

Вабищевич А.В., Гаврилов С.В.

Опыт клинического применения хирургического термоматраса “БИОТЕРМ 5”

Анестезиологическое обеспечение хирургических операций большой продолжительности является сложной и многоплановой задачей. Одним из важнейших аспектов успешного проведения анестезии длительностью более 6-8 часов является поддержание оптимального уровня температурного гомеостаза и недопущение клинически значимого уменьшения или подъема температуры тела пациента. Помимо исходного состояния (наличие лихорадки, исходной гипотермии), факторами, влияющими на интраоперационный температурный статус оперируемого, являются температура воздуха в операционной, продолжительность операции, площадь операционной раны, использование аппаратов искусственного кровообращения, экстракорпоральной детоксикации и т.д. Немаловажное значение имеет возраст оперируемых, поскольку у детей процессы терморегуляции и теплообмена еще не совершенны и этот контингент больных особо подвержен нежелательным реакциям (гипертермия, системная вазодилатация, мышечные гиперкинезы и т.д.), в основе которых могут лежать нарушения температурного баланса. Именно поэтому в отделе анестезиологии РНЦХ РАМН особое внимание уделяется вопросам обеспечения адекватности температурного статуса у больных во время проведения хирургических манипуляций различной продолжительности. В последнее время на рынке медицинского оборудования появилось немало различных устройств (термоматрасы, термопледы и т.п.), основной целью которых является поддержание нормотермии во время операции. Эти приборы весьма различаются по скорости, эффективности воздействия и имеют различный ценовой уровень. Нами был обобщен клинический опыт использования отечественного термоматраса хирургического БИОТЕРМ 5 и проведен сравнительный анализ эффективности с некоторыми другими доступными устройствами поддержания температурного гомеостаза.

Материал и методы: В течение 2004-2005 гг термоматрас БИОТЕРМ 5 используется в штатном режиме в операционной отдела трансплантации органов и общей реанимации РНЦХ РАМН. С использованием термоматраса хирургического БИОТЕРМ 5 проведено свыше 50 операций средней продолжительностью $6,5 \pm 3,42$ часа (группа 1). Основной контингент оперированных составили пациенты, подвергавшиеся резекциям печени, удалению почек при проведении родственных трансплантаций, а также при новообразованиях этих органов и при проведении длительных реконструктивных операций на желчевыводящих путях, мочеточнике и т.д. Для подтверждения эффективности работы термоматраса хирургического БИОТЕРМ 5 был проанализирован интраоперационный статус 12 пациентов, оперированных ранее по аналогичным показаниям, но без использования термоматраса (группа 2). Поскольку у нас имеется многолетний опыт применения водяного матраса Varioterm 550 (фирма «Hico» Германия), мы имели возможность сравнить данные состояния термобаланса у больных при проведении с использованием различных термоматрасов (группа 3). Группы оказались практически идентичными по основным показателям (табл. 1). Согласно протоколу анестезии на

протяжении всей операции у пациентов обеих групп осуществлялась постоянная термометрия в трех точках – в пищеводе, в прямой кишке и на большом пальце правой кисти. Получаемая таким образом информация может достоверно свидетельствовать о динамике центральной и периферической температуры и, что наиболее важно, о наличии и величине градиента между этими показателями. Измерения проводили с помощью термодатчиков монитора хирургического МХ-04 (Россия) и неинвазивных мониторов Cardioscap-2 (Omeda, США) и Cardex (Россия). Статистической обработке подвергались данные температуры на 6 основных этапах операции: до разреза кожи, на этапе выделения печени или почки, в начале и конце резекции печени или почки (при удалении печени и трансплантации неопечени в группе 3), при установке дренажей и по окончании операции, перед снятием больного с операционного стола. Для статистической обработки использованы стандартные компьютерные программы Excel и Биостат.

Таблица 1. Основные антропометрические показатели оперированных пациентов.

