

УДК 618.2-001.186-085

**Д.П. РЕЖАМЕТОВ**

Областной перинатальный центр №1, г. Шымкент, Республика Казахстан

**ВАЖНОСТЬ НОРМОТЕРМИИ В КРИТИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ В АКУШЕРСТВЕ**

*Борьба с гипотермией, как один из факторов снижения материнской смертности, так как измерение и поддержание нормальной температуры тела входит в состав базового мониторинга, во многих случаях это неотъемлемая часть интенсивной терапии и не только в акушерских стационарах.*

**Ключевые слова:** гипотермия, материнская смертность, интенсивная терапия.

**О**дин из наиболее важных моментов, которому уделяется недостаточное внимание при проведении интенсивной терапии, – температура, а именно, температура самой пациентки, палат интенсивной терапии, операционного блока, внутривенно вливаемых инфузионных растворов.

Цель исследования - восстановление и поддержание нормальной температуры тела являются необходимым условием для успешной сердечно-легочной реанимации, борьбы с дегидратацией, при массивных акушерских кровотечениях и шоковых состояниях любой этиологии, а также при всех родах, особенно при случаях родов до срока. В этом мы не раз убеждались, когда вследствие значительных колебаний температуры тела, приводящих к гипотермии, не удавалось наладить и успешно провести интенсивную терапию и регидратацию.

При гипотермии на фоне спазма периферических сосудов в наибольшей степени замедляется кровоток и западают подкожные венозные сосуды. В этом одна из причин невозможности венеопункции поверхностных сосудов, а если это удастся сделать, то скорость вливания даже при достаточном просвете иглы будет ограничена из-за возможных спазмов и тромбирования. Для борьбы с гипотермией недостаточно только общего согревания больной, хотя эта процедура крайне важна. Важно подогревать вводимую струйно жидкость. Нередко наблюдаемые пирогенные реакции уже в первые часы инфузионной терапии, по-видимому, вызваны значительной разницей между температурой вливаемой жидкости и температурой тела. Если внутривенно вводится небольшое количество растворов комнатной температуры капельным путем, то подобная инфузия не в состоянии значительно

повлиять на температуру тела пациентки вследствие включения теплорегуляторных механизмов.

Напротив, в течение 1-1,5 ч, когда вливаются 7-9 л растворов без подогрева, т.е. количество жидкости, в 2,5-3 раза превышающее объем циркулирующей плазмы, это неизбежно вызовет значительное понижение температуры внутренней среды организма, а возможно, и рефлекторное усиление теплопродукции, что и может явиться причиной значительного повышения температуры тела, ошибочно принимаемого за пирогенные реакции.

Указанные наблюдения позволяют сформулировать дополнительное требование, предъявляемое к регидратационной жидкости. Такая жидкость должна не только в количественном и качественном отношении соответствовать объему и структуре водно-солевых потерь, но и восполнять количество тепла, теряемое организмом, т.е. способствовать быстрой ликвидации гипотермии. На практике это достигается подогреванием раствора до температуры 38-42°C и поддержанием этой температуры в течение периода наиболее интенсивной терапии. Типичной ошибкой является незнание точной температуры раствора, так как обычно согревают и учитывают температуру лишь стеклянного сосуда, а сам раствор остается холодным и усиливает гипотермию или перегревается и вызывает жжение по ходу вены.

По данным Е.М. Левитэ одно только согревание инфузируемых сред до температуры тела уменьшает смертность больных при лечении массивных и сверхмассивных кровопотерь в несколько раз. Даже при обычной инфузионной терапии (ИТ) в послеоперационном периоде у больных старшего возраста одно только согревание растворов от комнатной температуры до температуры тела снижает

**Контакты:** Режаметов Дилшад Пайзахматович, заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии Областного перинатального центра №1, г. Шымкент, РК. Тел.: + 7 747 424 99 83, + 7 (7252) 43 20 25, e-mail: dilshad-rezhametov@mail.ru

**Contacts:** Dilshad Paizakhmatovich Rezhametov, the Head of the intensive care unit of the Regional Perinatal Center No 1, Shymkent c., RK. Ph.: + 7 747 424 99 83, + 7 (7252) 43 20 25, e-mail: dilshad-rezhametov@mail.ru

смертность в два раза. Этот эффект согревания свидетельствует о том, что в обычной клинической практике имеет место недооценка температурного фактора при ИТ. Хочется верить, что согревание инфузируемых растворов будет признано необходимым при любой ИТ. К сожалению, дело затрудняется недостаточным количеством качественных теплообменников, доступных для применения в лечебных учреждениях. Правда, при осознании большинством врачей значения «нормотермической инфузии» требования практической медицины поправят дело, устранят дефицит технических средств, но пока, увы, этого не случилось.

