

mgr Katarzyna Ślusarczyk¹, mgr Jakub Kasperowicz², dr n. med. i n. o zdr. Dominik Gałuszka^{1,2}¹Institut Nauk o Zdrowiu Małopolska Uczelnia Państwowa im. rtm. Witolda Pilleckiego w Oświęcimiu²Powiatowa Stacja Pogotowia Ratunkowego w Tarnowie

Repetytorium postępowania w hipotermii

Praca recenzowana

Wytyczne postępowania w hipotermii

Specyfika postępowania z pacjentami w hipotermii (czyli stanie klinicznym związanym z obniżeniem temperatury głębokiej ciała poniżej 35°C) dla zespołów ratownictwa medycznego i ratowników górskich działających w strukturach TOPR lub GOPR została znacząco rozwinięta dzięki działalności dr. n. med. Tomasza Darochy. Jest on głównym koordynatorem ds. pozastrojowego leczenia pacjentów w hipotermii

głębokiej, współtwórcą unikalnej w skali świata procedury pozaustrojowego leczenia pacjentów w hipotermii głębokiej oraz (wraz dr. hab. n. med. S. Kosińskim i prof. dr. hab. n. med. R. Drwiłą) twórcą Centrum Leczenia Hipotermii Głębokiej w Krakowie.

Postępowanie po stwierdzonej hipotermii opiera się przede wszystkim na zapobieganiu dalszemu wychłodzeniu, kontrolowanemu ogrzewaniu i leczeniu skutków obniżenia temperatury ciała. W przypadku pacjenta z nagłym zatrzymaniem krążenia należy zawsze wziąć pod uwagę hipotermię jako jedną z odwracalnych przyczyn NZK w ramach ALS. Zostały one ujęte w algorytmie postępowania w wytycznych Europejskiej Rady Resuscytacji (ERC) z roku 2021 w rozdziale 6: *Zatrzymanie krążenia w sytuacjach szczególnych*. Wytyczne te rekomendują pomiar temperatury głębokiej ciała pacjenta przy użyciu termometru z niskim zakresem pomiarów u osoby przytomnej na błonie bębenkowej, dla zaintubowanych w przełyku lub z drogami oddechowymi udrażnionymi przy użyciu przyrządu nadgłośniowego z portem przełykowym. Należy również pamiętać o: wydłużonym czasie oceny parametrów życiowych do minuty, ochronie przed postępującą utratą ciepła, szybkim triage'u i transporcie do szpitala oraz ogrzewaniu pacjenta. W razie wystąpienia nagłego zatrzymania krążenia spowodowanego hipotermią należy kontynuować resuscytację krążeniowo-oddechową w czasie transportu do ośrodka leczniczego

► Title

Review of hypothermia management

► Streszczenie

Algorytm postępowania w hipotermii podkreśla konkretne wytyczne postępowania w przypadku stwierdzenia objawów charakterystycznych dla danego stadium hipotermii. Bieżąca kontrola temperatury osoby poszkodowanej jest w zasadzie jedynym skutecznym sposobem diagnozowania i monitorowania postępującego procesu hipotermii. Istotną podstawą leczenia hipotermii jest również zastosowanie w odpowiednim czasie efektywnego sposobu ogrzewania.

► Słowa kluczowe

hipotermia, obniżenie temperatury ciała, temperatura głęboka, leczenie hipotermii

► Summary

The protocol for the management of hypothermia emphasizes specific guidelines for dealing with the symptoms characteristic for a given stage of hypothermia. Current control of the temperature of an injured person is basically the only effective way of diagnosing and monitoring the progressive process of hypothermia. The essential basis for the treatment of hypothermia is also the use of an effective method of rewarming in a timely manner.

► Keywords

hypothermia, drop in body temperature, core temperature, treatment of hypothermia

posiadającego dostęp do pozaustrojowych technik podtrzymywania życia (ang. *extra-corporeal life support – ECLS*).

Przyczyny hipotermii

Stan hipotermii wynika ze zbyt szybkiego wychłodzenia organizmu w porównaniu z jego zdolnościami do produkcji ciepła, które warunkują dwa mechanizmy działania.

