

АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ И РЕАНИМАТОЛОГИЯ

УДК 615.47:617–089

Оригинальная статья

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ АНЕСТЕЗИИ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН ПРИ ХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ

М. В. Пригородов — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, доцент кафедры скорой неотложной и анестезиолого-реанимационной помощи, доктор медицинских наук; **И. В. Ташкаев** — Клиническая больница им. С. Р. Миротворцева ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, отделение анестезиологии и реанимации № 1, врач-анестезиолог-реаниматолог высшей категории; **И. В. Поминова** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, аспирант кафедры скорой неотложной и анестезиолого-реанимационной помощи; **И. Л. Носкова** — Клиническая больница им. С. Р. Миротворцева ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, отделение анестезиологии и реанимации № 1, врач-анестезиолог-реаниматолог высшей категории; **А. М. Вирста** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздрава России, кафедра факультетской терапии лечебного факультета, врач-интерн.

INFLUENCE OF ANAESTHESIA ON ENERGY METABOLISM IN SURGERY

M. V. Prigorodov — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Emergency Medicine, Anaesthesiology and Reanimatology, Assistant Professor, Doctor of Medical Science; **I. V. Tashkaev** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Clinical Hospital n.a. S. R. Mirovtortsev, Anesthesiology and Resuscitation Department; **I. V. Pominova** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Emergency Medicine, post-graduate; **I. L. Noskova** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Clinical Hospital n.a. S. R. Mirovtortsev, Anesthesiology and Resuscitation Department; **A. M. Virsta** — State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Faculty Therapy of Medical Faculty.

Дата поступления — 14.11.2012 г.

Дата принятия в печать — 28.02.2013 г.

Пригородов М.В., Ташкаев И.В., Поминова И.В., Носкова И.Л., Вирста А.М. Влияние различных видов анестезии на энергетический обмен при малых хирургических вмешательствах // Саратовский научно-медицинский журнал. 2013. Т. 9, № 1. С. 47–49.

Цель: на основании оценки энергетического обмена установить адекватность защиты пациента при различных видах анестезиологического обеспечения холецистэктомии из мини-доступа. **Материал и методы.** Обследовано 122 пациента, подвергшихся холецистэктомии из мини-доступа. Из них 92 больным проведена тотальная внутривенная анестезия с ИВЛ, 30 — продленная эпидуральная анестезия на спонтанном дыхании с инсuffляцией кислорода через лицевую маску с седацией. Осуществлен мониторинг энергетически-пластического обмена у всех пациентов. **Результаты.** Группы больных были сопоставимы по антропометрическим данным, травматичности вмешательства. В обеих группах больных энергообмен к травматичному этапу операции несущественно вырос, но после окончания анестезии в группе больных с внутривенной анестезией энергообмен продолжал нарастать, а в группе больных с продленной эпидуральной блокадой он вернулся к исходному уровню. После окончания анестезии энергетический обмен стал существенно выше в первой группе больных по сравнению со второй ($p < 0,01$). Энергетически-пластический обмен вырос в первой группе больных и снизился во второй. Следовательно, ПЭБ во время холецистэктомии из мини-доступа обеспечивала стабильное состояние энергетического и энергетически-пластического обмена. **Заключение.** Проведенное обследование 122 пациентов, подвергшихся холецистэктомии из мини-доступа, позволило установить следующее: ПЭБ на спонтанном дыхании с инсuffляцией кислорода через лицевую маску по сравнению с внутривенной общей анестезией и ИВЛ сохраняет на оптимальном уровне энергетический и энергетически-пластический обмен.

Ключевые слова: энергетический обмен, анестезиологическое обеспечение, холецистэктомия из мини-доступа.

Prigorodov M. V., Tashkaev I. V., Pominova I. V., Noskova I. L., Virsta A. M. Influence of anaesthesia on energy metabolism in surgery // Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2013. Vol. 9, № 1. P. 47–49.

The purpose of the article is to establish adequacy of protection of energy metabolism in a patient under anaesthesiology in cholecystectomy from mini-access. **Material et methods:** 122 patients subjected to cholecystectomy from mini access have been surveyed. Among them 92 patients have got intravenous general anaesthesia with AVL, 30 patients have got prolonged epidural anaesthesia on spontaneous breath with insufflations of oxygen through an obverse mask with sedations. Monitoring of energy-plastic metabolism has been carried out in all patients. **Results:** Groups of patients have been compared by anthropometrical data, traumatic interventions. In both groups of patients loss of energy to traumatic to an operation stage has insignificantly increased, but after the anaesthesia termination in the group of patients with intravenous anaesthesia loss of energy continued to rise, and in the group of patients with prolonged epidural blockade it has returned to the initial level. After the anaesthesia termination the energy metabolism became essential higher in the first group of patients in comparison with the second one ($p < 0,01$). The energy-plastic metabolism increased in the first group of patients and decreased in the second. PEA during cholecystectomy from mini access provided a stable condition of energy and energy-plastic metabolism. **The conclusion:** The inspection of 122 patients subjected to cholecystectomy from mini access has established the following data: PEA on spontaneous breath with insufflations of oxygen through an obverse mask in comparison with intravenous general anaesthesia and AVL allows keeping on an optimum level of energy and energy-plastic metabolism.

