

ПЕРИОПЕРАТИВНАЯ ГИПОТЕРМИЯ И ЗНАЧЕНИЕ НОРМОТЕРМИИ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ

А.В. Ибрагимов,

Медицинский центр Университета Лойола, Чикаго

Статья освещает основные вопросы температурного контроля в операционной, причины возникновения гипотермии, а также способы поддержания медсестрами нормальной температуры тела больного в периоперационном периоде.

Ключевые слова: гипотермия, борьба с гипотермией, сестринский уход.

Нормотермия

В США ежегодно подвергаются периоперативной гипотермии около 14 млн пациентов. По данным исследований, гипотермия приводит к серьезным побочным эффектам и негативным результатам. Доказано, что только в течение 1-го часа общей анестезии температура тела снижается на 1,0–1,6°C.

Нормальная температура тела – 36,6°C, и центральная нервная система способствует поддержанию ее на этом уровне. Автономная терморегуляция настолько надежна, что очень редко температура тела колеблется в пределах $\pm 0,2^\circ\text{C}$ от идеального параметра, однако в ответ на изменение температуры окружающей среды она может меняться.

Пациент, находящийся под общим наркозом, лишен возможности адаптировать свое поведение к температуре окружающей среды, и в этих условиях терморегуляция полностью зависит от автономной нервной системы. Повышенная температура вызывает активную термопродукцию – расширение сосудов и потовыделение, пониженная – защиту от теплопотерь, сужение сосудов и дрожь.

За поддержание нормальной температуры в организме отвечает гипоталамус. Он получает сигналы от терморецепторов, которые находятся в кожных покровах, спинном мозге, различных отделах головного мозга.

Причины гипотермии

Основные причины гипотермии:

- введение общего и местного наркоза;
- низкая температура, поддерживаемая в большинстве операционных;
- переливание охлажденных продуктов крови и медикаментов;
- экспозиция полостей тела к окружающей среде во время хирургического вмешательства.

Общий наркоз

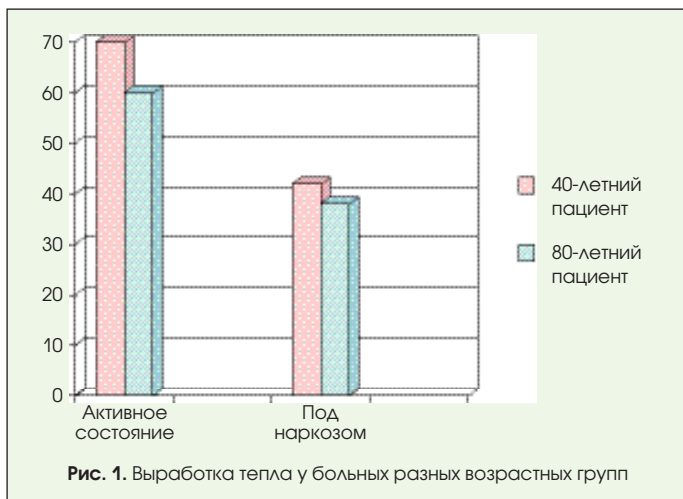
Общий наркоз подавляет возможность автономной нервной системы эффективно реагировать на изменение температуры окружающей среды. В норме 40-летний пациент с массой тела 70 кг в сознании производит тепла 70 ккал/ч. Под общей анестезией метаболическая производительность тепла тем же пациентом падает до 42 ккал/ч, т.е. снижается на 40%.

У 80-летнего пациента в сознании с массой тела 70 кг нормальная метаболическая теплопродукция составляет примерно 60 ккал/ч, в состоянии наркоза она падает до 38 ккал/ч. Из-за более низкого метаболизма пожилым пациентам гораздо труднее восстанавливать нормальную температуру тела, чем молодым (рис. 1).

В состоянии наркоза возможности гипоталамуса подавлены, и температурные границы ответной реакции возрастают до 4°C. Так как пороговые реакции снижаются несимметрично, сужение сосудов и дрожь возникают в 3 раза чаще, чем расширение сосудов и потовыделение. В конечном счете низкая температура тела инициирует сужение сосудов, однако в большинстве случаев у пациента дрожь не появляется, поскольку препараты, которые часто используются в общей анестезии, содержат мышечные релаксанты. В состоянии наркоза артериовенозные анастомозы, находящиеся преимущественно



