

## ЭФФЕКТЫ ПРЕДОПЕРАЦИОННОГО ВВЕДЕНИЯ КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ ГЛЮКОЗЫ ПРИ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ОПЕРАЦИЙ НА ЛЕГКИХ

В. А. Жихарев<sup>1</sup>, Ю. П. Малышев<sup>2</sup>, В. А. Порханов<sup>1</sup>

## EFFECTS OF PRE-OPERATIVE ADMINISTRATION OF CONCENTRATED GLUCOSE IN ANASTHESIOLOGICAL SUPPORT DURING PULMONARY SURGERY

V. A. Zhikharev<sup>1</sup>, Yu. P. Malyshev<sup>2</sup>, V. A. Porkhanov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГБУЗ «НИИ – Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С. В. Очаповского», г. Краснодар

<sup>2</sup>ФБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Краснодар

<sup>1</sup>Research Institute of S. V. Ochapovsky Regional Clinical Hospital no. 1, Krasnodar, RF

<sup>2</sup>Kuban State Medical University, Krasnodar, RF

Освещены опыт использования и эффективность предоперационной углеводной нагрузки 20% глюкозой внутривенно при анестезиологическом обеспечении онкоторакальных операций. Показаны параметры гемодинамики, результаты интра- и послеоперационного лабораторного контроля уровня гликемии, альбумина, время начала энтерального питания, сроки нахождения пациентов в отделении интенсивной терапии и в стационаре в целом, на основании которых сделано заключение о снижении выраженности метаболического стресс-ответа на хирургическую агрессию у пациентов данной категории.

*Ключевые слова:* стрессовая гипергликемия, видеоассистированные торакоскопические лобэктомии, эпидуральное пространство, предоперационная углеводная нагрузка, инсулинорезистентность.

The article presents the experience of use and efficiency of pre-operative carbohydrate administration of 20% glucose intravenously during anesthesiological support of thorax cancer surgery. The article shows the parameters of hemodynamics, results of intra and post-operative laboratory monitoring of glycemia, albumin levels, time of the enteral feeding start, duration of patients' stay in the intensive care department and duration of the general hospital stay, basing on the above parameters the conclusion has been made about reduction in significance of metabolic stress response to surgical aggression in this category of the patients.

*Key words:* stress hyperglycemia, video-assisted thoracoscopic lobectomy, epidural space, pre-operative administration of carbohydrate, insulin-resistance.

Повышенный уровень глюкозы является достаточно частой находкой у пациентов в периоперационном периоде. Основная причина этого – увеличение уровня гормонов стресса и провоспалительных цитокинов, вызывающих повышение выработки и снижение потребления глюкозы в условиях операционного стресса. В настоящее время такую гипергликемию у пациентов называют «стрессорной». Имеются сообщения об использовании дооперационной нагрузки углеводами (преимущественно мальтодекстрины), назначаемыми внутрь с целью снижения метаболического ответа организма на операционный стресс [9, 12, 18]. Однако современная медицина (с концепцией fast track surgery) постоянно требует поиска каких-либо новых, достаточно обоснованных методик, позволяющих ускорить восстановление пациента. Вопрос о возмож-

ности внутривенного введения концентрированных растворов глюкозы с этой целью не изучен.

Цель: обсудить результаты исследований по эффективному и безопасному парентеральному введению концентрированной глюкозы у онкоторакальных пациентов в условиях программы ускоренного восстановления.

### Материал и методы

Обследовано 60 пациентов, которым выполнена лобэктомия с помощью видеоассистированного торакоскопического метода по поводу периферического злокачественного новообразования. Пациентов разделили на две группы по 30 человек. В обеих группах преобладали пациенты мужского пола. Распределение их по полу и группам пред-

ставлено в табл. 1. Средний возраст пациентов 1-й группы составил  $62,10 \pm 6,69$  года, 2-й группы –  $63,60 \pm 7,01$  года ( $M \pm \sigma$ ).

Таблица 1

## Распределение пациентов по полу

Пол	1-я группа – с углеводной нагрузкой, $n = 30$	2-я группа – без углеводной нагрузки, $n = 30$
Мужчины	19 (63,3%)	21 (70%)
Женщины	11 (36,7%)	9 (30%)

Верификацию онкозаболевания осуществляли на дооперационном этапе методом браш-биопсии либо чрезбронхиальной биопсии паренхимы легкого. Пациенты с сахарным диабетом исключены из выборки. Функциональный класс пациентов по ASA – III.

Премедикация: феназепам 0,1 мг внутрь на ночь перед операцией.

