Wykazano korelację ($r = -0,6686$) pomiędzy spadkiem temperatury ciała podczas operacji a jego wartością po zabiegu chirurgicznym (ryc. 4.). Dane wskazują, że im wyższy spadek temperatury zanotowano w czasie zabiegu chirurgicznego, tym niższą temperaturę ciała stwierdzono u badanych po operacji.

Badania nie wykazały istotnych różnic w temperaturze ciała przed operacją i po niej oraz jej spadku podczas zabiegu w zależności od płci, wieku i BMI pacjentów.

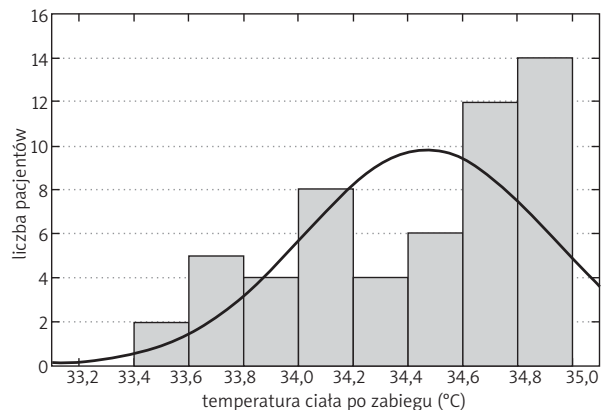
Stwierdzono wysoce istotną ($p < 0,001$) dodatnią korelację na średnim poziomie ($r = 0,5189$) między temperaturą ciała badanych przed zabiegiem a czasem trwania operacji.

Wykazano wysoce istotną ($p = 0,006$) ujemną korelację na niskim poziomie ($r = -0,3660$) między czasem trwania zabiegu a temperaturą ciała badanych po zabiegu (ryc. 6.).

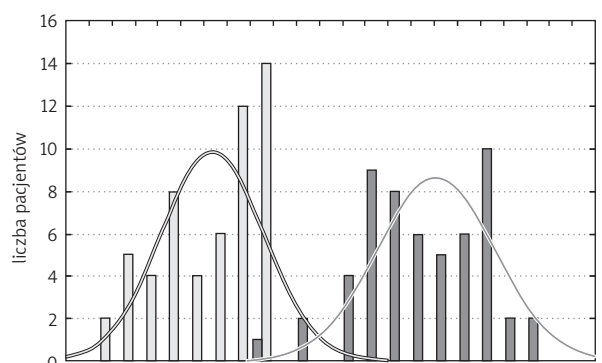
Dane wskazują, że im dłużej trwał zabieg chirurgiczny, tym niższe temperatury ciała mieli badani po jego przeprowadzeniu.

Rodzaj znieczulenia miał wpływ na temperaturę ciała badanych (ryc. 7.). Dane wskazują, że temperatura ciała badanych operowanych w znieczuleniu dożylnym wraz z wziewnym była bardziej skoncentrowana wokół średniej niż w przypadku znieczulenia dożylnego wraz ze znieczuleniem wziewnym i dodatkowo zewnątrzoponowym.

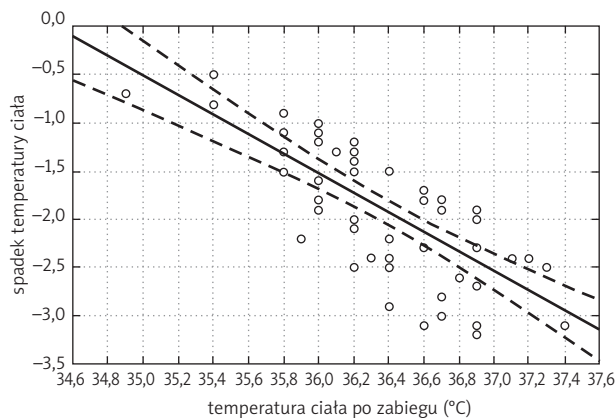
Badania wykazały wysoce istotną ($p < 0,001$) ujemną korelację na średnim poziomie ($r = -0,5633$) między ilością przetoczonych płynów infuzyjnych a temperaturą ciała pacjentów po zabiegu (ryc. 8.). Im mniej płynów infuzyjnych przetaczano podczas zabiegu, tym wyższą temperaturę ciała mieli badani po operacji.