1. Upośledzenie termoregulacji:

- przyczyny centralne: uraz mózgu, incydent naczyniowy mózgu, dysfunkcja podwzgórza lub metaboliczna, choroba nowotworowa, choroba Parkinsona, efekt działania leków/toksyn, *anorexia nervosa*,
- przyczyny obwodowe: przerwanie rdzenia, neuropatie, miopatie,
- przyczyny endokrynologiczne/metaboliczne: niewydolność tarczycy, niewydolność nadnerczy/szyszynki, kwasica mleczanowa/cukrzycowa, alkoholowa kwasica ketonowa,

- niedobory energetyczne: skrajny wysiłek fizyczny, hipoglikemia, niedożywienie.

2. Zwiększenie utraty ciepła:

- choroby skóry: oparzenia, choroby pęcherzowe, uszkodzenia polekowe/toksyczne,
- przyczyny jatrogenne: infuzje dożylnie, krążenie pozaustrojowe CVVH,
- inne: wyniszczenie nowotworowe, ciężka niewydolność krążenia i/lub oddechowa, ciężkie zakażenia, ciężki uraz, wstrząs.

Objawy hipotermii

Pojawienie się któregokolwiek z wymienionych niżej objawów daje możliwość wstępnego rozpoznania hipotermii, jednak kluczowym elementem badania jest pomiar temperatury powierzchniowej i temperatury głębokiej. ZRM może zbadać temperaturę na miejscu zdarzenia, jeżeli posiada termometr do pomiaru na błonie bębenkowej (inną możliwością jest pomiar wykonany w 1/3 dolnej przetyku lub pęcherzu moczowym). ▶

Objawy/ klasyfikacja	Łagodna (35-32°C)	Umiarkowana (35-28°C)	Ciężka (<28°C)
Neurologiczne	- splątanie, amnezja, ataksja, dyzartria - ↓metabolizmu mózgowego	- halucynacje, zachowania paradoksalne - pogorszenie przytomności aż do jej utraty - poszerzenie źrenic	- śpiączka - zanik odruchów - spłaszczenie krzywej EEG (płaska linia przy <26°C)
Metaboliczne	- ↑wydzielania katecholamin (NA) - ↑VO ₂ - wzmożone drżenie mięśniowe - hiperglikemia	- ↓tempa metabolizmu - ↓VO ₂ - zahamowanie drżeń mięśniowych (<30°C)	- dalszy spadek tempa przemian metabolicznych (do 20% wartości podstawowej)
Krążeniowe	- tachykardia, ↑CTK, ↑CO - wydłużone odstępy PR i QT - migotanie przedsionków (<33°C) - krzywa dysocjacji Hgb→L	- bradykardia, ↓rzutu serca - ↑ryzyka nadkomorowych i komorowych zaburzeń rytmu - fala J. Osbourn w EKG	- ciężka bradykardia, hipotensja - komorowe zaburzenia rytmu serca - asystole przy <20°C
Oddechowe	- tachypnoe, ↑V _E - alkalozę oddechową - wzmożone wydzielanie śluzu	- brady-pnoe, ↓V _E - utrata odruchów obronnych	- bezdech przy <24°C - obrzęk płuc
Nerkowe	- poliuria („zimna diureza”)	- poliuria	- oliguria
Hematologiczne	- stopniowy ↑HCT (2% na każdy °C <34°C) - koagulopatia - stopniowe upośledzenie czynności płytek (TxB2), trombocytopenia (depresja szpiku, sekwestracja śledzionowa), ↓aktywności czynników krzepnięcia, ↑aktywności fibrynolitycznej (?)		
Żołądkowo-jelitowe	- niedrożność jelit, zapalenie trzustki, uszkodzenie śluzówki żołądka, upośledzenie funkcji wątroby		
NA - noradrenalina, VO ₂ - zużycie tlenu, V _E - wentylacja minutowa, HCT - hematokryt, Tx - tromboksan			

Tab. 1. Akademia Hipotermii, platforma edukacyjna [<https://www.akademia.hipotermia.edu.pl>]