В предоперационной в строгих асептических условиях катетеризировали внутреннюю яремную вену двухпросветным катетером. Пациентам 1-й группы проводили инфузию 250 мл 20% глюкозы со скоростью 5 мг/кг · ч, а пациентам 2-й – 250 мл 0,9% хлорида натрия со скоростью 7,5 мл/кг · ч. Эпидуральное пространство катетеризировали на уровне Th<sub>5</sub>–Th<sub>6</sub> в положении пациента сидя. После верификации эпидурального пространства заводили катетер на 3–4 см в краниальном направлении и фиксировали.

Через 1 ч пациента укладывали на операционный стол и после преоксигенации ( $Et O_2 > 80\%$ ) проводили введение в анестезию и интубацию трахеи. Инфузию во время операции у пациентов обеих групп продолжали раствором Рингера со скоростью 5,0–7,5 мл/кг · ч. Однолегочную вентиляцию осуществляли согласно концепции протективной искусственной вентиляции легких с возможно низкой подачей кислорода для поддержания безопасного уровня сатурации. Анальгетический эффект в обеих группах поддерживали продленной инфузией 0,2% раствора ропивакаина через эпи-

дуральный катетер (6–8 мл/ч). На кожный разрез на этапе удаления препарата добавляли фентанил (1 мкг/кг внутривенно). Седацию поддерживали севофлураном (MAC 0,5–0,6) в режиме minimal flow. Мониторинг проводили по Гарвардскому стандарту, который включал постоянное присутствие анестезиолога в операционной рядом с больным, ЭКГ в двух отведениях, измерение неинвазивного/инвазивного артериального давления, термометрии, SpO<sub>2</sub>, EtCO<sub>2</sub>.

Используемое оборудование: наркозно дыхательный аппарат Dräger Perseus, монитор Dash 4000 с блоком для измерения инвазивного АД, газоанализатор Radiometrabl 800 FLEX с определением уровня глюкозы крови.

Контроль глюкозы проводили накануне операции, через 15 мин после разреза, после удаления препарата и в первые сутки после операции с интервалом в 6 ч. Контроль альбумина осуществляли до и на следующее утро после операции. Учитывали время начала энтерального питания.

Сроки нахождения пациентов в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) определяли по шкале Aldrete, согласно которой достижение 9 баллов – критерий перевода в отделение.

Анализ клинических данных выполняли с помощью стандартных методов статистической обработки с использованием программного обеспечения для ПК: Microsoft Excel 13 и Statistica 6,0. Полученные данные проверяли на нормальность распределения. Учитывая характер распределения, использовали параметрические методы статистического анализа. Результаты представлены в виде среднего значения и стандартного отклонения ( $M \pm \sigma$ ).

## Результаты

Продолжительность анестезиологического обеспечения в 1-й группе составила  $92,50 \pm 10,21$  мин, во 2-й –  $94,10 \pm 9,81$  мин ( $p > 0,05$  по критерию Крускала – Уоллиса).

Гемодинамика у всех пациентов в течение операции была стабильной, без инотропной поддержки. Как следует из табл. 2, АД<sub>ср</sub> и ЧСС снизились по сравнению с исходными значениями. Достовер-

Таблица 2

Параметры гемодинамики у пациентов с углеводной нагрузкой (1-я группа,  $n = 30$ ) и без нее (2-я группа,  $n = 30$ ) на этапах исследования ( $M \pm \sigma$ )

Показатели и группы		Этапы исследования			
		Исходно	После разреза	После удаления препарата	После анестезии
АД <sub>ср</sub> , мм рт. ст.	1-я	96 ± 12	74 ± 11*	68 ± 7*	78 ± 10*
	2-я	93 ± 11	69 ± 13*	72 ± 10*	79 ± 14*
ЧСС, уд./мин	1-я	98 ± 11	82 ± 12*	74 ± 12*	80 ± 11*
	2-я	98 ± 14	81 ± 11*	78 ± 6*	84 ± 12*

Примечание: \* –  $p < 0,05$  в зависимости от исходного значения (критерий Фридмана).

ных межгрупповых различий по этим показателям не получено.

Динамика уровня глюкозы на этапах исследования представлена в табл. 3. Из нее видно более выраженное увеличение уровня гликемии у пациентов 2-й группы. Прирост в процентном отношении в зависимости от исходного значения через 15 мин после разреза составил: в 1-й группе – 21,8%, во 2-й – 49,2%; после удаления препарата в 1-й группе – 7,3%, во 2-й – 37,3%; через 2 ч после операции в 1-й группе – 10,9%, во 2-й – 25,4%; вечером в день операции (в 22:00) в 1-й группе – 1,8%, во 2-й – 15,3%; на следующие сутки (в 6:00) в 1-й группе – 7,3%, во 2-й – 22,1%.