С чем же связан положительный эффект согревания? Причин много. Прежде всего происходит значительная экономия энергии организма. Чем больше объем инфузии и чем больше разница температуры тела и инфузируемой жидкости, окружающей среды, тем больше расход энергии. Кроме того, массивное введение охлажденной жидкости, анестезия, холодный воздух приводят к углублению нарушений обмена, и без того пониженного в связи с централизацией кровообращения. Это связано с ферментативной недостаточностью и нарушением кислородного снабжения при гипотермии. Кроме прочего, происходит смещение кривой диссоциации оксигемоглобина влево, что означает затруднение диссоциации оксигемоглобина и развитие гипоксии.

#### **Гипотермия, клинические признаки гипотермии**

Гипотермия – это клиническое состояние, характеризующееся снижением температуры тела, при котором организм не может образовать достаточно тепла для физиологических функций. Температура ядра 35°C является верхней границей гипотермии. Холодовые сигналы поступают в гипоталамус, главным образом, через Д-волокна, пересекающие спиноталамический тракт в составе переднего спинального пути. Ниже этой температуры дрожь, вегетативные и эндокринные реакции не способны восстановить компенсацию без дополнительного согревания.

Дрожь, сниженное потоотделение и вазоконстрикция – ранние признаки гипотермии. Если гипотермия усугубляется, у больного развиваются нарушения психического статуса и мышечная слабость, сниженная двигательная активность – также раннее проявление гипотермии.

Физиологические следствия гипотермии зависят от степени снижения температуры. Легкая степень гипотермии (32–35°C, 90–95°F) характеризуется депрессией ЦНС, снижением основного обмена, тахикардией и дрожью. У пациентки могут появиться дизартрия, амнезия, атаксия и апатия. Умеренная гипотермия (27–32°C, 80–90°F) ведет к дальнейшему угнетению сознания, легкой депрессии основных параметров жизнедеятельности организма, аритмиям и холодному диурезу. При глубокой гипотермии (<27°C, 80°F) у больной могут развиваться кома, арефлексия и выраженное угнетение жизненно важных функций.

Но вышеописанная клиника гипотермии может протекать без проявлений и/или усугубляться, если пациентка под наркозом, в критических состояниях, а также пациентка в руках неприученного медперсонала мониторировать T°C тела! Отрицательные клинко-физиологические эффекты гипотермии.

*Сосудистый* – вазоконстрикция приводит к гипоперфу-

зии периферических тканей и вызывает тканевую гипоксию. Общее периферическое сопротивление сосудов и центральное венозное давление повышаются; надежность пульсоксиметрии и инвазивного мониторинга АД снижаются.

*Сердечный* – дрожь повышает потребление кислорода до 300%, следовательно, увеличивается потребность миокарда в кислороде. При прогрессировании гипотермии частота сердечных сокращений, сердечный выброс и потребление кислорода падают. К поздним симптомам относятся желудочковые аритмии и глубокая депрессия миокарда.

*Легочный* – легочное сосудистое сопротивление увеличивается, а гипоксическая легочная вазоконстрикция уменьшается, приводя к нарушению вентиляционно-перфузионных отношений и гипоксемии. Центральный инспираторный импульс снижается. Тонус бронхов падает, что приводит к увеличению анатомического мертвого пространства. Количество углекислого газа в крови (pCO<sub>2</sub>) уменьшается на 50% при снижении температуры на 8°C, следовательно, угасает респираторный стимул. С охлаждением повышается растворимость в крови углекислоты и кислорода. pH артериальной крови вырастает на 0,015 при снижении температуры на 1°C. Правило «большого пальца» гласит, что температура тела в градусах Цельсия должна соответствовать парциальному давлению углекислого газа в артериальной крови (PaCO<sub>2</sub>).