Ryc. 1. Rozkład temperatury ciała badanych po zabiegu chirurgicznym



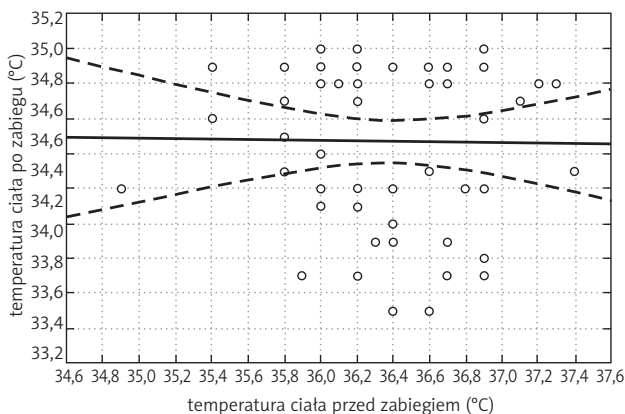
Ryc. 2. Rozkłady temperatury ciała badanych przed zabiegiem chirurgicznym i po nim



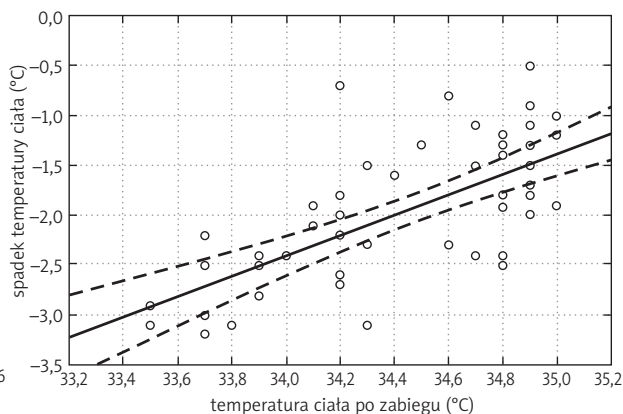
Ryc. 3. Korelacja między temperaturą ciała badanych przed zabiegiem chirurgicznym a jej spadkiem podczas zabiegu

Nie wykazano związku między temperaturą sali operacyjnej a temperaturą ciała badanych po zabiegu chirurgicznym oraz istotnego wpływu obecności lub braku ogrzewania śródoperacyjnego na temperaturę ciała po zabiegu.

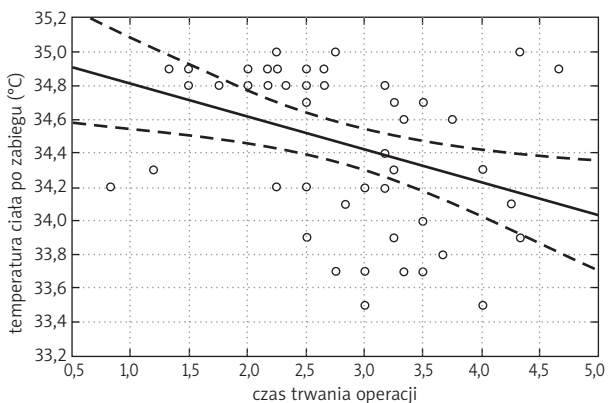
Nie stwierdzono istotnych różnic w temperaturze ciała badanych przed operacją i po niej oraz bezwzględnego spadku temperatury ciała podczas zabiegu w zależności od liczby schorzeń dodatkowych.



