

УДК 616-089.168-001.18:612.53
DOI: 10.22141/2224-0586.5.76.2016.76441

ЦАРЕВ А.В.

ГУ «Днепропетровская медицинская академия» МЗ Украины, г. Днепр, Украина

ЦЕЛЕВОЙ ТЕМПЕРАТУРНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ В УСТРАНЕНИИ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ НЕПРЕДНАМЕРЕННОЙ ГИПОТЕРМИИ

Резюме. *Периоперационная (непреднамеренная) гипотермия развивается спонтанно как следствие травмы, хирургического вмешательства и наркоза в результате нарушения соответствия теплопродукции теплопотерям и подавления компенсаторного терморегуляционного ответа. Цель: изучить влияние непреднамеренной гипотермии на течение послеоперационного периода, развитие ассоциированных с ней послеоперационных осложнений у пациентов с политравмой и оценить эффективность ее устранения с использованием системы конвекционного обогрева. Материалы и методы. Обследовано 40 пациентов с политравмой после оперативных вмешательств, которым проводилось активное согревание с использованием системы конвекционного обогрева Warm Air (CSZ, США) ($n = 20$) и пассивное согревание ($n = 20$). Изучалась длительность и скорость согревания, потребность в трансфузии эритроцитов в послеоперационном периоде и длительность пребывания в условиях ОРИТ. Результаты. Длительность согревания в группе с конвекционным согреванием составила $2,81 \pm 0,84$ часа в сравнении с $5,57 \pm 0,91$ часа в группе с пассивным согреванием, скорость согревания — $0,91 \pm 0,29$ °C/ч и $0,28 \pm 0,07$ °C/ч соответственно. Потребность в гемотрансфузии эритроцитов в группе пациентов с конвекционным согреванием была достоверно меньше ($763,00 \pm 1,31$ мл) по сравнению с группой с пассивным согреванием ($978,00 \pm 1,29$ мл). Не выявлено достоверных различий между группами по длительности пребывания пациентов в условиях ОРИТ. Выводы. Использование в комплексе интенсивной терапии конвекционной системы согревания позволяет быстро и эффективно нормализовать температурный гомеостаз у критических пациентов с политравмой.*

Ключевые слова: *периоперационная гипотермия, конвекционная система обогрева, анестезиология, интенсивная терапия.*

Под периоперационной (непреднамеренной) гипотермией понимают снижение температуры ядра тела пациента менее 36 °C в период предоперационного периода (1 час перед проведением анестезии) и в послеоперационном периоде (первые 24 часа после проведения анестезии). Периоперационная (непреднамеренная) гипотермия, в отличие от терапевтической (лечебной, искусственной) гипотермии, развивается спонтанно как следствие хирургического вмешательства и анестезии в результате нарушения соответствия теплопродукции теплопотерям и подавления компенсаторного ответа [1, 2].

Потеря тепла прямо зависит от возраста, пола больного, площади поверхности тела, вида и длительности оперативного вмешательства, температуры в помещении и длительности искусственной вентиляции легких.

Температура комфорта организма, обеспечивающая его нормальное функционирование, находится в диапазоне 36,5–37,5 °C и называется межпороговым промежутком, характеризуется отсутствием ответа систем терморегуляции. В физиологических условиях холодовой ответ срабатывает при температуре $\leq 36,5$ °C. В норме снижение температуры

тела активирует гипоталамические механизмы терморегуляции, обеспечивающие вначале вазоконстрикцию, снижающую потерю тепла организмом, а затем развитие холодовой дрожи (сократительный термогенез) — теплопродукцию [3, 4].

Внутривенные и ингаляционные анестетики подавляют терморегулирующую функцию гипоталамуса, смещая порог ответных терморегуляторных реакций на снижение температуры тела; таким образом, человек теряет свойства гомойотермного организма за счет нарушения механизмов терморегуляции и температура тела начинает определяться температурой внешней среды. Под воздействием анестетиков межпороговый промежуток расширяется до диапазона 34,5–39,5 °C, снижая чувствительность механизмов терморегуляции к изменению

Адрес для переписки с автором:

Царев А.В.