Таблица 3

**Уровень глюкозы крови (ммоль/л) у пациентов с углеводной нагрузкой (1-я группа, n = 30) и без нее (2-я, n = 30) до, во время и после операции (M ± σ)**

Этапы	1-я группа	2-я группа
Исходно	5,50 ± 0,88	5,90 ± 1,42
15 мин после разреза	6,70 ± 1,25	8,80 ± 1,99*
Удаление препарата	5,90 ± 1,27	8,10 ± 2,18*
2 ч после операции	6,10 ± 1,51	7,40 ± 1,73*
1-е сут (22:00)	5,60 ± 1,21	6,80 ± 1,84*
Следующий день (6:00)	5,90 ± 1,24	7,20 ± 1,26*

Примечание: \* – p < 0,05 по сравнению с 1-й группой (по критерию Крускала – Уоллиса).

Уровень альбумина в периоперационном периоде представлен на рис. 1.

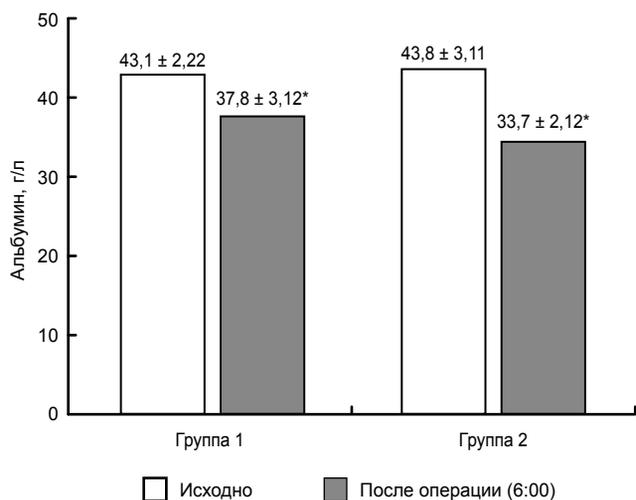


Рис. 1. Уровень альбумина крови у пациентов с углеводной нагрузкой (1-я группа, n = 30) и без нее (2-я, n = 30) до (исходно) и после операции; \* – p < 0,05 по сравнению с исходными значениями (критерий Фридмана)

Снижение уровня альбумина после операции отмечалось в обеих группах, но во 2-й было более выражено (на 23,1%), чем у пациентов 1-й группы (на 12,3%), (p < 0,03 по методу точного вычисления значимости различий долей (процентов) по критерию углового преобразования Фишера).

Время начала энтерального питания пациентов 1-й группы составило 180 ± 20 мин, 2-й – 360 ± 20 мин.

Обнаружено более раннее восстановление функции желудочно-кишечного тракта с возможностью начала энтерального питания, у пациентов 1-й группы через 180 ± 20 мин против 360 ± 20 мин во 2-й (p < 0,05 по критерию Крускала – Уоллиса).

Длительность пребывания пациентов в ОРИТ и в стационаре после операции представлена на рис. 2 и 3. Сроки нахождения пациентов в ОРИТ определяли с помощью шкалы Aldrete, согласно которой пациента можно переводить в отделение после достижения 9 баллов. Полученные результаты

**Койко-день нахождения пациента в ОРИТ (по шкале Aldrete), M ± σ'**

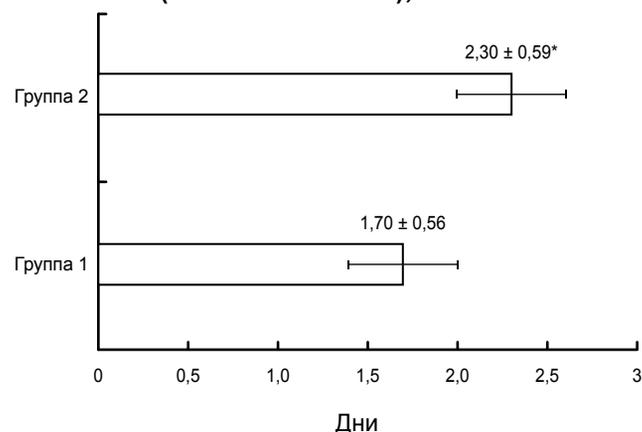


Рис. 2. Среднее пребывание пациента в ОРИТ. Здесь и на рис. 3 \* – p < 0,05 по сравнению с 1-й группой (по критерию Крускала – Уоллиса)