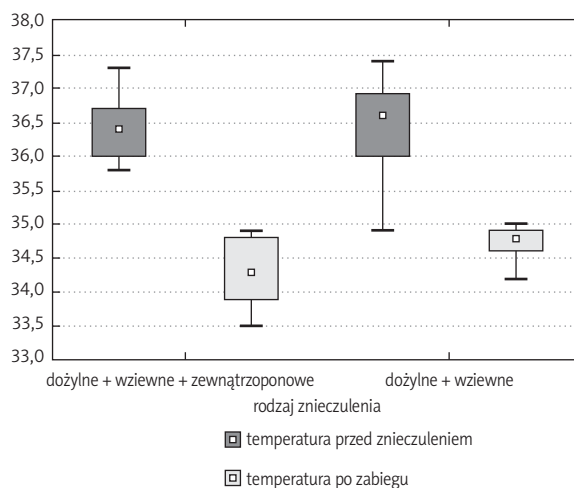
Ryc. 4. Korelacja między temperaturą ciała badanych przed zabiegiem chirurgicznym i po nim



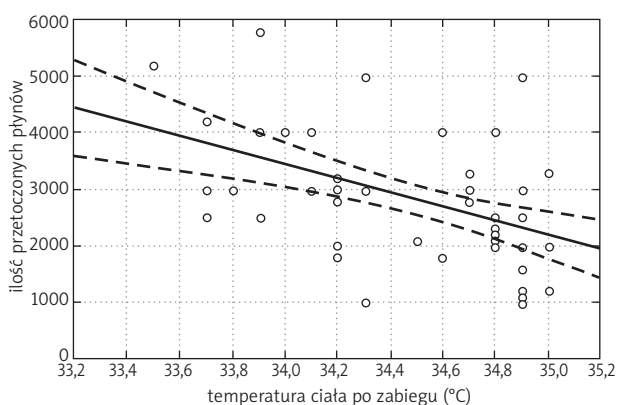
Ryc. 5. Korelacja między temperaturą ciała badanych po zabiegu chirurgicznym a jej spadkiem podczas zabiegu



Ryc. 6. Korelacja między czasem trwania operacji a temperaturą ciała badanych po zabiegu



Ryc. 7. Rozkład temperatury ciała przed operacją i po niej w badanej grupie z podziałem na rodzaj zastosowanego znieczulenia



Ryc. 8. Korelacja między ilością przetoczonych płynów infuzyjnych a temperaturą ciała badanych po zabiegu chirurgicznym

Dyskusja

Hipotermia pooperacyjna wystąpiła u 49% badanych, a temperatura ciała obniżyła się o 1,93°C. Podobne wyniki uzyskali Reynolds, Beckmann i Kurz, którzy wykazali, że spadek temperatury ciała po zabiegu chirurgicznym

zwiększa ryzyko wystąpienia infekcji rany pooperacyjnej u chorych po resekcji jelita i tym samym wydłuża czas hospitalizacji i zwiększa koszty leczenia [8].

Znajomość temperatury ciała pacjenta przed zabiegiem chirurgicznym nie pozwala na jednoznaczne przewidzenie temperatury po zabiegu. Pomimo tej zależności Duke w swoim opracowaniu wskazuje na konieczność monitorowania ciepłoty ciała u każdego pacjenta poddanego znieczuleniu, gdy zamierza się, przewiduje lub podejrzewa klinicznie istotne zmiany tego parametru. Jego zdaniem temperatura ciała pacjenta przed indukcją znieczulenia powinna wynosić powyżej 36°C [1]. W badaniach własnych zauważono, że im większy był spadek temperatury, tym niższą temperaturę ciała miał pacjent po zabiegu. Większy spadek temperatury pooperacyjnej wiązał się głównie z takimi czynnikami, jak ilość przetoczonych płynów i długość trwania operacji.

Analiza statystyczna nie wykazała wpływu płci badanych na wystąpienie hipotermii pooperacyjnej. Potwier-

dzeniem braku zależności między płcią a wystąpieniem hipotermii pooperacyjnej jest praca Kurza, w której wskazuje on na podobny system kontroli termoregulacji u kobiet i u mężczyzn [9].