E-mail: tsarev03@rambler.ru

© Царев А.В., 2016

© «Медицина неотложных состояний», 2016

© Заславский А.Ю., 2016

температуры. В ходе общей анестезии снижение продукции тепла происходит из-за подавления и факультативной (т.е. подверженной влиянию механизмов терморегуляции), и базальной теплопродукции (связанной с метаболизмом организма). При проведении общей анестезии, особенно при использовании миорелаксантов, факультативная теплопродукция стремится к нулю из-за выключения целенаправленных движений и тонуса скелетной мускулатуры [5, 6].

Целью данного исследования стало изучение влияния непреднамеренной гипотермии на течение послеоперационного периода, развитие ассоциированных с ней послеоперационных осложнений и оценка эффективности и безопасности ее устранения с использованием системы конвекционного обогрева.

Материалы и методы

Нами были обследованы 40 пациентов в возрасте от 24 до 68 лет с диагнозом «политравма», которым проводились urgentные оперативные вмешательства в условиях приемно-диагностического отделения и которые в дальнейшем находились на лечении в отделении реанимации и интенсивной терапии политравмы КУ «Днепропетровская областная клиническая больница им. И.И. Мечникова» (табл. 1).

У всех включенных в исследование пациентов на момент поступления из операционной в ОРИТ была диагностирована непреднамеренная гипотермия — $T_{co} < 36\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Пациенты были разделены на 2 группы: I — основная группа ($n = 20$), которой в послеоперационном периоде проводилось активное согревание системой конвекционного обогрева Warm Air 135 (CSZ) с использованием одеял для послеоперационного согревания Filtered Flo 243. Активное согревание прекращали при достижении температуры

тела $\geq 36,5\text{ }^{\circ}\text{C}$; II — контрольная группа ($n = 20$), которой обеспечивалось пассивное согревание.

Наличие и выраженность послеоперационной холодовой дрожи оценивались с использованием шкалы BSAS (Bedside Shivering Assessment Scale — прикроватная шкала оценки дрожи) (табл. 2) на момент поступления из операционной [7].

Всем пациентам мониторировали температуру ядра (T_{co}) при помощи термометра для измерения ректальной T_{co} Sure Temp Plus (Welch Allyn). Рассчитывались следующие показатели: длительность согревания — интервал времени с момента поступления из операционной в ОРИТ до момента повышения $T_{co} \geq 36,0\text{ }^{\circ}\text{C}$; скорость согревания ($^{\circ}\text{C}/\text{ч}$) = $36\text{ }^{\circ}\text{C} - T_{co}$ при поступлении/длительность согревания. Также в группах пациентов оценивался объем трансфузии эритроцитов с момента поступления из операционной и в течение 5 суток послеоперационного периода. При этом потребность в гемотрансфузиях в обследованных группах пациентов не была связана с развитием активного кровотечения или проведением реопераций. Также изучалось количество дней пребывания пациентов в условиях ОРИТ.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием методов биометрического анализа, реализованных в пакетах программ Excel-2003, Statistica 8.0.

Результаты и их обсуждение

Как видно из табл. 1, в первой группе степень непреднамеренной гипотермии была глубже, чем в группе с пассивным согреванием. В целом в обеих группах в послеоперационном периоде отмечалось развитие существенной гипотермии, способной влиять на звенья гомеостаза у пациентов с политравмой, исходя из порочного круга патогенеза политравмы — «триады смерти» (ацидоз, коагулопатия и гипотермия). При этом в первой группе пациен-

Таблица 1. Характеристика пациентов в группах исследования и их распределение в зависимости от вида лечения

Показатель	1-я группа ($n = 20$)	2-я группа ($n = 20$)
Вид лечения	Конвекционное согревание	Пассивное согревание
Возраст, лет	$46,1 \pm 5,0$	$45,4 \pm 4,5$
Масса тела, кг	$80,4 \pm 5,47$	$82,1 \pm 5,21$
Соотношение мужчины/женщины, n	15/5	14/6
Средняя T_{co} на момент поступления из операционной, $^{\circ}\text{C}$	$33,27 \pm 1,23$	$34,49 \pm 0,45$

Таблица 2. Шкала послеоперационной холодовой дрожи BSAS [7]

Баллы	Степень выраженности дрожи	Клинические признаки
0	Нет дрожи	Дрожь не определяется как визуально, так и при пальпации грудной клетки
1	Легкая дрожь	Дрожь локализуется при пальпации только на шее и/или грудной клетке; отражается на ЭКГ при кардиомониторировании
2	Умеренная дрожь	Дрожь охватывает верхние конечности в дополнение к дрожи на шее и грудной клетке
3	Выраженная дрожь	Дрожь охватывает все туловище, верхние и нижние конечности

