

Prevenca a manažment nežiadúcej perioperačnej hypotermie

Odporúčanie SSAIM - upravený návrh 03/2019, pôvodný návrh 04/2018, schválené výborom 04/2019

Nežiadúca perioperačná hypotermia predstavuje vážny klinický problém s vysokou incidenciou a prevalenciou u operovaných dospelých pacientov v celkovej a/alebo regionálnej anestézii.

1. Úvod a definícia

Nežiadúca **perioperačná hypotermia** je definovaná ako teplota telesného jadra **nižšia ako 36 °C**.

Normotermia je definovaná ako teplota telesného jadra medzi **36,5 a 37,5 °C (1)**

Nežiadúcu hypotermiu počas perioperačného obdobia podľa závažnosti a teploty jadra delíme na:

- Miernu 35 – 35,9 °C
- Stredne ťažkú 34 – 34,9 °C
- Ťažkú ≤ 33,9 °C (1)

2. Patofyziológia, rizikové faktory a klinické následky nežiadúcej perioperačnej hypotermie

2.1. Patofyziológia perioperačných teplotných zmien v organizme anestetizovaného pacienta:

1. **Redistribúcia:** Hneď po úvode do anestézie dochádza k redistribúcii tepla z jadra do periférie z dôvodu periférnej vazodilatácie, čo vedie k poklesu teploty jadra o 1-1,5°C v priebehu prvej hodiny anestézie. Straty tepla z redistribúcie sa dajú minimalizovať aktívnym zohrievaním pred začiatkom anestézie.
2. **Straty do okolia:** Počas nasledujúcich 3 hodín dochádza k stratám tepla do okolia najmä kondukciou a konvekciou. Stratám tepla sa dá zabrániť aktívnym zohrievaním počas anestézie.
3. **Plató:** Teplota jadra prestáva klesať po 3-5 hodinách, keď periférna vazokonstrikcia aktivovaná zníženou teplotou zabráni ďalším stratám z jadra do periférie.

2.2 Rizikové faktory

- **Pacient:** vek > 65 rokov, povrch a morfológia tela, klasifikácia rizika podľa ASA II-IV, pacienti s diabetom a periférnou neuropatiou, nižšia predoperačná teplota jadra
- **Typ výkonu:** stredne ťažký a ťažký, s otvorením telesných dutín
- **Doba trvania výkonu:** do dvoch hodín, do štyroch hodín, vyše štyroch hodín
- **Anestézia:** kombinácia celkovej a regionálnej, alebo ak je trvanie výkonu v anestézii viac ako 1 hodinu, benzodiazepíny v premedikácii. Aplikácia studených infúzných a transfúzných prípravkov
- **Teplota na operačnej sále:** zvýšené riziko hypotermie, ak je teplota nižšia ako 21 °C.

2.3 Následky nežiadúcej perioperačnej hypotermie

Perioperačné:

zvýšené krvné straty so zvýšenou potrebou krvných transfúzií, koagulopatia, spomalenie metabolizmu, predĺžený účinok liekov, anestetík a svalových relaxancií, zhoršenie funkcie imunitného systému, zvýšenie rizika nozokomiálnych infekcií, zvýšené riziko ranových infekcií

Pooperačné:

- Zvýšený výskyt infekcií v operačnej rane
- Zvýšený svalový tras pri termogenéze, zvýšená spotreba kyslíka
- Zvýšený výskyt kardiálnych, ischemických a kardiovaskulárnych komplikácií
- Tepelný dyskomfort
- Tachykardia a hypertenzia
- Spomalenie metabolizmu liekov a anestetík
- Zhoršenie funkcie imunitného systému (imunodepresia)
- Zvýšené riziko nozokomiálnych infekcií
- Predĺženie pobytu v zotavovacej izbe a predĺženie celej doby hospitalizácie (3)
- Zvýšené náklady na hospitalizáciu a znížená spokojnosť pacientov (4).

2.4 Incidencia: Výskyt nežiadúcej perioperačnej hypotermie kolíše od 25% po 75% (6-8) a môže dosahovať až 90% (9-10). Najnovšie dôkazy poukazujú na fakt, že pokles tympanickej teploty o 1-3 °C vedie k nežiadúcim zdravotným následkom, ktorým sa dá predísť **aktívnym zohrievaním pacientov** pred, počas a po operačnom výkone v anestézii (11).