**Послеоперационный койко-день, M ± σ'**

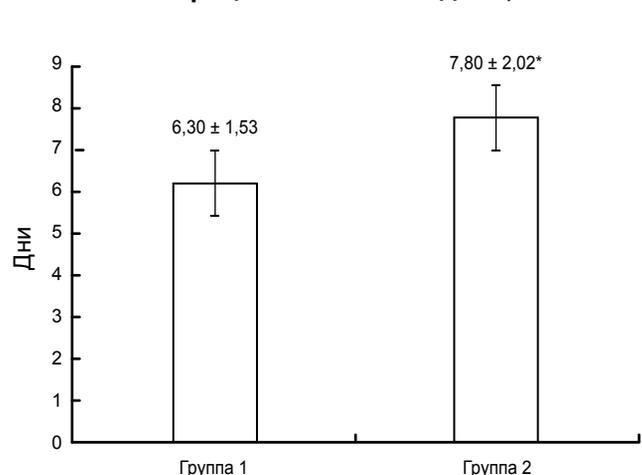


Рис. 3. Послеоперационный койко-день пациентов

показали, что сроки пребывания пациентов в ОРИТ и стационаре после углеводной нагрузки уменьшились.

### Обсуждение

Концепция ускоренного восстановления после операции (enhanced recovery after surgery) или быстрого ведения хирургического больного (fast track surgery) существует много лет и используется в разных областях хирургии. Такой принцип подразумевает внедрение доказательных методов ведения пациента, включая предоперационную подготовку, что позволяет значительно снизить сроки госпитализации пациентов и восстановления ими полноценного образа жизни.

Практически у всех онкологических пациентов, нуждающихся в оперативном лечении рака легкого, в той или иной степени происходит инверсия метаболизма с возможным развитием гиперметаболического состояния. Те проявления, с которыми приходится сталкиваться на дооперационном этапе (раковая кахексия, анорексия, опосредованная гормональными или другими неизвестными причинами, частое присутствие инфекции, иммуносупрессия и увеличение на 30–40% основных метаболических расходов), требуют более рационального подхода к лечению этих больных.

Хирургическая операция приводит к гиперактивации всей гипоталамо-гипофизарно-адреналовой системы, заключающейся в увеличенной секреции кортизола, оказывающего сложное влияние на все виды обмена веществ: углеводный, белковый и липидный. Этот гормон стимулирует процесс глюконеогенеза в печени, гиперкатаболизм мышечного белка. За счет  $\alpha$ -адренергического влияния кортизола происходят ингибирование выработки инсулина  $\beta$ -клетками и усиление секреции глюкагона  $\alpha$ -клетками поджелудочной железы. Степень выраженности этих эффектов зависит от адекватности анестезии, обширности хирургического вмешательства и от способности пациента контролировать и реагировать на уровень этих гормонов в крови [11].

В далеком прошлом повышение уровня глюкозы в периоперационном периоде считали компенсаторной и полезной адаптацией на хирургическую агрессию, полагая, что гипергликемия является дополнительным источником энергии, так необходимой пациенту в послеоперационном периоде [6]. Однако в настоящее время ее негативное влияние известно и описано достаточно хорошо [7]. На сегодняшний день высокий уровень периоперационной глюкозы сопоставим со снижением репаративных свойств раны, риском инфекционных осложнений как в самой ране, так и развития инфекции мочевыводительных путей, пневмонии и медиастинита [8].

Современные рекомендации позволяют прием пищи и жидкости с вечера накануне плановых операций, так как польза от воздержания не доказана [5]. Следует заметить, что для пациентов (в том числе и с сахарным диабетом) употребление в предоперационном периоде (вплоть до 2 ч до плановой операции) изоосмолярных напитков, содержащих углеводы (преимущественно мальтодекстрины), снижало беспокойство, стрессовую реакцию в ответ на операцию, резистентность к инсулину, катаболизм, а также предотвращало дегидратацию (уровень и категория доказательности 1A). В послеоперационном периоде это приводило к уменьшению инсулин-резистентности, раннему восстановлению функции кишечника и уменьшению сроков госпитализации [5]. При сравнении предоперационного голодания с подготовкой незадолго до операции углеводсодержащими напитками не отмечено повышения остаточного объема в желудке и связи с риском аспирации [14]. Данные рекомендации подтверждают то, что прекращение приема жидкости за 2 ч до введения в анестезию не приносит вреда и оказывает положительное влияние [14, 17, 19]. Не получено убедительных данных о риске аспирации, если заканчивать прием жидкой пищи за 2 ч до анестезии [13]. Прием жидкости до начала анестезии создает пациентам комфортные условия, уменьшая чувство жажды.

В течение последних десятилетий проводили исследования по изучению метаболической активности, обусловленной голоданием в течение ночи перед анестезией в сравнении с состоянием насыщения [4]. Состояния насыщения можно добиться углеводной нагрузкой, достаточной для выделения инсулина в количестве, сопоставимом с обычным приемом пищи. Инсулин-резистентность снижалась, если проводили углеводную нагрузку до развития стресса [2].