*Почечный* – почечный кровоток снижается, гломерулярная фильтрация падает, катаболизм белка и диурез возрастают, повышается сброс азота мочевины. Холодовой диурез обусловлен нарушением реабсорбции натрия и может вести к гиповолемии. Способность к разведению или концентрации мочи уменьшается.

*Печеночный* – печеночный кровоток снижается, и метаболическая и экскреторная функции печени нарушаются.

*Центральная нервная система* – церебральный кровоток снижается, и церебральное сосудистое сопротивление возрастают. Потребление кислорода мозгом понижается на 7% на каждый градус снижения температуры. Латентный период и двигательных, и сомато-сенсорных вызванных потенциалов при гипотермии повышается. Примерно при 33°C развивается седация, а при 30°C – холодовой наркоз. Минимальная альвеолярная концентрация ингаляционных анестетиков понижается, приводя к замедлению выхода из наркоза, последующей сонливости и дезориентации.

*Система крови* – сниженная функция тромбоцитов, их агрегация и висцеральная секвестрация крови ведут к тромбоцитопении. Активность факторов свертывания падает, приводя к нарушению коагуляции, в то время как фибринолиз ускоряется. Лейкоциты тоже секвестрируются. Вязкость крови повышается примерно на 3% с понижением температуры на каждый градус. Увеличение гематокрита (2–3% на градус снижения температуры) обусловлено образованием эритроцитарных монетных столбиков. Кривая диссоциации оксигемоглобина сдвигается влево, сродство гемоглобина к кислороду увеличивается на 6% с понижением температуры. Объем плазмы понижается на 25% на каждый 1°C снижения температуры вследствие холодowego диуреза и нарушенной реабсорбции натрия.

*Метаболический* – основной обмен и тканевая перфузия снижаются, развивается метаболический ацидоз. При согре-

вании существует риск острой гиперкалиемии. К умеренной гипергликемии может привести выброс катехоламинов, снижение уровня инсулина и уменьшение чувствительности механизмов, ответственных за выделение инсулина. Потребление кислорода и продукция углекислоты снижаются на 8% при снижении температуры.

*Внутриглазное давление* снижается в связи с уменьшением продукции водянистой влаги и вазоконстрикцией.

*Заживление ран* – гипотермия может способствовать раневой инфекции в результате прямого воздействия на иммунную систему, а также вследствие запуска терморегуляторной вазоконстрикции, что снижает доставку кислорода к ране.

Фармакологические следствия гипотермии – действие препаратов пролонгируется в результате снижения печеночного кровотока и метаболизма, а также почечного кровотока и клиренса. Связывание белков растет при снижении температуры тела. МАК ингаляционных анестетиков снижается примерно на 5-7% при уменьшении температуры ядра, но сниженный сердечный выброс и повышенная растворимость в крови приводят к тому, что скорость индукции ингаляционными анестетиками не меняется. Из-за снижения метаболизма может пролонгироваться действие мышечных релаксантов. Эффективность мониторинга нейро-мышечной блокады тоже может быть снижена. Из-за гипотермии больные задерживаются в палатах послеоперационного пробуждения и нуждаются в более длительной респираторной поддержке.

#### **Главные механизмы потери тепла:**

Излучение (радиация) – рассеивание тепла в более холодной окружающей среде составляет около 60% тепловых потерь, зависит от кожного кровотока и площади незащищенной поверхности тела.

Испарение составляет до 20% тепловых потерь, обусловленных скрытым теплом испарения, то есть энергией, необходимой для испарения воды с серозных и слизистых оболочек. Испарение зависит от площади незащищенной поверхности тела и относительной влажности окружающего воздуха.

Конвекция ответственна примерно за 15% потерь тепла и зависит от потока воздуха над поверхностью тела.

Проведение (кондукция) – процесс передачи тепла между близлежащими поверхностями. На проведение приходится около 5% всех тепловых потерь. Степень передачи тепла зависит от разницы температур поверхностей и теплопроводности среды.