Показатель	Кол-во больных (n)	Пол (Ж/М)	Возраст (лет)	Рост (см)	Вес (кг)	Площадь тела (м2)	Прод-ть операции (час)	Прод-ть анестезии (час)
Группа 1	34	19/15	32,6±5,73	171,7±4,86	68,3±8,11	1,8±0,44	6,3±2,47	7,5±3,42
Группа 2	12	7/5	36,3±8,41	166,8±6,18	65,0±9,08	1,7±0,11	10,3±0,98	12,4±1,10
Группа 3	21	9/12	27,5±4,13	157,9±9,24	51,2±8,23	1,5±0,23	8,4±0,98	10,1±2,19

Полученные результаты и их обсуждение. Результаты проведенного анализа показали очевидную разницу динамики изменения температурного баланса у больных группы 2 по сравнению с показателями пациентов групп 1 и 3 (табл. 2). При наличии практически равной исходной температуры в прямой кишке и на пальце у больных обеих групп, дальнейшее течение анестезии и операции у пациентов группы 2 сопровождалось существенно более резким снижением и центральной (ректальной) и периферической температуры. У больных группы 2, где не использовали интраоперационного подогрева, по сравнению с группой 1, значительно увеличился градиент показателей центральной и периферической

температуры. Следует отметить, что в силу хирургических особенностей операций, временные интервалы между этапами регистрации температуры в группе 3 оказались несколько большими по сравнению с группами 1 и 2.

Таблица 2 Интраоперационные показатели центральной и периферической температуры

№ группы	Этапы операции	Начало		Конец		Конец операции	
		До разреза	Выделение (почки)	резекции (удаление печени)	резекции (реперфузия)		Дренажи
Гр 1	Пищевод	36,3±0,25	36,1±0,78	35,4±0,96	35,1±1,15	35,0±1,27	35,8±1,20
	Прямая кишка	36,5±0,28	36,4±0,56	36,4±0,81	36,1±0,78	36,0±0,68	36,4±0,37
	Большой палец	29,4±1,18	29,0±1,11	28,7±1,08	28,2±2,01	28,3±1,32	29,0±1,22
	Δt0 цент/периф	6,1±1,01	7,2±1,43	7,9±2,12	7,6±2,04	7,0±2,66	5,6±2,41
Гр 2	Пищевод	36,5±0,54	36,0±1,03	35,1±1,43	34,3±1,22*	34,3±1,32	34,6±1,51
	Прямая кишка	36,6 ±0,44	36,2±0,78	35,8±1,10	35,1±1,24	35,1±1,36	35,4±1,29
	Большой палец	30,6±1,23	29,1±1,31	28,2±2,12	26,1±2,34*	27,2±2,66	27,6±2,18
	Δt0 цент/периф	5,8±1,08	6,6±1,19	7,8±2,01	8,6±2,02*	8,3±1,74	7,6±1,01
Гр 3	Пищевод	36,2±0,31	36,2±0,96	35,8±1,20	35,3±1,33	35,4±1,54	35,7±1,11
	Прямая кишка	36,4±0,52	36,2±0,66	35,7±0,99	35,9±1,14	36,1±1,78	36,2±1,01

Большой палец	30,1±0,67	29,5±0,88	27,9±1,28	27,5±1,22	27,6±0,88	28,8±2,31
Δt0 цент/периф	6,3±0,22	5,7±1,43	7,8±2,12	8,4±2,04	8,5±2,66	7,4±2,41

Условные обозначения: * - $p < 0,05$ по сравнению с предыдущим этапом

- $p < 0,05$ по сравнению с показателем в группе 1

Наиболее отчетливо разница в показателях центральной и особенно периферической температуры выявлялась к моменту завершения резекции (реплантации) печени. В этот момент (к исходу 5-6 часа операции) практически все показатели температуры у пациентов группы 2 были на 1,5-20С ниже по сравнению с больными, у которых использовали интраоперационный подогрев ($p < 0,05$). При этом градиент между центральной и периферической температурой в группе 1 оставался меньшим по сравнению с группой 2 и практически не отличался от группы 3. На показатели температуры практически не оказывали влияния возможные процессы централизации кровообращения, связанные с кровопотерями, поскольку во всех группах они оказались практически равными – 5,4 0,89 мл/кг, 5,71,11 мл/кг и 6,72,01мл/кг, соответственно, равно как и объемные показатели инфузионно-трансфузионной терапии: 7,731,74 мл/кг/час, 8,112,09 мл/кг/час и 9,143.23 мл/кг/час в группах 1, 2 и 3, соответственно. Таким образом, снижение температуры можно практически полностью отнести за счет физических факторов, воздействующих на пациентов во время операции. Следовательно, можно считать, что существенно более благоприятная динамика изменения термобаланса у пациентов групп 1 и 3 получена благодаря использованию термоматрасов.