Wyniki badań własnych nie wykazały również istotnego wpływu wieku na mechanizm termoregulacji u operowanych chorych. Według wcześniejszych badań White'a, Scoones'a i Neumana'a, wspomniany mechanizm jest zmniejszony i osłabiony u ludzi starszych i noworodków [10]. Duke wskazuje, że osoby w wieku starszym są predysponowane do wystąpienia hipotermii pooperacyjnej ze względu na wielochorobowość i osłabioną wegetatywną kontrolę łożyska, która jest jednym z głównych czynników ryzyka wystąpienia hipotermii [1]. Obecnie jednak nawet zaawansowany wiek chorego nie jest przeciwwskazaniem do leczenia operacyjnego, a postęp medycyny umożliwi bezpieczne przeprowadzenie przez okres okołoperacyjny coraz większej liczby pacjentów [11]. Według badań Szytk-Augustyn oraz Wujtewicza i wsp. zastosowanie profilaktyki i systemów grzewczych zmniejsza, ale nie w stopniu wystarczającym, straty ciepła w czasie operacji i znieczulenia u chorych w wieku podeszłym [12].

W badaniach własnych potwierdzono brak istotnego wpływu BMI na temperaturę ciała przed operacją i po niej oraz jej spadek w trakcie zabiegu. Wykazano natomiast, że pacjenci z wyższą temperaturą ciała byli operowani dłużej. Wyższa temperatura u tych chorych była związana ze stresem przed zabiegiem, a także ze schorzeniami współwystępującymi, np. stanem zapalnym.

Pacjenci, u których pojawiała się niska temperatura przed zabiegiem, byli okrywani kocami, ewentualnie warm-touchem, i dlatego temperatura ich ciała po operacji była wyższa. Niską temperaturę ciała stwierdzono u pacjentów z nowotworami, wyniszczonych i po radioterapii, stąd też zabiegi chirurgiczne w tej grupie zazwyczaj wymagały dłuższego czasu. Torossian podaje, że ogrzewanie przed zabiegiem powinno obejmować zwłaszcza tych chorych, u których przewidywany czas znieczulenia wynosi ponad 60 min [2]. Aby zapobiec zbyt szybkiemu powstaniu hipotermii u chorego operowanego, zaleca się rozpoczęcie ogrzewania 20 min przed indukcją znieczulenia [13].

Czas trwania zabiegu miał istotny wpływ na wystąpienie hipotermii pooperacyjnej w badanej grupie. Szulc wskazał, że przyczyną utraty ciepła u chorych operowanych jest promieniowanie podczerwone i przewodzenie ciepła pomiędzy ciałem a otoczeniem (zimne przedmioty, przetaczane płyny) oraz konwekcja i parowanie [3].

W przeprowadzonych badaniach nie stwierdzono istotnego wpływu rodzaju znieczulenia na spadek temperatury ciała podczas zabiegu. Zaobserwowano natomiast istotną różnicę w rozkładzie temperatur ciała badanych po zabiegu. W badanej grupie wpływ znieczulenia ogólnego i wziewnego był bardziej przewidywalny niż

łączanego ze znieczuleniem zewnątrzoponowym. Badania przeprowadzone przez Kurza i wsp. dowodzą, że podanie anestetyków obniża temperaturę 3 razy bardziej niż pocenie się [14]. Jedynym lekiem poddanym kontroli, który ma najmniejszy wpływ na termoregulację, jest midazolam używany zarówno do premedykacji, jak i do znieczulenia. W związku z częstym stosowaniem midazolamu w badanej placówce nie zaobserwowano znaczącego wpływu procesu znieczulenia na rozwój hipotermii. Pakulski, Michalska-Krzanowska, Dybkowska i wsp. wskazują, że termogeneza drżeniowa w anestezji zostaje całkowicie zablokowana, a zaaplikowanie zbyt dużej dawki leku zwiększa hamowanie ośrodkowej termoregulacji i doprowadza do poszerzenia fizjologicznego zakresu dla zmian temperatury ośrodkowej o ponad 4°C [15]. Według Kurza indukcja znieczulenia jest jedynym momentem, w którym może dojść do gwałtownego spadku temperatury wskutek redystrybucji ciepła z wnętrza organizmu na jego część obwodową (temperatura może się obniżyć nawet o 1–1,5°C) [16].