Key words: energy metabolism, anaesthesiology, cholecystectomy from mini access.

Введение. Все оперативные вмешательства, даже малотравматичные, необходимо рассматривать с морфофункциональных позиций [1]. К данной категории оперативных вмешательств, безусловно, относится холецистэктомия из мини-доступа. Нарастание количества геронтологических хирургических больных с дооперационной гипоксией [2], работа на ограниченном операционном поле, близость к диафрагме требуют надежной анестезиологической защиты, представленной чаще всего неингаляционной анестезией (НА) с ИВЛ. Альтернативой данному виду анестезии могут выступать регионарные методы: в частности продленная эпидуральная блокада (ПЭБ). Особую значимость она приобретает после перенесенного пневмоторакса, при предполагаемой трудной интубации, отказе пациента от общей анестезии.

В настоящее время адекватность и эффективность защиты организма пациента от анестезиологического операционного дистресса представлена оценкой по отклонению полученных параметров: ВНС (ритмокардиография [3]); ЦНС (энцефалография, вызванные потенциалы [4]); BIS-индекса [6]; концентрации средств общей анестезии в плазме и тканях организма [7]); p_aO_2 , p_aCO_2 для коррекции режимов и параметров ИВЛ, а ВЕ и электролитного обмена — для воздействия на внутреннюю среду; уровня миорелаксации (TOF GUARD, TOF WATCH [5]). Такой подход имеет дифференциальный характер и представляет собой в большей степени устранение последствий, но не причины, вызвавшей отклонение.

Таким образом, целесообразно изучить надежность защиты больного от операционной травмы при различных видах анестезиологического обеспечения с помощью интегрального показателя на основе морфофункционального единства — энергетического обмена — в режиме on-line с изучением и устранением причины, приведшей к данному возмущению.

Цель исследования: на основании оценки энергетического обмена установить адекватность защиты пациента при различных видах анестезиологического обеспечения холецистэктомии из мини-доступа.

Задачи: изучить энергетический обмен при холецистэктомии из мини-доступа при внутривенной общей анестезии и ПЭБ; сравнить уровни энергетически-пластического обмена при неингаляционной анестезии и ПЭБ; предложить оптимальный вид анестезии при выполнении холецистэктомии из мини-доступа.

Материал и методы. В хирургической клинике I корпуса клинического городка им. С. Р. Миротворцева Саратовского государственного медицинского университета им. В. И. Разумовского проведено исследование, разрешенное областным комитетом по этике. Обследование больных носило проспективный, нерандомизированный характер без маскирования.

В общую группу вошли 122 больных, подвергшихся холецистэктомии из мини-доступа по поводу хронического калькулезного холецистита, которых разделили на две группы, учитывая невозможность применения общей анестезии с ИВЛ вследствие перенесенного спонтанного пневмоторакса, предполагаемой трудной интубации, отказа пациента от общей анестезии с ИВЛ. В первой группе (92 пациента, из них 54 женщины) провели неингаляционную анестезию с ИВЛ аппаратом Chirana Venar

($F_iO_2=40\%$). Во второй группе (30 пациентов, из них 18 женщин) использовали ПЭБ на спонтанном дыхании с инсуффляцией кислорода через лицевую маску ($F_iO_2=40\%$), применяя ротаметр аппарата Chirana Venar. Для всех больных использовали Гарвардский стандарт мониторинга во время анестезии и операции. Различия количества больных в группах связано с непрерывным ходом исследования, существенным превалярованием внутривенной анестезии при данном типе оперативных вмешательств и достаточно малым количеством клинических проблем, потребовавших проведения ПЭБ. Для оценки болевого синдрома на заключительном этапе исследования применили шкалу ВАШ.

Методики анестезиологических обеспечений. В первой группе больных комбинировали раствор реланиума 0,1 мг/кг с раствором тиопентала натрия 5 мг/кг — вводная анестезия (идеальная масса тела по формуле Брока). Поддерживали анестезию, 1/3 от первоначальной дозы, теми же препаратами. Раствор фентанила для анальгезии перед началом операции вводили в дозе 4–6, для поддержания — 1–1,5 мкг/кг каждые 15 мин операции. Тотальную миорелаксацию выполняли раствором эсмерона в первоначальной дозе 0,6 мг/кг и 1/4 от первой дозы при последующих введениях.