	Objawy	°C
I stopień	Ofiara jest przytomna, zwykle trochę przestraszona, ma silne dreszcze. Dłonie i stopy są zimne, mogą być blade lub sine	35-32°C
II stopień	Ofiara jest przytomna, ale senna lub zdezorientowana i obojętna. Nie ma dreszczy, skóra na klatce piersiowej jest wyraźnie chłodna w dotyku. Tętno – o ile da się je wyczuć – może być niemiernie	32-28°C
III stopień	Ofiara jest nieprzytomna – nie odpowiada na pytania, nie reaguje na bodźce, nie porusza się. Oddech jest bardzo wolny i płytki, tętno – o ile da się je wyczuć – jest bardzo wolne. Skóra jest w dotyku lodowata. UWAGA – w każdej chwili serce może się zatrzymać	28-24°C
IV stopień	Ofiara jest nieprzytomna, nie oddycha, nie ma oznak krążenia krwi – serce się zatrzymało	< 24°C
V stopień	Zamarznięcie – skóra jest niepodatna na ucisk, w zagięciach może się zbierać szron i łód	< 12°C
Przedstawiona klasyfikacja ma ogromną wartość praktyczną – wystarczy ocenić dwa podstawowe objawy (obecność dreszczy i stan przytomności)		

Tab. 2. Akademia Hipotermii, platforma edukacyjna [<https://www.akademia.hipotermia.edu.pl>]

► ZRM w przypadku braku takiego termometru może również podejrzewać występowanie hipotermii głębokiej przy okazji zmierzenia niskiej wartości temperatury powierzchniowej. Nie należy mylić również temperatury zmierzonej w kanale słuchowym zewnętrznym (większość ZRM-ów posiada taki termometr) z temperaturą na błonie bębenkowej. Należy również pamiętać o możliwości błęd pomiaru w przypadku NZK, obecności śniegu lub wody w kanale słuchowym osoby badanej. Po zbadaniu temperatury głębokiej pacjenta istnieje możliwość rozpoznania stopnia hipotermii i wdrożenia odpowiednich algorytmów postępowania. Należy pamiętać, że głęboka hipotermia powoduje poważne zaburzenia czynności układu oddechowego, narastającą sztywność mięśni poprzecznie prążkowanych, co skutkuje możliwymi trudnościami w próbach udrożnienia dróg oddechowych, zaburzeń wentylacji, a osoby wychłodzone, u których pojawiło się NZK lub utrata przytomności, są narażone na zachłystnięcie się treścią pokarmową.

Zaburzenia krzepnięcia

Obniżenie temperatury ciała powoduje zaburzenie homeostazy, zmieniając objętość i skład płynu pozakomórkowego, co wpływa na proces krzepnięcia krwi. Znaczący spadek temperatury głębokiej zmniejsza aktywność płytek krwi, redukuje aktywność osoczowych czynników krzepnięcia i procesów enzymatycznych oraz zwiększa wrażliwość płytek krwi na czynniki prozakrzepowe, co odpo-

wiada za zwiększoną gotowość do wykrzepiania w obwodowo położonych części ciała eksponowanych na ewentualne obrażenia. Ogólnie przyjmuje się, że obniżenie temperatury ciała o 1°C skutkuje 10-proc. spadkiem funkcji układu krzepnięcia, powodując reakcje kompensacyjne w układzie krążenia, takie jak tachykardia i zwiększenie pojemności minutowej. W zakresie < 33°C obserwuje się istotne zaburzenie homeostazy, a spadek < 30°C rozpoczyna postępującą trombocytopenię i upośledzenie zdolności płytek krwi do adhezji i agregacji. Obniżenie temperatury do < 20°C powoduje silną aktywację układu fibrynolizy, natomiast spadek do < 16°C właściwie całkowicie hamuje układ krzepnięcia, nie wpływając znacznie już na w pełni powstały skrzep. Zważając na istotny wpływ spadku temperatury na homeostazę i ewentualne groźne skutki jej zaburzenia, ważną rolę ma więc czas wprowadzenia do medycznych czynności ratunkowych procesu ogrzewania pacjenta w kierunku normotermii. Powoduje to stopniowy i bezpieczny dla życia powrót aktywności czynników osoczowych oraz normalizuje liczbę i funkcję trombocytów (powrót nawet do 80% ich skutecznego działania w układzie krążenia).