#### **Главные причины и механизмы тепловых потерь в операционной:**

Холодный воздух, охлажденные внутривенные и приготавливаемые растворы в значительной степени способствуют гипотермии. Одна единица охлажденной крови или 1 л кристаллоидов комнатной температуры понижают температуру тела примерно на 0,25°C. Выделение тепла через кожу пропорционально площади незащищенной поверхности и составляет до 90% от суммарных потерь. Общие анестетики вызывают вазодилатацию и уменьшают продукцию тепла. Кроме того, угнетение функций гипоталамуса, вызванное ингаляционными анестетиками, ведет к неспособности увеличивать производство тепла при снижении температу-

ры тела. Мышечные релаксанты исключают дрожательный термогенез. Организм человека под наркозом становится пойкилотермным, т.е. зависит от изменений температуры окружающей среды. Через дыхательные пути теряется менее 10% потерь тепла.

Каковы способы предупреждения гипотермии у хирургических больных? В большинстве случаев в операционных температура воздуха ниже оптимальной величины. С успехом могут применяться пассивное согревание и влагообменник (искусственный нос). Увлажнение дыхательных газов важно для предупреждения высыхания слизистых дыхательных путей и поддержания нормальной цилиарной функции, но не относится к основным методам поддержания нормотермии. Рекомендуется использовать следующие возможности:

Поддержание повышенной температуры воздуха в операционной; при комнатной температуре у всех больных развивается гипотермия. Укрытие поверхности тела для снижения теплопотерь конвекцией и проведением. Использование нагревателей растворов при инфузиях или гемотрансфузиях. В зависимости от скорости инфузии растворы могут быть нагреты до 38-42°C. Применение согревающих увлажнителей в наркозных контурах для снижения тепловых потерь при испарении и для согревания сжатых газов. Использование закрытого или низкочастотного полузакрытого контуров для снижения потерь путем испарения и сохранения паров анестетиков (экономия ингаляционных анестетиков). Применение согревающих одеял конвекционного типа для согревания методом проведения. Способы согревания: пассивное согревание – использование возможностей организма обеспечить необходимое производство тепла, когда тепловые потери сведены к минимуму, укрытием незащищенных областей. Тепло, вырабатываемое организмом, – важный компонент согревания.

Активное согревание объединяет методы, легко доступные в операционной. Это введение теплых внутривенных растворов, использование излучающих тепло ламп и согревающих одеял предпочтительно типов, создающих поток теплого воздуха над поверхностью тела, орошение нагретыми жидкостями в виде перитонеального лаважа или инстилляций в мочевой пузырь и экстракорпоральное согревание при искусственном кровообращении. Вторичное падение температуры центра (повторное снижение при согревании) может быть результатом притока холодной крови с периферии.

#### **Методы согревания:**

*Вдыхание нагретого воздуха* – теплообменник «искусственный нос», согревание кислородно-воздушной смеси при ИВЛ.

*Конвекционное согревание.* Устройство для форсированного обдува, работающее в режиме нагревания, подает до 24000 л воздуха, нагретого до температуры 42°C в час. Тепловая энергия передается от более горячего тела к более холодному независимо от разницы их теплоемкости. Большая часть тепла теряется через кожу. Если же кожа контактируется с теплым воздухом, теплопотеря происходит только за счет испарения пота. Таким образом, одеяла с теплообдувом предотвращают теплопотери, но не позволяют обеспечить интенсивную передачу тепла от воздуха к телу человека.

*Промывание полостей тела теплым раствором.* При промывании полостей тела 1 л раствора с исходной температурой 42°C и температурой на выходе 37°C тела человека передается 5 ккал тепловой энергии.

*Согревание инфузионных растворов.* Количество тепла, которое можно передать таким способом, зависит от разницы между температурой инфузионного раствора и температуры тела человека. Благодаря высокой теплоемкости воды в/в ведение подогретых инфузионных растворов – весьма эффективное средство борьбы с гипотермией у больных, которым требуется массивная инфузионная терапия.

*Экстракорпоральное согревание крови.* Экстракорпоральное согревание крови с помощью аппарата искусственного кровообращения по сути то же в/в ведение подогретых инфузионных растворов, но лишенное главного недостатка последнего: оно не ограничено объемом инфузии. Если кровоток равен 2,5 л/мин, больной получит 1250 ккал/ч. Экстракорпоральное согревание крови можно проводить также с помощью проточного нагревателя. Для этого катетеризуют бедренную артерию и вены. Скорость согревания крови составляет 200-350 мл/мин, а теплопередача 97-170 ккал/ч.