В процессе работы с термоматрасами было интересно сравнить эксплуатационные качества электроматраса БИОТЕРМ 5 и VarioTerm : быстроту нагрева рабочей поверхности до заданной температуры, стабильность рабочих показателей, возможность снижения температуры во время операции, сложность санитарной обработки после операции и т.д. Следует отметить, что нагрев рабочей поверхности до заданной температуры у матраса БИОТЕРМ 5 происходит весьма быстро – в течение 3-4 минут, в то время как система водяного подогрева матраса VarioTerm оказалась более инертной – на процесс подогрева от исходной (22-240С) до заданной температуры (370С) требовалось 8-12 минут. Снижение температуры греющей поверхности матраса также быстрее происходило при использовании термоматраса БИОТЕРМ 5, что безусловно связано с большей теплоемкостью воды, являющейся основным рабочим телом матраса VarioTerm. Вместе с тем, модель водяного матраса VarioTerm 550 обладает возможностью охлаждения поверхности матраса, что может оказаться необходимым для создания условий гипотермии или охлаждения детей в случае нарастающей гипертермии. Эта функция весьма важна, однако, в реальной работе используется довольно редко. Возможность санитарно-гигиенической обработки поверхности матрасов оказались сравнимо высокими и удобными в эксплуатации.

Кроме того, немаловажным является ремонтоспособность и устойчивость самого матраса к повреждениям, которые можно оценить как весьма высокие для термоматраса Биотерм 5. В клинической практике весьма высока опасность механического повреждения матраса, что мало значимо для матраса Биотерм 5, при практически катастрофических последствиях для других типов согревающих устройств.

Во время эксплуатации электроматрасов не отмечено отказов в работе приборов, не возникало помех, отражающихся на функционировании контрольно-диагностической аппаратуры, находящейся в операционной. Оба термоматраса просты в эксплуатации, управление и выбор режима не представляет сложности для персонала. Блок управления матраса БИОТЕРМ 5 занимает немного места и может быть компактно размещен под операционным столом или отнесен на расстояние до 1 м, что позволяет длина электропровода. Изменение температуры матраса в пределах 10-150С осуществляется за 4-5 минут, что соответствует техническим характеристикам устройства. К несомненным достоинствам термоматраса БИОТЕРМ 5 следует отнести широкий диапазон программируемого теплового режима – до 390С, позволяющий эффективно бороться с гипотермией. Следует отметить высокую степень соответствия температуры поверхности матраса заданным параметрам, точность измерения которой составляет 0,10С. Это объясняется абсолютным отсутствием теплопотерь, сопровождающих согревание матраса при помощи воды, перекачиваемой по шлангам. Длительная (до 14 часов) непрерывная работа термоматраса БИОТЕРМ 5 во время анестезиологического обеспечения операций трансплантации и резекций печени показала высокую надежность, эффективность и безотказность системы согревания пациентов.

Несомненным достоинством термоматраса БИОТЕРМ 5 является существенно более низкая стоимость устройства, что при прочих равных показателях, может оказаться решающим фактором в пользу данного прибора.

Заключение. Эффективное поддержание оптимальной температуры пациента во время продолжительных операций является чрезвычайно актуальной проблемой, во многом решаемой с помощью надежной обогревающей аппаратуры. Во время длительных операций на брюшной полости, таких как резекции и трансплантации печени, реконструкции желчевыводящих путей, операции на поджелудочной железе и т.п. проблема интраоперационного температурного дисбаланса стоит особенно остро. Одним из наиболее эффективных аппаратов подобного рода оказался электрообогревающий термоматрас БИОТЕРМ 5, произведенный фирмой "МБ" (Россия), предназначенный для использования во время проведения операций и в послеоперационном периоде с целью поддержания постоянной температуры и предупреждения охлаждения организма пациента. Клинические испытания также показали, что электроматрас БИОТЕРМ 5 представляет собой сравнительно дешевое, удобное и надежное устройство для быстрого согревания и Надежного поддержания постоянного теплового режима больных, подвергающихся длительным оперативным вмешательствам. Электроматрас БИОТЕРМ 5 является необходимым компонентом современного анестезиологического обеспечения сложных и

длительных реконструктивно-восстановительных операций и позволяет обеспечить должный уровень периоперационного комфорта и безопасности больных.