Альбумин – основной белок плазмы крови, синтезируется в печени, его молекулярная масса составляет 65 000 Да. Концентрация альбумина – один из маркеров состояния питания, тяжести воспаления и печеночной дисфункции. В литературе есть сообщения, показывающие динамику его изменений в зависимости от объема операции, особенностей течения анестезии в контексте защиты пациента от хирургического стресса [1, 3, 21].

Как было указано, повышение концентрации кортизола в крови связано с гиперкатаболизмом мышечного белка, хотя в какой-то степени происходит распад и висцерального белка [10]. Это способствует повышенному расходу энергии в периоперационном периоде с формированием отрицательного азотистого баланса. Свободные аминокислоты, которые появляются в результате распада белка, дополнительно катаболизируются в печени для получения дополнительного

источника энергии либо из них происходит построение белков острой фазы. Дополнительное внутривенное введение 20% глюкозы, являющееся достаточно мощным источником энергии, может способствовать более гладкому течению послеоперационного периода, заключающемуся в улучшении белкового баланса [4], сохранении мышечной массы тела [23] и более ранней выписке пациента из стационара после проведения оперативного вмешательства [15].

Тем пациентам, которые могут принимать жидкость, не опасаясь осложнений, можно назначать углеводные напитки за 2 ч до операции. Напиток должен содержать 12,5% смесь сложных углеводов (мальтодекстринов) [16], которых в отечественных медицинских организациях, к сожалению, нет. Внутривенное введение 20% глюкозы (всегда в наличии) в небольшом объеме за 1–2 ч до индукции анестезии вызывает достаточную секрецию инсулина [22]. Кроме того, парентеральный путь введения не зависит от функциональной активности желудочно-кишечного тракта, не лимитирован временным интервалом и гарантированно обеспечивает пациента необходимым количеством энергии еще до операции. Относительная простота использования и невысокая цена делают предложенную технологию экономически обоснованной и доступной для любой медицинской организации.

Предоперационное парентеральное введение концентрированной глюкозы способствует снижению инсулин-резистентности, периоперационной гипергликемии, потерь белка и тощей массы тела, дооперационной тревожности, а также более раннему началу энтерального питания и сокращению сроков нахождения пациента как в отделении реанимации, так и в стационаре в целом. Именно поэтому полученные результаты можно рекомендовать для широкого клинического применения.

У пациентов, не страдающих сахарным диабетом, у которых нет нарушения толерантности к глюкозе, секреция инсулина в ответ на парентеральное введение глюкозы стимулируется и это поддерживает нормогликемию в течение всего периоперационного периода, что проявляется снижением выраженности стресс-реакции на операционную травму [17, 20].

В отечественной и зарубежной литературе встречается достаточное число сообщений об оценке метаболического статуса пациентов, в том числе подвергшихся операциям резекции легочной ткани. Что касается трофического статуса онкопациента и методов его периоперационной коррекции с целью снижения выраженности стресс-реакции и числа осложнений, данных литературы немного. Достаточно мало сообщений и о влиянии углеводной предоперационной на-

грузки на изменение гомеостаза, трофического статуса пациента в послеоперационном периоде и на степень снижения патологической реакции на оперативное вмешательство. А это играет существенную роль в повышении качества лечения. Именно поэтому поддержание оптимального уровня глюкозы позволит обеспечить безопасность и эффективность всего периоперационного периода, улучшить восстановление онкоторакальных пациентов, снизив частоту послеоперационных осложнений.

### **Заключение**

После дооперационной, внутривенной углеводной нагрузки (20% глюкоза 250 мл внутривенно со скоростью 5 мг/кг·ч) в периоперационном периоде уменьшаются: выраженность гликемии; скорость снижения уровня альбумина (на 12,3% против 23,1%); время начала энтерального питания с  $360 \pm 20$  до  $180 \pm 20$  мин; длительность нахождения пациента в ОРИТ на 26%, а койко-день – на 29%. Представленную технологию можно рекомендовать для оптимизации периоперационной интенсивной терапии при анестезиологическом обеспечении онкоторакальных операций.

### **ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:**

*ГБУЗ «НИИ – ККБ № 1 им. проф. С. В. Очаповского»  
Россия, 350000 г. Краснодар, ул. 1-го Мая, д. 167.*

#### **Жихарев Василий Александрович**

*врач высшей категории, старший ординатор  
отделения анестезиологии и реанимации № 1.  
Тел.: 8 (861) 252–83–83.  
E-mail: Vasilii290873@mail.ru*

#### **Порханов Владимир Алексеевич**

*главный врач, заслуженный врач РФ,  
член Европейского общества торакальных хирургов,  
Европейского общества кардиоторакальной  
хирургии, Европейского респираторного сообщества,  
Международного противоракового союза, член  
проблемной комиссии «Торакальной хирургии» РАН.  
Тел.: 8 (861) 215–87–40.  
E-mail: vladimirporhanov@mail.ru*