Odporúčania pre monitorovanie, liečbu a prevenciu nežiadúcej hypotermie.

3. Monitorovanie telesnej teploty (1, 12)

Počas operačného výkonu smie klesnúť telesná teplota jadra pod 36 °C len v prípadoch, ak je hypotermia súčasťou postupu chirurgického výkonu (napr. kardiochirurgické výkony).

- 3.1. Monitorovanie telesnej teploty kontinuálne alebo intermitentne musí byť sledované pri výkonoch trvajúcich dlhšie ako 60 minút
- 3.2. Výsledok merania telesnej teploty musí byť zaznamenaný najmenej v 30 minútových intervaloch
- 3.3. Meranie telesnej teploty nesmie byť v anatomických miestach, v blízkosti zdroja zohrievania, aby sa predišlo falošným a nesprávnym hodnotám merania telesnej teploty
- 3.4. Odporúčané miesta na monitorovanie telesnej teploty umožňujúce priame meranie teploty jadra alebo nepriame meranie s maximálnou odchýlkou do 0,5 °C od jadrovej teploty: sublinguálne, nasopharyngeálne, ezofageálne - distálny pažerák, axila, rectum, močový mechúr (1, 12).

4. Prevencia a liečba perioperačnej hypotermie sa musí realizovať v 3 fázach:

4.1. Predoperačná prevencia

- Odporúčame rizikóvu skupinu pacientov zohrievať už pred operačným výkonom v anestézii podľa špecifického protokolu
- Pred-zohrievanie má trvať aspoň 10-15 minút a má sa použiť aktívne zohrievanie pacienta s pôsobením tepla tolerovaného pacientom
- Má sa minimalizovať čas od konca pred-zohrievania k začiatku operácie na minimum.

4.2. Perioperačný manažment

- Odporúčaná teplota operačných sál má byť vyššia ako 21°C
- Najvhodnejší spôsob zohrievania je teplovzdušná technika
- Ak tekutinová liečba prevýši objem väčší ako 500 ml/hodinu, odporúča sa postup aktívneho zohrievania infúzných roztokov a transfúzných prípravkov
- Všetky irigačné roztoky musia byť zohriate na teplotu 38°C
- Transfúzia erytrocytovej masy, krvi nesmie byť podávaná, ak nebola aktívne zohriata na teplotu minimálne 37 °C (okrem naliehavých situácií).

4.3. Pooperačný manažment

- Telesná teplota má byť zmeraná po ukončení anestézie v zotavovacej izbe pri príchode a pred preložením na lôžkové oddelenie (13, 14)
- Pacientovi musí byť poskytnutý prístroj na zohrievanie, ak je prítomný pokles telesnej teploty pod 36°C. (1, 2)

5. Záverečné ustanovenia

Pacientovi počas anestézie v celom perioperačnom období je potrebné **udržiavať normotermiu**. Nežiaduca hypotermia definovaná ako telesná teplota jadra menej ako < 36 °C je neprípustná, treba sa jej vyhnúť a je potrebné ju neodkladne riešiť.

Pacientom s operačným výkonom v anestézii je potrebné merať telesnú teplotu s intervalom najmenej 30 minút a zapísať hodnoty teploty do záznamu o anestézii.

Odporúča sa využiť technológie efektívne na aktívne zohrievanie pacientov počas anestézie. Pri veľkých výkonoch a predpokladaných veľkých stratách objemu je potrebné aj aktívne zohrievanie infúzných a transfúzných prípravkov.

Predoperačná fáza: 1 h pred začiatkom anestézie

A. Poučenie pacienta ohľadne udržania normotermie

- B. Zhodnotenie rizika:** 1. ASA II-V; 2. predoperačná $T < 36\text{ }^{\circ}\text{C}$; ak ≥ 2 . = vysoké riziko,
3. Regionálna + celková anestézia;
4. Výkon stredne ťažký/ťažký; 4. Riziko KVS komplikácií.