Hipotermia przypadkowa i pourazowa

Hipotermia przypadkowa (ang. *accidental hypothermia*) objawia się, gdy w wyniku działania czynników środowiskowych dochodzi do obniżenia temperatury głębokiej

ZRM, przyjeżdżając do miejsca wezwania, powinien zawsze rozważyć wystąpienie hipotermii przypadkowej i wdrożyć ewentualny odpowiedni algorytm postępowania u osób, które:

- są wyczerpane po długotrwałym wysiłku fizycznym, w szczególności narażonych na działanie czynników atmosferycznych, takich jak wiatr, wilgoć i chłód;
- przebywały długo na mrozie;
- wpadły/zostały wyciągnięte z zimnej wody;
- u osób starszych i niemowląt, u których mechanizmy termoregulacyjne są upośledzone;
- u osób bezdomnych;
- u osób po spożyciu alkoholu lub innych środków upośledzających termoregulację.

ciała poniżej 35°C. Kryterium rozpoznania opiera się na analizie stanu klinicznego i występowaniu dwóch charakterystycznych objawów - zaburzeń świadomości i drżeń mięśniowych, czyli dreszczy. Poszczególne stadia hipotermii występują w określonym zakresie wartości temperatury głębokiej.

Zgodnie z aktualnymi opisami i procedurami postępowania zaawansowanych medycznych czynności ratunkowych ALS, hipotermię pourazową (ang. *post-traumatic hypothermia*) diagnozuje się, gdy temperatura głęboka wynosi poniżej 36°C w związku z doznany urazem. Taki stan kliniczny osoby ZRM powinien zawsze uwzględnić w kryterium rozpoznania u ofiar wypadków, rannych, po upadkach, z obrażeniami ciała oraz u osób poszkodowanych w wyniku lawiny. Objawy kliniczne hipotermii pourazowej są dyskretne i trudne do zauważenia, m.in. drżenia mięśniowe nie występują lub są osłabione, a dominują głównie objawy urazu i wstrząsu.

EKG w hipotermii

W przypadku hipotermii mogą wystąpić zaburzenia rytmu serca (bradykardia za-

tokowa, blok przedsionkowo-komorowy, migotanie przedsionków, dodatkowe pobudzenia o etiologii nadkomorowej i/lub komorowej, a nawet migotanie komór i asystolia). W zapisie elektrokardiograficznym widoczne jest wydłużenie odcinka PR, załamka QRS i odstępu QT oraz występowanie charakterystycznej fali Osborna w postaci zawężenia zespołu QRS w miejscu połączenia załamka R i odcinka ST imitującego załamek R' w odprowadzeniach znad ściany dolnej (II, III, aVF) i bocznej (V3-V6). W przypadku zmian o charakterze fali Osborna w odprowadzeniach V1-V2 należy wziąć pod uwagę różnicowanie z zespołem Brugadów. Fala Osborna obecna jest w hipotermii z równoczesną kwasicią oraz zaburzeniami wentylacji, natomiast przestaje występować po unormowaniu temperatury ciała. Co ciekawe, zmiana ta nie występuje w: przypadkowej hipotermii oraz hipotermii terapeutycznej, krwotoku podpajęczynówkowym, urazach czaszkowo-mózgowych, anginie Prinzmetala, hiperkalcemii, migotaniu komór oraz po nagłym zatrzymaniu krążenia. Zapis EKG w hipotermii jest zmienny w zależności od temperatury ciała, w przypadku łagodnego wychłodzenia (35-32°C) występuje tachykardia zatokowa, odstępy PR i QT ulegają wydłużeniu, w przypadku spadku temperatury ciała poniżej 33°C istnieje prawdopodobieństwo ewolucji do migotania przedsionków. Podczas hipotermii umiarkowanej (32-28°C) w zapisie EKG obserwujemy bradykardię zatokową, następuje zmniejszenie rzutu serca, możliwe są nadkomorowe i komorowe ekstrasystolie, a także fala Osborna. Przy temperaturze ciała < 28°C (ciężka hipotermia) dochodzi do ciężkiej bradykardii z towarzyszącą hipotensją, obecne są komorowe zaburzenia rytmu serca, znaczne ryzyko wystąpienia migotania komór (konieczność minimalizowania manewrów przy pacjencie), a w sytuacji obniżenia temperatury ciała < 24°C do wystąpienia nagłego zatrzymania krążenia (przy wartości < 20°C w zapisie EKG widoczna asystolia). ▶

► Algorytm postępowania

Aktualne wytyczne ERC rekomendują ocenę drożności dróg oddechowych jako integralne ogniwo w ocenie stanu poszkodowanego nieprzytomnego. Manualne udrożnienie dróg oddechowych w hipotermii należy wykonać ostrożnie, ze względu na postępującą sztywność mięśni. Zaleca się więc wykonanie intubacji dotchawiczej poprzedzonej w miarę możliwości natlenieniem jako postępowanie wobec narastającej hipoksji. Ze względu na zaburzoną wentylację i perfuzję płucną wartości EtCO_2 odbiegają zwykle od tętnicznych. Należy zachować stabilność wentylacyjną, to znaczy unikać nagłych zmian w zakresie częstości i objętości oddechów, a modyfikacje wprowadzać stopniowo, zachowując szczególną ostrożność.