#### **Мальшев Юрий Павлович**

*ФБОУ ВПО «КубГМУ»,  
доктор медицинских наук, профессор кафедры  
анестезиологии, реаниматологии и трансфузиологии  
ФПК и ИПС, врач анестезиолог-реаниматолог высшей  
категории, заслуженный работник здравоохранения  
Кубани.  
350063, г. Краснодар, ул. Седина, д. 4.*

## Литература

- Заречнова Н. В., Бельский В. А., Загайнов В. Е. Особенности течения раннего послеоперационного периода у больных после обширных резекций печени // Мед. альманах, спецвыпуск. – 2008. – С. 70–73.
- Лекманов А. У., Ерпулева Ю. В. Раннее энтеральное питание при критических состояниях // Вестн. интенсивной терапии. – 2012. – № 3. – С. 53–56.
- Луфт В. М., Багненко С. Ф., Щербука Ю. А. Руководство по клиническому питанию. Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе. – СПб., 2010. – С. 83–102.
- Малышев Ю. П. Особенности периоперационного ведения пациентов с сопутствующими гастроэнтерологическими заболеваниями // Вестн. интенсивной терапии. – 2014. – № 2. – С. 26–39.
- Нираджан Н., Болтон Т., Бери К. Ускоряя восстановление после операции: современные достижения // Рус. версия журнала Update in Anaesthesia, 2012. – № 26/1. – С. 21–27.
- Овечкин А. М. Хирургический стресс-ответ, его патофизиологическая значимость и способы модуляции // Регионар. анестезия и лечение острой боли. – 2008. – № 2 (2). – С. 49–62.
- Прелос И. Н., Лейдерман И. Н., Николаенко А. В. Стрессовая гипергликемия при критических состояниях: клиническое значение и новый способ коррекции // Инфекции в хирургии. – 2011. – № 4. – С. 43–46.
- Шестопалов А. Е., Попова Т. С., Лейдерман И. Н. Нутритивная терапия критических состояний / Интенс. терапия: Национальное руководство / под ред. Б. Р. Гельфанда, А. И. Салтанова – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – Т. 1. – С. 202–207.
- Andra E. Dunca. Hyperglycemia and Perioperative Glucose Management // Curr. Pharm. Des. – 2012. – Vol. 18, № 38.
- Debigare R., Cote C. H., Maltais F. Peripheral muscle wasting in chronic obstructive pulmonary disease: clinical relevance and mechanisms // Am. J. Respir. Crit. Care Med. – 2002. – Vol. 166. – P. 485–489.
- Desborough J. P. The stress response to trauma and surgery // Br. J. Anaesth. – 2000. – Vol. 85. – P. 109–117.
- Evans C. H., Lee J., Ruhlman M. K. Optimal glucose management in the perioperative period // Surg. Clin. North. Am. – 2015. Vol. 95, № 2. – P. 337–354.
- King W. Аспирация желудочного содержимого // Рус. версия журнала Update in Anaesthesia. – 2012. – № 26/1. – С. 33–36.
- Ljungqvist O., Nygren J., Thorell A. Modulation of post-operative insulin resistance by pre-operative carbohydrate loading // Proc. Nutr Soc. – 2002. – Vol. 61. – P. 329–336.
- Noblett S. E., Watson D. S., Huong H. et al. Preoperative oral carbohydrate loading in colorectal surgery: a randomized controlled trial // Colorectal Dis. – 2006. – Vol. 8. – P. 563–569.
- Nygren J., Thorell A., Jacobsson H. et al. Preoperative gastric emptying. Effects of anxiety and oral carbohydrate administration // Ann. Surg. – 1995. – Vol. 222. – P. 728–734.
- Perreault L., Færch K., Kerege A. A. et al. Hepatic glucose sensing is impaired, but can be normalized, in people with impaired fasting glucose // J. Clin. Endocrinol. Metab. – 2014. – Vol. 99, № 7. – P. E1154–E1162.
- Rybka J. Glycaemia control in critically ill patients is justified and effective // Vnitr. Lek. – 2010. – Vol. 56, 9 Suppl. – P. 977–987.
- Smith I., Kranke P., Murat I. et al. Периоперационное голодание у взрослых и детей: рекомендации европейского общества анестезиологии // Вестн. анестезиол. и реаниматол. – 2013. – № 1. – С. 55–69.
- Soop M., Carlson G. L., Hopkinson J. et al. Randomized clinical trial of the effects of immediate enteral nutrition on metabolic responses to major colorectal surgery in an enhanced recovery protocol // Br. J. Surg. – 2004. – Vol. 91. – P. 1138–1145.
- Tomoko S. Kato, Faisal H. Cheema, Jonathan Yang et al. Preoperative serum albumin levels predict 1-year postoperative survival of patients undergoing heart transplantation, Circulation: Heart Failure. – 2013. – Vol. 6. – P. 785–791.
- Wolfe R. R., Allsop J. R., Burke J. F. Glucose metabolism in man: responses to intravenous glucose infusion // Metabolism. – 1979. – Vol. 28. – P. 210–220/
- Yuill K. A., Richardson R. A., Davidson H. I. The administration of an oral carbohydrate-containing fluid prior to major elective upper-gastrointestinal surgery preserves skeletal muscle mass postoperatively – a randomised clinical trial // Clin. Nutr. – 2005. – Vol. 24. – P. 32–37.