ПЭБ выполняли на сегментарном уровне Th_{VII} — Th_{VIII} 2%-ным раствором лидокаина 1 мг/кг для тест-дозы и 6 мг/кг для основной анальгезии, поддерживающая доза составляла 0,75 мг/кг каждые 30 мин операции. Для седации во время операции вводили раствор реланиума в дозе 0,1 мг/кг/ч. Постоянно инсуффлировали кислород через лицевую маску.

Методика исследования энергетического обмена. VO_2 и VCO_2 получали с помощью оригинального устройства [8]. Суммарное уравнение непрямой калориметрии: энергопотребность (ккал/сут) = $3,941 \cdot VO_2 + 1,106 \cdot VCO_2 + 2,17 \cdot \text{эскреция азота с мочой (г/сут)}$. Эскреция азота с мочой (г/сут) = мочевина мочи (моль/л) * суточный диурез (л) * 0,033. Энергопотребность (ккал/мин) = $[(3,941 \cdot VO_2 + 1,106 \cdot VCO_2) - 39] / 1440$. Фиксировали также энергетически-пластический обмен: энергопотребность (ккал/мин) / альбумины (г/л) до и после операции.

Методика статистического анализа полученных результатов. В среде Excel сформировали базу данных. Обработывали полученные результаты с помощью пакета программ Statistica 6.0, применив непараметрическую статистику (критерий Шапиро — Уилка), так как распределение отличалось от нормального. Получили медиану, 25–75%-ный интерквартильный размах. Сдвиги в группах определяли с помощью критерия Вилкоксона, различия между группами по Манну — Уитни. Этапы исследования: до операции; травматичный этап операции; непосредственно перед экстубацией пациента на операционном столе в первой группе и перед снятием лицевой маски во второй группе больных. На заключительном этапе исследования по шкале ВАШ уровень боли в обеих группах не превышал 2 баллов. Особенности и осложнений проведения анестезиологического обеспечения и оперативных вмешательств у пациентов обеих групп не было.

Результаты. По антропометрическим данным (рост, масса тела, возраст) и модифицированной шкале ASA (по соматическому состоянию функциональных систем больного и травматичности оперативного вмешательства) группы не различались между собой. У всех больных при проведении пуль-

Ответственный автор — Пригородов Михаил Васильевич
Адрес: 410012, г. Саратов, ул. Б. Казачья, 112.
Тел.: +79170274052
E-mail: intensiv74@yandex.ru

соксиметрии отмечено сохранение SpO₂ в пределах 95-99-100%.

Параметры энергопластического обмена в группах обследованных пациентов приведены в таблице.

Энергопластический обмен во время анестезии и операции

Группы пациентов	Этапы исследования	Энергопотребление (ккал/мин)	Энергетический обмен / альбумины (ккал/сут)/(г/л)
НА с ИВЛ	До анестезии	1,44 (1,24–1,77)	67 (54-79)
	Во время анестезии	1,68 (1,53–2,45)	-
	После анестезии	2,29 (1,91–2,94) *	73 (65-89)
ПЭБ на СД	До анестезии	1,41 (1,39–2,24)	64 (54-81)
	Во время анестезии	1,72 (0,87–1,84)	-
	После анестезии	1,43 (1,09–1,91)	48 (43-49)

Примечание: различия между группами: * — $p < 0,01$.

Обсуждение. В обеих группах больных отмечен несущественный рост энергообмена к травматичному этапу операции, но после окончания анестезии в первой группе больных энергообмен продолжал нарастать, а в группе больных с ПЭБ он вернулся к исходному уровню. После анестезии энергетический обмен в группе больных с НА по сравнению с ПЭБ стал существенно выше ($p < 0,01$). Вслед за энергообменом энергетически-пластический обмен вырос в группе больных с внутривенной анестезией [67 (54-79) — 73 (65-89)] и снизился у больных во второй группе [64 (54-81) — 48 (43-49)]. Следовательно, проведенная регионарная анестезия при холецистэктомиях из мини-доступа обеспечивала стабильность энергетического и энергетически-пластического обмена.

Заключение. Проведенное обследование 122 пациентов, подвергшихся холецистэктомиям из мини-доступа в условиях различных видов анестезии, показало, что ПЭБ на спонтанном дыхании с инсуффляцией кислорода через лицевую маску по сравнению с внутривенной общей анестезией и ИВЛ сохраняет на оптимальном уровне энергетический и энергетически-пластический обмен. Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Зафиксирован рост энергетического обмена при внутривенной общей анестезии при холецистэктомии из мини-доступа, а ПЭБ возвращала его к дооперационному уровню после окончания вмешательства.

