

# Варианты комбинированной анестезии при онкологических операциях на легких

Е. С. Горобец, В. Е. Груздев

ГУ Российский онкологический научный центр им. Н. Н. Блохина РАМН, Москва

## Versions of combined anesthesia for oncological surgeries on lungs

E. S. Gorobets, V. E. Gruzdev

GA Russian Oncological Research Center named after N. N. Blokhin of RAMS, Moscow

Исследовано 182 пациента, которым выполнялась комбинированная анестезия онкологических операций на легких. Больные методом случайной выборки были разделены на 2 группы, различались только методикой эпидурального обезболивания. Больным 1-й группы ( $n = 81$ ) эпидуральную анальгезию осуществляли фракционным введением фентанила и 0,75% раствора ропивакаина. Больным 2-й группы ( $n = 101$ ) проводили непрерывную эпидуральную инфузию смеси, содержащей 2 мг/мл ропивакаина, 2 мкг/мл фентанила и 2 мкг/мл адреналина со скоростью 4–10 мл/ч. По качественному составу премедикации и общей анестезии различий между группами не было. Исследовались и сравнивались следующие показатели: концентрация ингаляционного анестетика на этапах операции; общая доза фентанила, введенного внутривенно; дозы фентанила, ропивакаина и адреналина, введенные эпидурально; параметры гемодинамики и др. Результаты исследования выявили преимущества 3-компонентной эпидуральной анальгезии. **Ключевые слова:** комбинированная анестезия, эпидуральная анальгезия, глубина анестезии, посленаркозная адаптация.

182 patients with combined anesthesia for oncological surgeries on lungs were examined. Patients were divided into two groups using randomization, the only difference was the method of epidural anesthesia. The first group ( $n = 81$ ) received epidural analgesia with fractional injection of fentanyl and ropivacaine 0,75%. The second group ( $n = 101$ ) was administered the continuous epidural infusion of ropivacaine 2 mg/ml, fentanyl 2  $\mu$ g/ml and epinephrine 2  $\mu$ g/ml at 4–10 ml/h<sup>-1</sup>. There were no any differences between the composition of premedication and general anesthesia in two groups. The concentration of volatile anesthetic agent during surgeries; the total dose of i. v. fentanyl; dose of fentanyl, ropivacaine and epinephrine during epidural infusion; haemodynamics and others indices were assessed and compared. The results of study demonstrated the advantages of three-component epidural analgesia. **Key words:** combined anesthesia, epidural analgesia, depth of anesthesia, postanesthetic adaptation.

*Комбинированная анестезия*, основанная на сочетании поверхностного наркоза (как правило, ингаляционного) и эпидуральной анальгезии местным анестетиком и сильным опиоидом, достаточно давно стала основным методом анестезиологической защиты пациента при операциях на легких во всех развитых странах [10, 14]. Она признана Европейским обществом регионарной анестезии и лечения острой боли (ESRA) *методом выбора вообще при всех операциях, выполняемых посредством торакотомии*. Обоснование такого подхода можно найти на Интернет-сайте ESRA [www.postoppain.org](http://www.postoppain.org), в многочисленных работах ряда зарубежных авторов [4, 7–12, 15] и наших публикациях [1, 2]. Однако конкретные методики комбинированной анестезии, применяемые в разных клиниках, отличаются, порой значительно. Одно из главных различий – выбор местного анестетика и его концентрация. Также используются разные адъюванты и способы эпидурального

введения, в виде отдельных болюсов или непрерывной инфузии [3, 6, 11, 12].

В течение многих лет мы практиковали только болюсное введение анальгетиков и анестетиков в эпидуральное пространство, поскольку попросту не располагали инфузионными насосами. С 1993 г. это была смесь 0,5% бупивакаина и фентанила. После появления на российском рынке более безопасного ропивакаина, который в эквивалентной 0,75% концентрации заменил бупивакаин. Методика состояла в смешивании в одном шприце 2 мл (100 мкг) фентанила и 6 мл 0,5% бупивакаина и введении по 2 мл этого раствора в эпидуральное пространство на грудном уровне с интервалами не менее 20 мин. Первый болюс – 2 мл вводили перед индукцией в наркоз. Полной дозы (8 мл) хватало на 3–4 ч операции. В случае затянувшейся операции вводили дополнительные болюсы аналогичного состава. При развитии чрезмерной артериальной гипотензии,

кровотечении удлинляли интервалы между введением болюсов и прибегали к вазопрессорам\*. Эпидуральную анальгезию сочетали с поверхностным наркозом фторотаном, затем изофлураном. После регистрации в России в 2003 г. еще более совершенного, легко управляемого и не обладающего органной токсичностью севофлурана, произошла замена в целом надежного, безопасного, хорошо зарекомендовавшего себя изофлурана.