## References

- Zarechnova N.V., Bel'skiy V.A., Zagaynov V.E. *Osobennosti techeniya ranne-go posleoperatsionnogo perioda u bol'nykh posle obshirnykh rezektsiy pecheni.* [Specific course of the early post-operative period in the patients after wide resections of liver]. Med. Almanakh, Spetsvypusk, 2008, pp. 70-73.
- Lekmanov A.U., Erpuleva Yu.V. Early enteral feeding in critical states. *Vestn. Intensivnoy Terapii*, 2012, no. 3, pp. 53-56. (In Russ.)
- Luft V.M., Bagnenko S.F., Scherbuka Yu.A. *Rukovodstvo po klinicheskomu pitaniyu.* [Guidelines on clinical feeding.] Sankt-Peterburgskiy NII Skoroy Pomoschi im. I.I. Dzhaneldidze Publ., St. Petersburg, 2010, pp. 83-102.
- Malyshev Yu.P. Specific peri-operative management of the patients with concurrent gastroenterological diseases. *Vestn. Intensivnoy Terapii*, 2014, no. 2, pp. 26-39. (In Russ.)
- Niradjan N., Bolton T., Beri K. Speeding up rehabilitation after surgery: current achievements. Russian version of Update in Anaesthesia, 2012, no. 26/1, pp. 21-27. (In Russ.)
- Ovchkin A.M. Surgical stress response, its pathophysiological meaning and ways of modulation. *Regionar. Anestesia i Lecheniye Ostroy Boli*, 2008, no. 2 (2), pp. 49-62. (In Russ.)
- Prelos I.N., Leyderman I.N., Nikolaenko A.V. Stress hyperglycemia in critical states, clinical meaning and a new management technique. *Infektsii v Khirurgii*, 2011, no. 4, pp. 43-46. (In Russ.)
- 8, Shestopalov A.E., Popova T.S., Leyderman I.N. *Nutritivnaya terapiya kriticheskikh sostoyaniy. Intens. terapiya: Natsional'noe rukovodstvo.* [Nutritional therapy of critical states. Intensive care. National guidelines]. Ed. by B.R. Gelfand, A.I. Saltanova, Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2011, vol. 1, pp. 202-207. (In Russ.)
- Andra E. Dunca. Hyperglycemia and Perioperative Glucose Management. *Curr. Pharm. Des.*, 2012, vol. 18, no. 38.
- Debigare R., Cote C.H., Maltais F. Peripheral muscle wasting in chronic obstructive pulmonary disease: clinical relevance and mechanisms. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, 2002, vol. 166, pp. 485-489.
- Desborough J.P. The stress response to trauma and surgery. *Br. J. Anaesth.*, 2000, vol. 85, pp. 109-117.
- Evans C. H., Lee J., Ruhlman M. K. Optimal glucose management in the perioperative period. *Surg. Clin. North. Am.*, 2015, vol. 95, no. 2, pp. 337-354.
- King W. Gastric material aspiration. Russian version of Update in Anaesthesia, 2012, no. 26/1, pp. 33-36. (In Russ.)
- Ljungqvist O., Nygren J., Thorell A. Modulation of post-operative insulin resistance by pre-operative carbohydrate loading. *Proc. Nutr Soc.*, 2002, vol. 61, pp. 329-336.
- Noblett S.E., Watson D.S., Huong H. et al. Preoperative oral carbohydrate loading in colorectal surgery: a randomized controlled trial. *Colorectal Dis.*, 2006, vol. 8, pp. 563-569.
- Nygren J., Thorell A., Jacobsson H. et al. Preoperative gastric emptying. Effects of anxiety and oral carbohydrate administration. *Ann. Surg.*, 1995, vol. 222, pp. 728-734.
- Perreault L., Færch K., Kerege A.A. et al. Hepatic glucose sensing is impaired, but can be normalized, in people with impaired fasting glucose. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 2014, vol. 99, no. 7, pp. E1154-E1162.
- Rybka J. Glycaemia control in critically ill patients is justified and effective. *Vnitr. Lek.*, 2010, vol. 56, no. 9 (suppl. pp. 977-987).
- Smith I., Kranke P., Murat I. et al. Peri-operative abrosia in adults and children: recommendation of European Anesthesiology Society. *Vestnik Anesteziol. i Reanimatol.*, 2013, no. 1, pp. 55-69. (In Russ.)