2. Определена стабильность энергетического обмена в условиях регионарной анестезии в отличие от нарастания энтропии энергетического обмена при использовании НА с ИВЛ.

3. Выявлен оптимальный вид анестезии на основе динамики энергетического и энергетически-пласти-

ческого обмена в виде ПЭБ на спонтанном дыхании с инсуффляцией кислорода через лицевую маску в условиях седатации, при выполнении холецистэктомии из мини-доступа.

Конфликт интересов. Исследование выполнялось на основе самофинансирования. В рукописи нет описания объектов патентного и другого вида прав.

Библиографический список

1. Садчиков Д. В., Хоженко А. О. Эффективность кислородтранспортной функции крови в зависимости от качественного состояния эритроцитов при тяжелой постгеморрагической анемии // Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2012. Т. 9, № 1. С. 35–39.
2. Мороз В. В. Пути коррекции гипоксии при критических состояниях: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 1994. 48 с.
3. Клецкин С. З. Проблема контроля и оценки операционного стресса (на основе анализа ритма сердца с помощью ЭВМ): дис. ... д-ра мед. наук / Ин-т сер.-сосуд. хирургии АМН СССР. М., 1981. 298 с.
4. Анестезиология и реаниматология: рук-во для врачей / под ред. проф. Ю. С. Полушина. 2004. 720 с.
5. Лихванцев В. В., Субботин В. В., Куликов В. А., Болшведворов Р. В. Реальные и мнимые проблемы общей анестезии // Клиническая анестезиология и реаниматология. 2007. Т. 4, № 5. С. 2–7.
6. Галушка С. В., Лазарев К. В. Практические рекомендации по использованию BIS-монитора во время анестезии. URL: http://www.critical.ru/actual/ anest/monitor_guide.htm (дата обращения: 20.10.2012).
7. Системная и регионарная антиноцицептивная защита пациента в хирургии: проблема выбора / Н. А. Осипова, В. В. Петрова, С. В. Митрофанов [и др.] // Анестезиология и реаниматология. 2006. № 4. С. 12–16.
8. Устройство для определения энергообмена пациента; классификация по МПК: А61В: пат. № 89358 / М. В. Пригородов (RU), Д. В. Садчиков (RU), В. Г. Пасько (RU), Т. С. Вартанян (RU). Опубл.: 10.12.2009.

Translit

1. Sadchikov D. V., Hozhenko A. O. «Effektivnost» kislородtransportnoj funkcii krovi v zavisimosti ot kachestvennogo sostojanija jeritrocitov pri tjazhelej postgemorragicheskoj anemii // Vestnik anesteziologii i reanimatologii. 2012. Т. 9, № 1. С. 35–39.
2. Moroz V. V. Puti korrekcii gipoksii pri kriticheskikh sostojanijah: avtoref. dis. ... d-ra med. nauk. M., 1994. 48 s.
3. Kleckin S. Z. Problema kontrolja i ocenki operacionnogo stressa (na osnove analiza ritma serdca s pomoshhju JeVM): dis. ... d-ra med. nauk / In-t serd.-sosud. hirurgii AMN SSSR. M., 1981. 298 s.
4. Anesteziologija i reanimatologija: ruk-vo dlja vrachej / pod red. prof. Ju. S. Polushina. 2004. 720 s.
5. Lihvancev V. V., Subbotin V. V., Kulikov V. A., Bolshvedvorov R. V. Realnye i mnime problemy obshhej anestezii // Klinicheskaja anesteziologija i reanimatologija. 2007. Т. 4, № 5. С. 2–7.
6. Galushka S. V., Lazarev K. V. Prakticheskie rekomendacii po ispolzovaniju BIS-monitora vo vremja anestezii. URL: http://www.critical.ru/actual/ anest/monitor_guide.htm (data obrashhenija: 20.10.2012).
7. Sistemnaja i regionarnaja antinociceptivnaja zashhita pacienta v hirurgii: problema vybora / N. A. Osipova, V. V. Petrova, S. V. Mitrofanov [i dr.] // Anesteziologija i reanimatologija. 2006. № 4. S. 12–16.
8. Ustrojstvo dlja opredelenija jenergoobmena pacienta; klassifikacija po MPK: A61V: pat. № 89358 / M. V. Prigorodov (RU), D. V. Sadchikov (RU), V. G. Pas»ko (RU), T. S. Vartanjan (RU). Opubl.: 10.12.2009.