W badaniach własnych nie zaobserwowano zbyt dużej różnicy w częstości występowania hipotermii pomiędzy pacjentami znieczulonymi dodatkowo jeszcze regionalnie a tymi, którzy zostali znieczuleni dożylnie i wziewnie, jednakże badania przeprowadzone przez Kurza, Sesslera i Narzta wskazują na występowanie pewnych różnic. Przy znieczuleniu regionalnym mózg mylnie interpretuje impulsy ciepło, zimno, w wyniku czego organizm toleruje znacznie niższą temperaturę [14]. Z badań przeprowadzonych przez Fritza, Holzmayra i Waltera wynika, że podanie propofolu u 30% pacjentów zmniejsza temperaturę o 3°C, natomiast stężenie fentanylu w osoczu zwiększa się o 5% wraz ze spadkiem temperatury ciała o każdy stopień Celsjusza [17].

Dalsza analiza wykazała, że im więcej nieogrzanych płynów infuzyjnych przetoczono badanym podczas zabiegu, tym niższą temperaturę ciała mieli oni po operacji, co świadczy o tym, że ilość przetoczonych nieogrzanych płynów infuzyjnych w trakcie zabiegu ma wysoce istotny wpływ na spadek temperatury podczas operacji. Badania przeprowadzone przez Hildebranda i Giannoudisa wskazują, że podanie 1 litra krystaloidów o temperaturze ok. 18°C powoduje spadek temperatury ciała przeciętnie o 0,6°C [18]. W związku z tym należałoby rozważyć konieczność ogrzewania płynów infuzyjnych podawanych śródoperacyjnie. Według badań przeprowadzonych przez Sesslera temperatura przetaczanych płynów nie powinna być wyższa niż 37°C. Zaleca się, aby przy podawaniu powyżej 2 l płynów ich temperatura była zbliżona do temperatury pokojowej [19]. Frank podaje, że ogrzewanie płynów infuzyjnych może pomóc zmniejszyć ryzyko hipotermii w trakcie operacji, ale nie może być wykorzystywane do ogrzewania pacjenta, jeśli płyny nie będą miały temperatury powyżej 37°C [20].

Badania własne wykazały brak związku pomiędzy temperaturą sali operacyjnej i temperaturą ciała bada-

nych przed operacją oraz jej spadkiem w trakcie zabiegu. Temperatura w sali operacyjnej wynosiła 21°C i była zgodna z przyjętymi standardami. Bernthal wykazał, że jeżeli temperatura sali operacyjnej spadnie poniżej 21°C, utrata ciepła zwiększa się znacznie w pierwszej godzinie trwania zabiegu, a ok. 90% pacjentów będzie miało hipotermię, jeśli się ich nie zabezpieczy [21]. El-Gamal i wsp. piszą o możliwości rozważenia podniesienia temperatury sali operacyjnej, zwłaszcza przy operacjach, w których duża powierzchnia ciała zostaje poddana zabiegowi, np. przy rozległych operacjach w obrębie jamy brzusznej [22]. Badania przeprowadzone przez Franka wskazują, że przy temperaturze sali operacyjnej powyżej 23°C przypadkowa hipotermia u chorych występuje rzadziej, ale tak wysoka temperatura sali nie jest dobrze tolerowana przez zespół chirurgiczny. Biorąc to pod uwagę, Frank proponuje, by temperatura w sali operacyjnej zwierata się w przedziale 18–21°C [20].