Описанная «гарвардская» схема позволила нам выполнить под комбинированной анестезией несколько тысяч операций в грудной и брюшной полостях. Накопленный опыт убедил в ее эффективности, надежности и безопасности. Когда же появились пути совершенствования принципиально оправдавшего себя метода, мы модифицировали методику. Так, постепенно сменили изофлуран на севофлуран, а 2-компонентную эпидуральную анальгезию местным анестетиком (концентрированным ропивакаином 7,5 мг/мл и сильным опиоидом – фентанилом в высокой концентрации 12,5 мг/мл) на 3-компонентную смесь слабых концентраций ропивакаина 2 мг/мл и фентанила 2 мкг/мл за счет добавки малой дозы адреналина 2 мкг/мл. Главные причины перехода с 2- на 3-компонентный вариант эпидуральной анальгезии описаны нами ранее [2, 10, 12, 13, 16].

Задачей настоящего исследования было научно обоснованное изучение сравнительной эффективности и безопасности обеих методик эпидуральной анальгезии в схеме комбинированной анестезии при выполнении онкологических операций на легких торакалотомным доступом, а также на этапе пробуждения.

## Материалы и методы

В исследование включены 182 пациента от 15 до 80 лет. Дизайн исследования – продольное проспективное. Больные были случайным образом разделены на 2 группы, которые различались только методикой эпидурального обезболивания. Все они получали премедикацию 2,5–5 мг мидазолама внутримышечно за 30–40 мин до поступления в операционную. Эпидуральное пространство

\* Применение такой схемы нам было рекомендовано в 1993 г. в знаменитой клинике Гарвардского университета Brigham & Women's Hospital, где многие годы отделением анестезиологии руководил автор одного из лучших руководств по эпидуральной анестезии Benjamin Covino [5], а клинику боли по сей день возглавляет президент Американского общества регионарной анестезии – ASRA Michael Ferrante, получивший известность в нашей стране благодаря переводу на русский язык написанного им фундаментального руководства по послеоперационному обезболиванию [4].

катетеризировали на уровне Th<sub>4</sub>–Th<sub>7</sub> непосредственно перед началом операции.

Всем больным стандартно вводили тест-дозу 2 мл 2% раствора лидокаина Gedeon Richter. Вводный наркоз: мидазолам 1–2,5 мг, фентанил 200 мкг и тиопентал 100–250 мг внутривенно. Раздельная интубация бронхов трубками Карленса после введения листенона. Поддержание наркоза ингаляцией паров севофлурана (Севоран® Abbott) в дозе 0,9–1,6 об.% (0,7–0,9 МАК) при FiO<sub>2</sub> 0,5–0,9 в низкочастотном контуре (поток свежего газа 1–2 л/мин) аппаратом Kion (Siemens). Миоплегию поддерживали эсмероном 5 мкг/кг/мин. Основные показатели состояния больных (АД, ЭКГ, SpO<sub>2</sub>), параметров наркоза (SevI, SevET, МАК), вентиляции легких и механики дыхания контролировали с помощью многофункционального монитора Sirecust 9000, который интегрирован в наркозный аппарат Kion. Исследование центральной гемодинамики проводили с помощью капнометрического монитора NICO (Respironics).

Больным 1-й группы ( $n = 81$ ) эпидуральную анальгезию создавали *фракционным введением смеси, состоявшей из 2 мл (100 мкг) фентанила и 6 мл 0,75% раствора ропивакаина* (Наропин® AstraZeneca), т. е. 12,5 мкг/мл фентанила и 5,625 мг/мл ропивакаина. Болюсы по 2 мл этой смеси (3,125 мкг фентанила и 1,4 мг ропивакаина) вводили в эпидуральное пространство на грудном уровне с интервалами не короче 20 мин под контролем АД, т. е., как правило, в течение 1 ч. Первый болюс вводили перед индукцией в наркоз. Полной дозы (8 мл) хватало на 3–4 ч операции. Если операция затягивалась, смешивали еще 2 мл фентанила и 6 мл 0,75% раствора ропивакаина и продолжали введение по тем же правилам. В случае развития чрезмерной артериальной гипотензии, при кровотечении, удлинляли интервалы между введением болюсов и применяли вазопрессоры. Таким образом, к окончанию операции была введена уже вся основная доза, обеспечивавшая обезболивание на этапе пробуждения и восстановления дыхания.