Нагнетатель теплого воздуха с воздушным одеялом



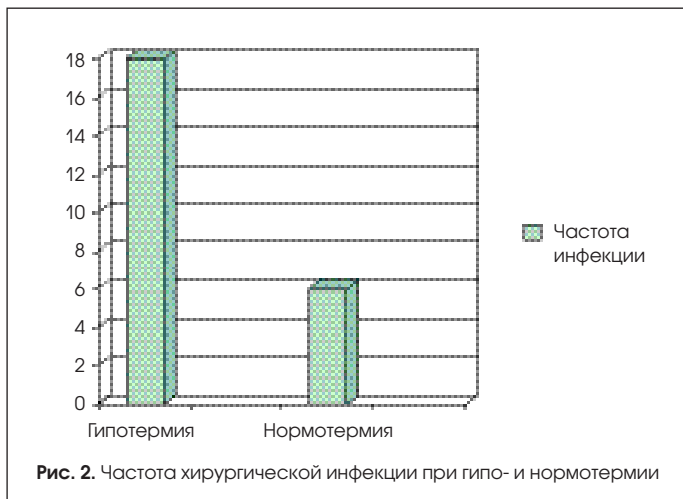
венно в пальцах ног и рук, а также в носовой области, открываются, и кровь широко оттекает в периферические отделы организма, вызывая перераспределение в нем тепла.

Как уже отмечалось выше, только за 1-й час общего наркоза снижение температуры тела может достичь 1,6°C. Около 81% этого снижения вызвано перераспределением тепла в организме. В течение 2-го и 3-го часа наркоза температура тела может продолжать падать, однако медленнее.

Местный наркоз

Пациенты, находящиеся под местным наркозом, подвержены тем же процессам, ведущим к гипотермии, что и под общим наркозом. Под действием спинальной или эпидуральной анестезии центральные и периферические терморегулирующие функции подавляются. Фармакологическая блокада нервных окончаний предотвращает нормальную активацию таких ответных реакций организма, как дрожь или потовыделение.

Под местной анестезией пациенты часто подвергаются высокому риску скрытой гипотермии. Зачастую из-за некорректных сигналов терморецепторов из заблокированных участков тела пациенту кажется, что температура его тела более высокая, чем на самом деле. Немалую роль играет и то, что достаточно часто температуру пациентов под местным наркозом не измеряют.



Следует отметить также, что пациенты под местной анестезией гораздо медленнее согреваются, так как препараты, используемые для локального наркоза, подавляют сужение сосудов, и в результате температурный баланс в организме длительное время не восстанавливается.

Пути потери тепла из организма

Примерно на 81% начальная потеря организмом тепла обусловлена перераспределением последнего. После начальной потери тепла тело продолжает выделять тепло в окружающую среду. Существует 4 пути потери тепла организмом: излучение, конвекция, проводимость и испарение.

Излучение – переход тепла с поверхности тела в более холодную окружающую среду в форме радирующей энергии. Средством излучения организм теряет около 60% тепла.

Конвекция: потоки холодного воздуха забирают тепло, проходя по поверхности тела пациента. Теплопотеря посредством конвекции составляет около 15%.

Проводимость – переход тепла от более теплого тела к более холодному, когда оба тела находятся в физическом контакте (например, переход тепла от тела пациента к матрасу хирургического стола). Теплопотеря посредством проводимости составляет примерно 15%.

Испарение: жидкость, находящаяся на поверхности тела, переходит в газообразное состояние, причем на этот процесс идет 10% тепла. Основная потеря тепла путем испарения происходит во время операций с большим хирургическим разрезом брюшной стенки.

Побочные эффекты гипотермии

В литературе описаны многие косвенные и прямые побочные эффекты гипотермии: пролонгированное и мутированное действие медицинских препаратов, замедленный выход из анестезии и т.д. Наиболее распространенные побочные эффекты:

- раневая инфекция;
- ишемия миокарда;
- коагулопатия;
- дрожь, боль и дискомфорт.

Раневая инфекция

Нозокомиальная инфекция, включая инфекцию хирургических ран, занимает 4-е место в структуре причин летальных исходов в США, т.е. от нее ежегодно гибнет больше людей, чем от СПИДа, рака груди и автомобильных аварий, вместе взятых. У пациентов с диагнозом «инфекция хирургической раны» очень высок риск повторной госпитализации. Раневая инфекция встречается в 3 раза чаще у больных, подвергшихся периперативной гипотермии, так как гипотермия повышает восприимчивость к хирургической инфекции, вследствие сужения сосудов и снижения иммунного ответа (рис. 2).

Ишемия миокарда

У пациентов с гипотермией отмечается настоящий гемодинамический стресс. Во время операции влияние гипотермии на работу сердца незначительно, однако исследования показывают, что после операции, по данным ЭКГ, у пациентов, перенесших гипотермию, частота осложнений значительно выше, чем у больных с нормальной температурой тела.