Таблица 3. Динамика показателей в группах исследованных пациентов

Показатель	1-я группа (n = 20)	2-я группа (n = 20)
Выраженность послеоперационной холодовой дрожи по шкале BSAS, баллы	0,315 ± 0,72	0,684 ± 0,97*
Длительность согревания, часы	2,81 ± 0,84*	5,57 ± 0,91
Скорость согревания, °C/ч	0,91 ± 0,29*	0,28 ± 0,07
Объем трансфузии эритроцитов в послеоперационном периоде, мл	763 ± 1,31*	978,00 ± 1,29
Длительность пребывания в ОРИТ, сутки	8,6 ± 3,2	9,6 ± 3,8

Примечание: * — достоверность различий показателей между группами ($p < 0,05$).

тов отмечены достоверно более низкие значения по шкале послеоперационной холодовой дрожи BSAS, что обусловлено более тяжелой гипотермией (Тсо в пределах 31–32 °C у ряда пациентов из данной группы) вследствие подавления механизмов естественной терморегуляции за счет травмы, кровопотери и наркоза.

Длительность согревания конвекционной системой обогрева была достоверно меньше, чем в группе пациентов с пассивным согреванием, а эффективность на 50,45 % выше (табл. 3). Это при том, что пациенты второй группы имели на 11,47 % меньшую глубину гипотермии, нежели пациенты первой группы.

Указанная динамика также нашла свое отражение при анализе показателя скорости согревания в исследуемых группах. В первой группе, с конвекционным согреванием, более чем в 3 раза быстрее достигалось восстановление до нормы температурного гомеостаза, при этом межгрупповые различия носили достоверный характер (табл. 3).

Также нами было выявлено, что нормализация температурного гомеостаза у пациентов с политравмой позволяет уменьшить потребность в трансфузии компонентов и препаратов крови. Так, в нашем исследовании мы получили достоверное уменьшение потребности в донорских эритроцитах в группе с использованием конвекционной системы согревания (табл. 3).

При анализе длительности пребывания пациентов в условиях ОРИТ межгрупповые различия носили недостоверный характер.

Выводы

Таким образом, использование в комплексе интенсивной терапии конвекционной системы согревания позволяет быстро и эффективно норма-

лизовать температурный гомеостаз у критических пациентов с политравмой. Напротив, недооценка фактора непреднамеренной гипотермии в послеоперационном периоде у пациентов с политравмой на фоне исходно имеющейся травматической коагулопатии, в том числе вследствие дефицита факторов свертывания в результате кровопотери и их инактивации гипотермией, может существенно влиять на течение критического состояния и исход.

Нами была показана пролонгация клинически значимой гипотермии в послеоперационном периоде в группе пациентов с пассивным согреванием, что выражалось в достоверном увеличении потребности в трансфузии эритроцитов в первые 5 суток послеоперационного периода как следствии сохранения признаков травматической коагулопатии.

Список литературы

1. Mayer S., Sessler D. *Therapeutic hypothermia*. — New York: Marcel Dekker, 2005. — 629 p.
2. Buggy D.J., Crossley A.W. *Thermoregulation, mild perioperative hypothermia and postanesthetic shivering* // *Br. J. Anaesth.* — 2000. — Vol. 84 (5). — P. 615-628.
3. Сесслер Д. *Температурный контроль во время операции* // *Актуальные проблемы анестезиологии и реаниматологии. Освежающий курс лекций*. — Архангельск: Тромсе, 1997. — С. 76-82.
4. Zhao J., Luo A-L., Xu L., Huang Y.-G. *Forced-air warming and fluid warming minimize core hypothermia during abdominal surgery* // *Chin. Med. Sci. J.* — 2005. — Vol. 20 (4). — P. 261-264.
5. Kurz A., Kurz M., Poeschl G. [et al.] *Forced-air warming maintains intraoperative normothermia better than circulating-water mattresses* // *Anesth. Analg.* — 1993. — Vol. 77 (1). — P. 89-95.
6. Abella F.J., Castro M.A., Neves A.M., Landeiro N.M., Santos C.C. *Hypothermia in a surgical intensive care unit* // *BMC Anesthesiology*. — 2005. — Vol. 5. — 7 (doi:10.1186/1471-2253-5-7).
7. Pasquer M., Zurron N., Weith B. et al. *Deep accidental hypothermia with core temperature below 24 degrees presenting with vital signs* // *High Alt. Biol.* — 2014. — V. 815. — P. 58-63.