W celu zatrzymania procesu wychładzania należy:

- przenieść osobę do ciepłego pomieszczenia, usunąć mokrą odzież (u osób z hipotermią powyżej I stopnia należy ograniczać ruchy i czynności do minimum, unikać zginania kończyn oraz pamiętać o ostrożności podczas transportu i ewakuacji);
- izolacja termiczna: zastosowanie okrycia kilkuwarstwowego, chroniącego przed czynnikami atmosferycznymi oraz izolującego pacjenta od podłoża;
- w celu ogrzewania pacjenta, w zależności od stopnia wychłodzenia: w łagodnej hipotermii okrycie kocami (co najmniej trzy warstwy), zastosowanie ogrzewaczy (elektrycznych, chemicznych, termoforów lub butelek z ciepłymi płynami), jednak ważne, by nie stosować ich bezpośrednio na skórę (ryzyko oparzeń), a źródło ciepła nie powinno osiągać temperatury wyższej niż 45°C . W przypadku hipotermii II stopnia i wyżej ogrzewanie polega ponadto na podaży dożylnych ogrzanych płynów we wolnym wlewie (ryzyko obrzęku płuc) z zachowaniem izolacji butelki i drenu, płukaniu ciepłymi płynami o temperaturze 40°C żołądka, jamy otrzewnej, jamy opłucnej lub pęcherza moczowego oraz wentylacji mechanicznej. U pacjen-

tów z nagłym zatrzymaniem krążenia i hipotermią zastosowanie krążenia pozaustrojowego jest metodą ogrzewania z wyboru, inne metody ogrzewania nie mogą opóźnić transportu do szpitala.

U pacjentów w hipotermii zawsze należy oznaczyć poziom glikemii (podejrzanie hipoglikemii) w związku z większym zapotrzebowaniem na glukozę. W przypadku braku możliwości pomiaru należy podać glukozę „w ciemno” w podstawowej dawce terapeutycznej należącej na kilogram masy ciała. U osób przytomnych podajemy ciepłe, słodkie płyny i posiłek, natomiast w pozostałych przypadkach drogą dożylną we wlewie kroplowym. W efekcie długotrwałego narażenia na chłód dochodzi do zwiększenia oddawania moczu – poliurii, co skutkuje hipowolemią, dlatego podaż płynów (ciepłych) jest ważnym elementem mającym na celu uzupełnienie niedoborów.

Najpoważniejszym skutkiem wychłodzenia są zaburzenia rytmu serca, które w ciężkiej hipotermii mogą doprowadzić do nagłego zatrzymania krążenia. Wytyczne podczas prowadzenia czynności resuscytacyjnych u pacjenta w hipotermii:

- wydłużenie oceny obecności tętna na dużych tętnicach do minuty przed stwierdzeniem, czy u pacjenta nastąpiło zatrzymanie krążenia, jednocześnie ocena rytmu serca w zapisie EKG;
- w przypadku braku oddechu po udrożnieniu dróg oddechowych, wdrożenie wentylacji mechanicznej;
- w przypadku konieczności wykonania intubacji dotchawiczej procedurę wykonywać bardzo delikatnie, ograniczając manewry do minimum – ryzyko wystąpienia migotania komór u osób, u których nie doszło jeszcze do nagłego zatrzymania krążenia;
- jak najszybciej dokonać pomiaru temperatury głębokiej ciała pacjenta, następnie kontrolować wartości podczas czynności resuscytacyjnych, używając do tego przez cały czas tej samej metody pomiaru tym samym sprzętem;

Działania w miejscu zdarzenia:

- zadbaj o bezpieczeństwo własne i na miejscu zdarzenia,
 - skontroluj krwotoki zewnętrzne,
 - oceń podstawowe funkcje życiowe,
 - w przypadku potwierdzenia zatrzymania krążenia (ocena oddechu i tętna wydłużone do 1 min) rozpocznij resuscytację krążeniowo-oddechową,
 - zmierz i kontroluj temperaturę,
 - zabezpiecz drożność dróg oddechowych,
 - w przypadku braku oddechu wprowadź wentylację mechaniczną,
 - prowadź monitorowanie pacjenta,
 - oznacz poziom glikemii,
 - ogrzej płyny infuzyjne i rozpocznij powolną podaż,
 - wykonaj izolację zestawów do przetoczeń,
 - przenieś poszkodowanego z zimnego otoczenia,
 - zdejmij mokre i zimne ubrania, osusz poszkodowanego,
 - wprowadź profilaktykę wychłodzenia, izolację termiczną, ogrzewanie,
 - kontroluj oceny rytmu w zapisie EKG,
 - gdy migotanie komór utrzymuje się po trzech wyładowaniach, kolejne próby defibrylacji odroc do czasu zwiększenia temperatury głębokiej pacjenta $> 30^{\circ}\text{C}$,
 - wstrzymaj się z podażą adrenaliny u pacjentów z temperaturą głęboką $< 30^{\circ}\text{C}$,
 - jeśli temperatura głęboka pacjenta wynosi $> 30^{\circ}\text{C}$, wydłuż odstępy pomiędzy dawkami adrenaliny do 6-10 minut,
 - u pacjentów z nagłym zatrzymaniem krążenia zaleca się kontynuowanie resuscytacji krążeniowo-oddechowej z bezpośrednim transportem do placówki z ECMO po wcześniejszym kontakcie telefonicznym; rozważ również wezwanie do transportu pacjenta przez LPR.
- w przypadku temperatury ciała pacjenta $< 30^{\circ}\text{C}$ bezwzględnie nie podawać adrenaliny ani żadnych innych leków, natomiast przy temperaturze ciała w zakresie $30\text{-}35^{\circ}\text{C}$ czas podażi kolejnych dawek leków wydłużyć dwukrotnie. Zalecenia te mają związek ze zwolnieniem metabolizmu podawanych leków, co może skutkować ich toksycznym stężeniem w surowicy po wielokrotnych dawkach przed ogrzaniem ciała. Wszystkie leki można podawać według standardowych zaleceń, jeżeli temperatura głęboka ciała wzrośnie powyżej 35°C .

Dyskusja

Warto niewątpliwie przytoczyć historię dwóch słynnych na skalę światową przypadków pacjentów z hipotermią, w których zarejestrowano temperaturę głęboką. W związku z wystąpieniem hipotermii przebieg całej akcji ratunkowej od początku koordynowało Małopolskie Centrum Leczenia Hipotermii

Głębokiej. Przyczyniło się to do wybitnego sukcesu i gratulacji z całego świata w nagrodę za uratowanie życia pomimo rekordowo niskiej temperatury głębokiej i prowadzenie skrajnie trudnej akcji ratunkowej:

- 30.11.2014 r.: Adaś (2 lata), chłopiec z NZK, odnaleziony nad ranem przez policjanta, który od razu podjął RKO. Dziecko miało temperaturę głęboką $12,7^{\circ}\text{C}$. Pacjenta przetransportowano z kontynuacją RKO do Uniwersyteckiego Szpitala Dziecięcego w Krakowie, w którym nastąpiły dalsze procedury i medyczne czynności ratunkowe z zastosowaniem ECMO. Chłopiec został uratowany z najprawdopodobniej najniższej zarejestrowanej na świecie temperatury hipotermii.
- 21.02.2015 r.: Kasia (25 lat), wyciągnięta po 2 godzinach spod lawiny z temperaturą głęboką $16,9^{\circ}\text{C}$. Po godzinie od wyciągnięcia spod lawiny doszło do nagłego zatrzymania krążenia, które w stanie hipotermii trwało aż 6 godzin i 45 minut. ▸

- Wykonano transport przy wsparciu LPR do szpitala im. Jana Pawła II w Krakowie, w którym nastąpiły dalsze procedury postępowania z użyciem ECMO.

Wniosek z przytoczonych wyżej przypadków niesie konkluzję znaną dobrze w środowisku medycyny ratunkowej, która brzmi: „człowiek nie jest martwy, dopóki nie jest ciepły i martwy”. W osiągnięciu sukcesu kluczową rolę pełni każde ogniwo łańcucha przeżycia, jak i znajomość wytycznych oraz procedur postępowania u osób w hipotermii.