Коагулопатия

Еще одно серьезное осложнение – нарушение свертываемости крови или коагулопатия. Потеря крови у пациентов с гипотермией значительно выше. Падение температуры тела на 2°C ведет к уменьшению объема циркулирующей крови (ОЦК), эквивалентное около 500 мл крови. Это может быть связано с тем, что гипотермия подавляет активность тромбоцитов, снижает способность организма к свертыванию крови и увеличивает фибринолизис (рис. 3).

Дрожь, боль и дискомфорт

Снижение температуры тела вызывает у пациентов повышенный дискомфорт, особенно если он проявляется дрожью. Во время опроса 33,3% медсестер отметили, что температура тела пациентов является их главной проблемой. Далее следуют боль (18,3% опрошенных) и позиция пациента (12,2%).

Методы согревания больного

В практике американских госпиталей и хирургических центров используется большое количество разнообразных средств предотвращения гипотермии и борьбы с ней:

- увлажнители воздуха с подогревом;
- теплые одеяла;
- хирургические простыни с подогревом;
- нагнетатели теплого воздуха;
- водяные матрасы с подогревом;
- насосы для внутривенных вливаний с подогревом.

Эти средства сравнивали, чтобы выявить наиболее эффективное с физиологической и экономической точек зрения. Было установлено, что наилучшее средство активного согревания больного – нагнетатель теплого воздуха. Он широко используется как в периоперативной хирургии, так и в послеоперационных отделениях. Существует несколько видов нагнетателей, но общий принцип один – тело больного находится в контакте с одеялом специального образца, которое соединено с электрическим нагнетателем теплого воздуха. Теплый воздух заданной температуры циркулирует внутри одеяла, изготовленного с учетом высоких стандартов стерильности в хирургии. Температура теплого воздуха обычно ограничена 43°C. Одеяло работает по принципу замкнутой системы и не пропускает воздух. Первые образцы нагнетателей имели существенный недостаток – одеяла пропускали воздух. Воздух проникал в хирургическую рану во время операции, что противоречит правилам хирургической асептики. Этот недостаток теперь устранен.

Воздушные одеяла очень эффективны, так как передают тепло посредством конвекции и излучения. Тепло равномерно распределяется по кожным покровам пациента. Температура нагнетаемого воздуха ограничена 43°C, что достаточно для поддержания нормальной температуры тела. По данным исследований, при использовании этого метода температура тела больного примерно на 1,8°C выше, чем при применении других методов согревания. Даже в условиях ограниченного доступа к кожным покровам (менее 50% кожного покрова) больные, у которых во время операций использовался механический нагнетатель теплого воздуха,



Рис. 3. Кровопотеря при гипо- и нормотермии

были единственной группой пациентов, у кого температура оставалась в пределах нормы после хирургического вмешательства.

Как следует из вышеизложенного, поддержание нормальной температуры тела пациента во время хирургического вмешательства снижает вероятность возможных неблагоприятных эффектов и ускоряет выздоровление. Это способствует снижению финансовых затрат медицинского учреждения, что для многих медицинских центров в переходной экономической ситуации очень важно.

Частота и сложность хирургических заболеваний возрастают с каждым годом. Хирургические вмешательства тоже усложняются, совершенствуются их методы. Средние медицинские работники – медбратья и медсестры – сталкиваются с этим каждый день. Тем не менее они обязаны предохранять пациентов от многих рисков, характерных для периоперативного процесса. Высококачественная забота о здоровье пациента – это золотой стандарт практики среднего медицинского персонала.

Рекомендуемая литература

- Cuming R., Nemecek J. Perioperative Hypothermia: Complications and Consequences // Vital Signs magazine. – 2002; 12 (22).
- Guyton A.C., Hall J.E. Textbook of Medical Physiology. 10th Ed. – 2000: 822–830.
- Kongsayreepong S. et al. Predictor of Core Hypothermia and the Surgical Intensive Care Unit // Anesth. Analg. – 2003; 96: 826–883.
- Sessler D.I. Perioperative Heat Balance // Anesth. – 2000; 92: 578–596.
- Fossum S., Hays J., Henson M.M. A Comparison Study on the Effects of Prewarming Patients in the Outpatient Surgery Setting // J. PeriAnesthesia Nursing. – 2001; 16 (3): 187–194.

PERIOPERATIVE HYPOTHERMIA AND IMPLICATION OF NORMOTHERMIA IN A SURGICAL PROCESS

A. Ibragimov, Member of the US Association of Surgical Nurses, Medical Center, Loyol University, Chicago

The paper describes the basic problems of temperature control in the operating suite, the causes of hypothermia, and the procedures of maintaining a patient's normal temperature by nurses in the perioperative period.

Key words: hypothermia, hypothermia control, nursing