Экстракорпоральное согревание при искусственном кровообращении дает высокую эффективность при вторичном падении температуры – повторное снижение при согревании в результате притока холодной крови с периферии, так как удаляет помимо согревания еще и поступающие в кровоток продукты метаболизма за счет основного эфферентного эффекта.

Гипотермия – это серьезное, но часто упускаемое из виду осложнение при анестезии, хирургических вмешательствах и при критических состояниях. Гипотермия возникает примерно у 70% пациентов, перенесших хирургическое вмешательство. Гипотермия способствует развитию раневой инфекции. Существует доказательство, что гипотермия может снижать резистентность организма инфекции. Гипотермия – причина нарушения свертывающей системы крови. Гипотермию ассоциируют с обратимыми нарушениями функции тромбоцитов и коагуляционного каскада. Кровопотеря и необходимость гемотрансфузии значительно выше у пациентов с гипотермией. Гипотермия увеличивает потребление кислорода. Повышения потребления кислорода у пациентов с гипотермией значительно увеличивает нагрузку на кардиоваскулярную систему. Гипотермия приводит к удорожанию стоимости лечения. Нормотермия экономит деньги. Гипотермические осложнения затягивают выздоровление и увеличивают стоимость лечения. Нормотермия экономит время. Пациенты с нормальной температурой тела проводят в палате пробуждения меньше времени, чем пациенты с гипотермией.

#### **Прозрачность исследования**

*Исследование не имело спонсорской поддержки. Автор несет полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.*

#### **Декларация о финансовых и других взаимоотношениях**

*Автор не получал гонорар за статью.*

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Кулаков В.И., Серов В.Н., Абубакирова А.М., Федорова Т.А. Интенсивная терапия в акушерстве и гинекологии. – М.: МИА, 1998
- 2 Серов В.Н., Маркин С.А. Критические состояния в акушерстве. – М.: Медгиз, 2003
- 3 Секреты анестезии, глава 35. <http://www.medbook.net.ru>

#### **REFERENCES**

- 1 Kulakov VI, Serov VN, Abubakirova AM, Fedorova TA. *Intensivnaya terapiya v akusherstve i ginekologii* [Intensive care in obstetrics and gynecology]. Moscow: MIA; 1998
- 2 Serov VN, Markin SA. *Kriticheskiye sostoyaniya v akusherstve* [Critical conditions in obstetrics]. Moscow: Medgiz; 2003
- 3 *Sekrety anesteziy glava 35* [Secrets of anesthesia Chapter 35]. Available from: <http://www.medbook.net.ru>

#### **ТҰЖЫРЫМ**

##### **Д.П. РЕЖАМЕТОВ**

*№1 облыстық перинатальды орталығы, Шымкент қ., Қазақстан Республикасы*

##### **АКУШЕРЛІКТЕ СЫНИ ЖАҒДАЙЛАР КЕЗІНДЕ НОРМОТЕРМИЯНЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ**

Гипотермиямен күресу ана мен бала өлім-жітімін төмендету факторларының бірі, өйткені дене температурасын өлшеу базалық мониторинг және қарқынды терапия құрамында ажырамас бөлігі бөліп келеді.

**Негізгі сөздер:** гипотермия, ана өлімі, қарқынды терапия.

#### **SUMMARY**

##### **D.P. REZHAMETOV**

*Regional Perinatal Center No. 1, Shymkent c., Republic of Kazakhstan*

##### **IMPORTANCE OF NORMOTHERMIA IN CRITICAL CONDITIONS IN OBSTETRICITY**

The fight against hypothermia as a factor in the reduction of maternal mortality as the measurement and maintenance of normal body temperature to be part of the baseline monitoring, in many it is an integral part of intensive therapy and not only in maternity hospitals.

**Key words:** hypothermia, maternal mortality, intensive care.

*Для ссылки:* Режаметов Д.П. Важность нормотермии в критических состояниях в акушерстве // *Medicine (Almaty)*. – 2017. – No 4 (178). – P. 91-94

*Статья поступила в редакцию 30.03.2017 г.*

*Статья принята в печать 10.04.2017 г.*