Dalsza analiza uzyskanych danych nie wykazała istotnego wpływu ogrzewania śródoperacyjnego (materac grzewczy) na pooperacyjną temperaturę ciała badanych. Badania przeprowadzone przez Torossiana wskazują na brak jakiegokolwiek użyteczności ogrzewania śródoperacyjnego materacem z powodu ograniczonej styczności z powierzchnią ciała [2]. Oczywiście aktywne metody ogrzewania śródoperacyjnego są najbardziej efektywną metodą zapobiegania hipotermii śródoperacyjnej. Zostało to udowodnione dla ogrzewania *forced-air* w licznych badaniach klinicznych z udziałem dorosłych i dzieci, ale tylko wtedy, gdy powierzchnia ciała poddana ogrzewaniu nie jest zbyt ograniczona. Torrosian twierdzi, że ogrzewanie cyrkulującą wodą lub elektronicznym materacem umieszczonym pod pacjentem jest nieefektywne w profilaktyce śródoperacyjnej hipotermii [2].

W pracy wykazano istotną różnicę w wielkości spadku temperatury ciała badanych podczas operacji oraz w rozkładzie temperatury ciała po operacji. Ważne jest, że efekt ten nie był wywołany dłuższym czasem operacji w przypadku zabiegów wielonarządowych. Można też zauważyć wpływ rodzaju operacji (jedno- lub wielonarządowa) na spadek temperatury podczas zabiegu – większa liczba operowanych narządów wiąże się z większym spadkiem temperatury. Do podobnych wniosków doszli Robinson i Hall, którzy potwierdzili, że w zabiegach o większej powierzchni, np. zabieg na jelitach, organizm traci poprzez promieniowanie i konwekcję w sposób bardzo dynamiczny 400 kcal na godzinę [23]. Utrata ciepła powyżej 0,5°C na godzinę może nastąpić zwłaszcza wówczas, gdy wykorzystywane jest płukanie otrzewnej. Według Torossiana chusty laparotomijne i płyn do płukania otrzewnej powinny mieć temperaturę bliską 36°C, dzięki czemu zmniejsza się utrata ciepła, ale jednocześnie zwraca uwagę, że nie zapobiega to w wystarczający sposób wystąpieniu hipotermii [2].

Przeprowadzone badania własne nie wykazały istotnych różnic w temperaturze ciała pacjentów przed ope-

racją i po niej oraz bezwzględnego spadku temperatury ciała podczas zabiegu w zależności od schorzeń dodatkowych. Duke, Andres i Kamiński opisują natomiast częstsze występowanie hipotermii u pacjentów z: niedoczynnością tarczycy, hipoglikemią, niedoczynnością przysadki, kory nadnerczy, dysfunkcją ośrodkowego układu nerwowego, guzami mózgu, chorobami degeneracyjnymi układu nerwowego, sepsą, przedłużonym zatrzymaniem akcji serca oraz uogólnioną miażdżycą [1].

Wnioski

1. Hipotermia pooperacyjna wystąpiła u 49% badanych, a obniżenie temperatury ciała wynosiło średnio 1,93°C.
2. Czas trwania zabiegu oraz znieczulenie dożylnie wraz z wziewnym miały wpływ na obniżenie temperatury ciała badanych w okresie pooperacyjnym.
3. Rozległe zabiegi chirurgiczne oraz duża ilość przetoczonych dożylnie nieogrzanych krystaloidów i koloidów predysponują do większego spadku temperatury ciała w okresie pooperacyjnym.
4. Należy kontynuować badania, aby lepiej poznać czynniki wpływające na występowanie hipotermii pooperacyjnej.
5. W celu zmniejszenia częstości występowania hipotermii pooperacyjnej należy wdrożyć u chorych operowanych system monitorowania temperatury w okresie okołoperacyjnym oraz opracować standardy postępowania.