Podsumowanie

Algorytm postępowania w hipotermii podkreśla konkretne wytyczne postępowania w przypadku stwierdzenia objawów charakterystycznych dla danego stadium hipotermii. Bieżąca kontrola temperatury osoby poszkodowanej jest w zasadzie jedynym skutecznym sposobem diagnozowania i monitorowania postępującego procesu hipotermii. Istotną podstawą leczenia hipotermii jest również zastosowanie w odpowiednim czasie efektywnego sposobu ogrzewania.

Jak podkreślał dr n. med. Tomasz Darocha podczas jednej z konferencji prasowych Centrum Leczenia Hipotermii Głębokiej 9 listopada 2015 roku: „Tylko wtedy, gdy łańcuch przeżycia będzie pełny, gdy wszystkie ogniwa będą ze sobą połączone, pacjent dostaje szansę na powrót do życia. Za każdą akcją ratunkową stoją m.in. świadkowie zdarzenia, którzy nie pozostają obojętni na krzywdę drugiego człowieka; czujny dyspozytor medyczny, dalej koordynator hipotermii, ratownicy GOPR i TOPR (plus ratownicy innych formacji), zespół ratownictwa medycznego (ratownicy medyczni, pielęgniarki i lekarze), cały personel Szpitala im. Jana Pawła II w Krakowie (nie sposób wymienić wszystkich ludzi)”.

Warto wspomnieć przy okazji napisanej pracy, że istnieje również zjawisko hipotermii terapeutycznej stosowanej celowo, m.in. u pacjentów nieprzytomnych po nagłym zatrzymaniu krążenia, jako element opieki poresuscytacyjnej, w przypadku udaru niedokrwiennego mózgu, a także w encefalopatii niedotlenieniowo-niedokrwiennej u noworodków w celu zminimalizowania uszkodzeń i uzyskania lepszych efektów całego procesu leczenia.

falopatii niedotlenieniowo-niedokrwiennej u noworodków w celu zminimalizowania uszkodzeń i uzyskania lepszych efektów całego procesu leczenia.

Podziękowania

Autorzy artykułu składają podziękowania dla prof. dr. hab. n. med. Tomasza Darochy, dr. hab. n. med. Sylwiusza Kosińskiego, dr. n. med. Tomasza Sanaka i wszystkich najbliższych współpracowników za znaczący wkład w rozwój dziedziny medycyny ratunkowej dotyczący hipotermii głębokiej oraz stworzenie i wdrożenie w systemie Państwowego Ratownictwa Medyczne szczegółowego algorytmu postępowania w tym zakresie. W skali świata procedura pozaustrojowego leczenia pacjentów w hipotermii głębokiej pozostaje unikalną i oryginalną metodą, dzięki której wielu pacjentów miało szansę na przeżycie. Wyrazy szczególnego szacunku dla Państwa należą się również za ogromną ilość prywatnego czasu poświęconego na rozwój Centrum Leczenia Hipotermii Głębokiej. □

Piśmiennictwo

1. Wytyczne Europejskiej Rady Resuscytacji. Rozdział 6, Kraków 2021.
2. Kłosiewicz T., Zalewski R.: *Hipotermia pourazowa jako wyzwanie dla personelu zespołów ratownictwa medycznego*. „Pomeranian J Life Sci”, 2018, 64 (4).
3. Derkowski T., Kosiński S., Sanak T., Podsiadło P., Celiński D., Gałązkowski R., Darocha T.: *Post-traumatic hypothermia in the pre-hospital period – diagnosis and treatment*. „Post N Med”, 2018, XXXI (2), 97-101.
4. *Akademia Hipotermii. Platforma edukacyjna*. <https://www.akademia.hipotermia.edu.pl>
5. Czukowska-Milanova L., Gucwa J., Madej T., Cebula G., Byrska-Maciejasz E., Łabuz K., Guła P.: *Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne*. Kraków 2013.
6. Rychlik W., Bula K.: *EKG u pacjentów w hipotermii*. „Kardiologia po Dyplomie”, 2019-06.
7. https://journals.viamedica.pl/kardiologia_polska/article/view/KP.2015.0171/57866.
8. <https://www.ratowniczy.net/zima-coraz-mniej-straszna-konferencja-prasowa-centrum-leczenia-hipotermii-glebokiej/>.
9. <https://nagle.mp.pl/interna/80410,hipotermia>.