20. Soop M., Carlson G.L., Hopkinson J. et al. Randomized clinical trial of the effects of immediate enteral nutrition on metabolic responses to major colorectal surgery in an enhanced recovery protocol. *Br. J. Surg.*, 2004, vol. 91, pp. 1138-1145.
21. Tomoko S. Kato, Faisal H. Cheema, Jonathan Yang et al. Preoperative serum albumin levels predict 1-year postoperative survival of patients undergoing heart transplantation, *Circulation: Heart Failure*, 2013, vol. 6, pp. 785-791.
22. Wolfe R.R., Allsop J.R., Burke J.F. Glucose metabolism in man: responses to intravenous glucose infusion. *Metabolism*, 1979, vol. 28, pp. 210-220.
23. Yuill K.A., Richardson R.A., Davidson H.I. The administration of an oral carbohydrate-containing fluid prior to major elective upper-gastrointestinal surgery preserves skeletal muscle mass postoperatively – a randomised clinical trial. *Clin. Nutr.*, 2005, vol. 24, pp. 32-37.

## ЭФФЕКТЫ ТРАНЕКСАМОВОЙ КИСЛОТЫ ПРИ РАСШИРЕННЫХ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ НА ТАЗОБЕДРЕННОМ СУСТАВЕ

Т. А. Жирова<sup>1</sup>, Э. Б. Макарова<sup>1</sup>, В. А. Руднов<sup>2</sup>

## EFFECTS OF TRANEXAMIC ACID IN THE WIDE RECONSTRUCTIVE SURGERY ON HIP JOINT

T. A. Zhirova<sup>1</sup>, E. B. Makarova<sup>1</sup>, V. A. Rudnov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Уральский НИИ травматологии и ортопедии им. В. Д. Чаклина» МЗ РФ, г. Екатеринбург

<sup>2</sup>ГБОУ ВПО «Уральский государственный медицинский университет» МЗ РФ, г. Екатеринбург

<sup>1</sup>V. D. Chaklin Ural Research Institute of Traumatology and orthopedics, Yekaterinburg, RF

<sup>2</sup>Ural State Medical University, Yekaterinburg, RF

Расширенные операции на тазобедренном суставе сопровождаются кровопотерей, местной и системной воспалительной реакцией. Транексамовую кислоту широко используют в хирургии для консервативного гемостаза, известно также о ее противовоспалительном эффекте.

Цель работы: обосновать режим дозирования транексамовой кислоты с позиции минимизации кровопотери и воспалительной реакции.

Материал и методы: 32 пациента контрольной группы получали стандартную терапию транексамовой кислотой 20 мг/кг внутривенно дважды: за 30 мин до операции и через 6 ч от момента первого введения; в основной группе (29 человек) стандартную схему дополняли интраоперационным ее введением – 10 мг · кг<sup>-1</sup> · ч<sup>-1</sup>.

Результаты. Объем интраоперационной, дренажной, общей и расчетной периоперационной кровопотери статистически и клинически значимо не различался между группами. Уровень провоспалительных и противовоспалительных цитокинов был существенно выше в дренажной крови, чем в периферической ( $p < 0,001$ ). Концентрация растворимых рецепторов к ИЛ-6 и ФНО- $\alpha$  была статистически и клинически значимо выше в контрольной группе по сравнению с основной на большинстве этапов исследования ( $p < 0,05$ ).

Заключение. Транексамовая кислота обладает зависимым от дозы противовоспалительным эффектом.

**Ключевые слова:** транексамовая кислота, эндопротезирование тазобедренного сустава, локальная воспалительная реакция, системная воспалительная реакция, цитокины, кровопотеря.

The wide surgery on hip joint is followed by the blood loss, local and systematic inflammatory response. Tranexamic acid is widely used in surgery for conservative homeostasis and its anti-inflammatory effect is also well known.

The purpose: to justify the dosing regimen of tranexamic acid from the position of minimum blood loss and inflammatory response.

Materials and methods: 32 patients from the control group received standard therapy with tranexamic acid at the dose of 20 mg/kg intravenously twice a day: 30 minutes prior to the surgery and in 6 hours since the 1st administration; in the main group (29 patients) the standard regimen was supplemented by intra-operative administration – 10 mg per kg<sup>-1</sup> · h<sup>-1</sup>.

Results. The volume of the intra-surgery, drainage, general and estimated peri-operative blood loss was not statistically different between two groups. The level of pro-inflammatory and anti-inflammatory cytokines was