Piśmiennictwo

1. Duke J, Andres J, Kamiński B. Sekrety Anestezjologii. Rozdz. Zaburzenia ciepłoty ciała. Choroby tarczycy i nadnerczy. Urban Partner, Wrocław 2008; 231-236.
2. Torrosian A. Thermal management during anesthesia and thermoregulation standards for the prevention of inadvertent perioperative hypothermia. *Best Practice Res Clin Anesthesiol* 2008; 22: 659-668.
3. Szulc R. Znieczulenie i intensywne terapia w chirurgii naczyń. ?-medica press, Bielsko Biata 1999; 244-261.
4. Wood ML, Carli F. Niezamierzona hipotermia na sali operacyjnej. Przegląd nowości w Anestezjologii i Intensywnej Opiece 1993; 2: 251-258.
5. Witkowski W, Maj J. Patofizjologia i metody leczenia hipotermii okołoperacyjnej. *Pol Merkuriusz Lek* 2006; 20: 629-634.
6. Harzowska J. Opieka nad pacjentem geriatrycznym w hipotermii pooperacyjnej. Praca Licencjacka napisana w Zakładzie Pielęgniarstwa Klinicznego CMUJ, Kraków 2008.
7. Sobocki J, Herman RM. Nowe techniki minimalizacji urazu operacyjnego i opieki okołoperacyjnej w zabiegach planowych. *Pol Przegl Chir* 2005; 77: 737-747.
8. Reynolds L, Beckmann J, Kurz A. Perioperative complications of hypothermia. *Best Pract Res Clin Anesthesiol* 2008; 22: 643-657.
9. Kurz A. Physiology of thermoregulation. *Best Pract Res Clin Anesthesiol* 2008; 22: 627-644.
10. White KD, Scoones DJ, Newman PK. Hypothermia in multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1996; 61: 369-375.
11. Czaplą L, Markocka-Mączka K, Knast W, et al. Wyniki leczenia operacyjnego chorych po 80 roku życia. *Advances In Clinical and Experimental Medicine* 2004; 13: 285-289.
12. Szlyk AM, Wujtewicz M, Steffek M, et al. Śródoperacyjna ocena ciepłoty ciała u chorych w podeszłym wieku poddanych operacjom torakochirurgicznym. *Przegl Lek* 2002; 59: 249-251.

13. Sessler D, Schroeder M, Merrifield B, et al. Optimal Duration and temperature of prewarming. *Anesthesiology* 1995; 82: 674-681.
14. Kurz A, Sessler D, Narzt E, et al. Morphometric influences on intraoperative core temperature changes. *Anesth Analg* 1995; 80: 562-567.
15. Pakulski C, Michalska-Krzanowska G, Dybkowska K, et al. Problemy okresu okołoperacyjnego u chorych z uszkodzoną funkcją hepatocytów poddanych zabiegom w obrębie wątroby. *Hepatol Pol* 1998; 5: 87-91.
16. 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 Engl J Med* 1996; 334: 1209-1215.
17. Fritz HG, Holzmayr M, Walter B, et al. The effect of mild hypothermia on plasma fentanyl concentration and biotransformation in juvenile pigs. *Anesth Analg* 2005; 100: 996-1002.
18. Hildebrand F, Giannoudis PV, van Griensven Chajda M, et al. Pathophysiologic changes and effects of hypothermia on outcome in elective surgery and trauma patients. *Am J Surg* 2004; 187: 363-367.
19. Sessler DI. Consequences and treatment of perioperative hypothermia. In: *Temperature Regulation during Anesthesia*. Levitt RC (ed.). Saunders, Philadelphia 1994; 34.
20. Frank SM. Consequences of hypothermia. *Curr Anesthesia Critical Care* 2001; 12: 79-86.
21. Bernthal EM. Inadvertent hypothermia prevention: the anesthetic nurse's role. *Br J Nurs* 1999; 8: 17-25.
22. El-Gamal N, El-Kasabany N, Frank SM, et al. Age-related thermoregulatory differences in a warm operating room environment (approximately 26 degrees C). *Anesth Analg* 2000; 90: 694-698.
23. Robinson N, Hall G, Mayzner-Zawadzka E. Problemy pooperacyjne. Znieczulenie do operacji brzusznych. W: *Anestezja Praktyczna*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2006; 110-120, 158-162.