C. Meranie teploty 1 h pred začiatkom anestézie.

$T < 36\text{ }^{\circ}\text{C}$ alebo $> 36\text{ }^{\circ}\text{C}$ + vysoké riziko = aktívne zohrievanie na oddelení,

$T > 36\text{ }^{\circ}\text{C}$ = aktívne zohrievanie 30 min pred začiatkom anestézie

TEPLOTA PACIENTA MUSÍ BYŤ VYŠE $36\text{ }^{\circ}\text{C}$ PRED TRANSFEROM PACIENTA Z ODDELENIA, AK NEJDE O URGENTNÝ VÝKON

Intraoperačná fáza

1. Meranie teploty na začiatku anestézie a každých 30 min. Nezačať, ak $T < 36\text{ }^{\circ}\text{C}$
2. Teplota na operačnej sále $> 21\text{ }^{\circ}\text{C}$, pokiaľ je pacient odhalený
3. Dostatočné zakrytie pacienta
4. Zohrievanie infúzných roztokov, ak podávame $> 500\text{ ml}$ resp. krvné deriváty
5. Teplovzdušné ohrievače, ak $> 30\text{ min}$ anestézia / $< 30\text{ min}$ + vysoké riziko hypotermie
6. Zohrievanie irigačných roztokov na $38 - 40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Pooperačná fáza: 24 h po operácii

1. **Zotavovacia izba:** Meranie T pri príchode a každých 15 min. Aktívne zohrievanie, ak $T < 36\text{ }^{\circ}\text{C}$
Pacient by nemal byť preložený na oddelenie, ak je telesná $T < 36\text{ }^{\circ}\text{C}$
2. **Oddelenie:** Meranie teploty pri príchode a každé 4 hodiny. Aktívne zohrievanie, ak $T < 36\text{ }^{\circ}\text{C}$

Referencie a odporúčaná literatúra:

1. National Institute for Health and Clinical Excellence (2016). Hypothermia: Prevention and Management in Adults Having Surgery (CG65).
2. Hooper VD., Chard R., TC., ASPAN et al. ASPAN's evidence-based clinical practice guideline for the promotion of perioperative normothermia: second edition. *J Perianesth Nurs.* 2010; 25, (6): 346–365.
3. Harper CM., Andrzejowski JC., Alexander R. NICE and warm. *Br J Anaesth.* 2008, Sep;101(3):293-5.
4. Giuliano KK., Hendricks J. Inadvertent Perioperative Hypothermia: Current Nursing Knowledge. *AORN J.* 2017, May;105(5):453-463.
5. Kurz A. Physiology of thermoregulation. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2008, Dec; 22(4):627-44.
6. Burns SM., Piotrowski K., Caraffa G., Wojnakowski M. Incidence of postoperative hypothermia and the relationship to clinical variables. *J Perianesth Nurs.* 2010, 25: 286–289
7. Leijtens B, Koeter M, Kremers K, Koeter S. High incidence of postoperative hypothermia in total knee and total hip arthroplasty: a prospective observational study. *J Arthroplasty* 2013, 28: 895–898.
8. Long KC, Tanner EJ, Frey M, Leitao MM Jr, Levine DA, Gardner DJ, et al. Intraoperative hypothermia during primary surgical cytoreduction for advanced ovarian cancer: risk factors and associations with postoperative morbidity. *GynecolOncol* 2013, 131: 525–530.
9. Burger L, Fitzpatrick J (2009) Prevention of inadvertent perioperative hypothermia. *Br J Nurs* 2009,18: 1114, 1116–1119.
10. Tappen RM, Andre SP. Inadvertent hypothermia in elderly surgical patients. *AORN J*, 63: 639–644.
11. Karalapillai D, Story D, Hart GK, Bailey M, Pilcher D, Schneider A, Kaufman M, Cooper DJ, Bellomo R. Postoperative hypothermia and patient outcomes after major elective non-cardiac surgery. *Anaesthesia.* 2013, Jun;68(6):605-11.
12. Odporúčania SSAIM, máj 2018: Štandardné postupy a podmienky pre výkony celkovej a regionálnej anestézie, bod 3.5. Monitorovanie telesnej teploty.
13. Kolníková Z. : Hypotermia u pacienta v anestézii. In *Novinky v anestéziológii a intenzívnej medicíne. Zborník z 25. Kongresu SSAIM 2018 v Jasnej* , s. 156 – 168. ISBN 978-80-89721-33-7
14. Firmentová M, Hasajová F., Kostelanská J : Perioperačný teplotný manažment. In *Novinky v anestéziológii a intenzívnej medicíne. Zborník z 25. Kongresu SSAIM 2018 v Jasnej*, s. 169-179. ISBN 978-80-89721-33-7

Bratislava 3. 3. 2019

návrh vypracovali a upravili podľa pripomienok: doc. MUDr. R. Záhorec, CSc., MUDr. T. Hitka, DESA.