Получено 08.04.16 ■

Царьов О.В.

ДУ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», м. Дніпро, Україна

ЦІЛЬОВОЙ ТЕМПЕРАТУРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ДЛЯ УСУНЕННЯ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОЇ НЕНАВМИСНОЇ ГІПОТЕРМІЇ

Резюме. Періопераційна (ненавмисна) гіпотермія розвивається спонтанно як наслідок травми, хірургічного втручання та наркозу в результаті порушення відповідності теплопродукції тепловтратам і інгібування компенсаторної терморегуляційної відповіді. **Мета:** вивчити вплив ненавмисної гіпотермії на перебіг післяопераційного періоду, розвиток асоційованих із нею післяопера-

ційних ускладнень у пацієнтів із політравмою та оцінити ефективність її усунення з використанням системи конвекційного обігріву. **Матеріали та методи.** Обстежено 40 пацієнтів із політравмою після оперативних втручань, яким проводилося активне зігрівання з використанням системи конвекційного обігріву Warm Air (CSZ, США) (n = 20) і пасивне зігрівання (n = 20). Вивчалась тривалість

і швидкість зігрівання, потреба в трансфузії еритроцитів у післяопераційному періоді і тривалість перебування в умовах ВРІТ. **Результати.** Тривалість зігрівання в групі з конвекційним зігріванням становила $2,81 \pm 0,84$ години у порівнянні з $5,57 \pm 0,91$ години в групі з пасивним зігріванням; швидкість зігрівання становила $0,91 \pm 0,29$ °C/год та $0,28 \pm 0,07$ °C/год відповідно. Потреба в гемотрансфузії еритроцитів у групі пацієнтів із конвекційним зігріванням була вірогідно менше ($763,00 \pm 1,31$ мл) у порівнянні з гру-

пою з пасивним зігріванням ($978,00 \pm 1,29$ мл). Не виявлено вірогідних відмінностей між групами за тривалістю перебування пацієнтів в умовах ВРІТ. **Висновки.** Використання в комплексі інтенсивної терапії конвекційної системи зігрівання дозволяє швидко і ефективно нормалізувати температурний гомеостаз у критичних пацієнтів із політравмою.

Ключові слова: періопераційна гіпотермія, конвекційна система обігріву, анестезіологія, інтенсивна терапія.

Tsarev A.V.

SI «Department of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine of Dnipropetrovsk State Medical Academy of MH of Ukraine», Dnipro, Ukraine

TARGET TEMPERATURE MANAGEMENT FOR THE ELIMINATION OF POSTOPERATIVE HYPOTHERMIA

Summary. Perioperative (unintended) hypothermia develops spontaneously as a result of injury, surgery and anesthesia as a result of violations of compliance of heat production and heat loss suppression of compensatory thermoregulatory response.

Objective. To study the effects of unintended hypothermia in the postoperative period, the development of its associated postoperative complications in patients with multiple injuries and to evaluate the effectiveness of its elimination using convection heating systems. **Materials and methods.** The study involved 40 patients with multiple injuries after surgery, who were actively rewarmed with convection heating system «WarmAir» (CSZ, USA) ($n = 20$) and passively rewarmed ($n = 20$). We studied the duration and rate of rewarming, the need for red blood cell transfusions in the postoperative period and duration of stay

in an intensive care unit. **Results.** The duration of warming at convection warming group was 2.81 ± 0.84 hours as compared to 5.57 ± 0.91 h in the group with passive warming; warming rate of 0.91 ± 0.29 and 0.28 ± 0.07 °C/h, respectively. The need for blood transfusion of erythrocytes in patients with convective warming was significantly less (763.0 ± 1.31 ml) compared to the group with passive warming (978.0 ± 1.29 mL). There was no significant difference between the groups in the duration of patients staying in an intensive care unit. **Conclusions.** Using convective warming system in ICU allows quickly and effectively normalize the temperature homeostasis in critically ill patients with multiple trauma.

Key words: perioperative hypothermia, convection heating system, anesthesiology, intensive care.