Во 2-й группе ( $n = 101$ ) вслед за оценкой результата «тест-дозы» с помощью шприцевого дозатора начинали *непрерывную инфузию смеси, содержащей 2 мг/мл (0,2%) наропина, 2 мкг/мл фентанила и 2 мкг/мл адреналина со скоростью 4–10 мл/ч*. Это означает, что при *максимальной скорости 10 мл/ч* в эпидуральное пространство в течение 1-го часа вводили: *20 мг наропина, 20 мкг фентанила и 20 мкг адреналина*. При *обычной скорости 5 мл/ч* дозы были в 2 раза ниже: *10 мг наропина,*

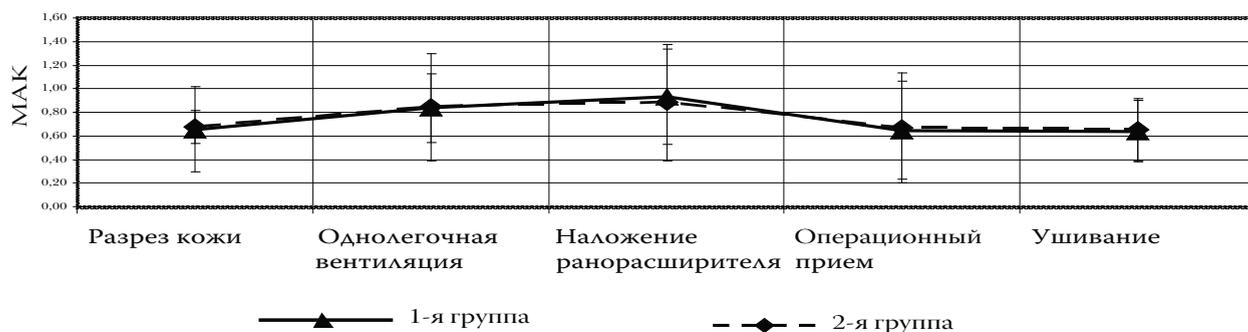


Рис. 1. МАК севофлурана на этапах операции

10 мкг фентанила и 10 мкг адреналина в час. Введение 3-компонентной анальгетической смеси с разной подобранной скоростью продолжали во время всей операции и на этапе пробуждения, а затем в течение первых 2–3 сут послеоперационного периода. Управление комбинированной анестезией происходило путем изменения скорости эпидуральной инфузии и регулировкой испарителя севофлурана в зависимости от этапа операции и показателей гемодинамики.

Больные обеих групп не отличались по антропометрическим показателям, возрасту и сопутствующим заболеваниям.

Анализировали и сравнивали следующие характеристики анестезии:

- Концентрацию ингаляционного анестетика на этапах операции и общую дозу фентанила, введенного внутривенно.
- Дозы фентанила, ропивакаина и адреналина, введенные эпидурально.
- Параметры гемодинамики.
- Динамику пробуждения больных.
- Общее количество использованных кардиовазотоников.
- Послеоперационную анальгезию, седацию и общее состояние больных в ранний послеоперационный период.

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью программ Microsoft Office Excel 2003 и Statistica v. 6.0

## Результаты и обсуждение

Средняя продолжительность операций составила 2 ч 41 мин ± 50 мин.

Существенных отличий между группами в объеме выполненных вмешательств не было. В сумме доля обширных операций в 1-й группе составила 75%, во 2-й – 82% (табл. 1).

Таблица 1. Структура оперативных вмешательств

Объем вмешательства	1-я группа (n = 81)	2-я группа (n = 101)
Пневмонэктомия	19 (23%)	35 (34,5%)
Лобэктомия, билобэктомия	42 (52%)	48 (47,5%)
Резекция легкого	20 (25%)	18 (18%)

В среднем для обеспечения адекватной глубины анестезии оказалось достаточно концентрации севофлурана в пределах 0,9 МАК (рис. 1). Наибольшую дозу применяли на этапе наложения торакального ранорасширителя. Достоверного различия между группами в концентрации севофлурана, требовавшейся для поддержания адекватного уровня анестезии, не было.

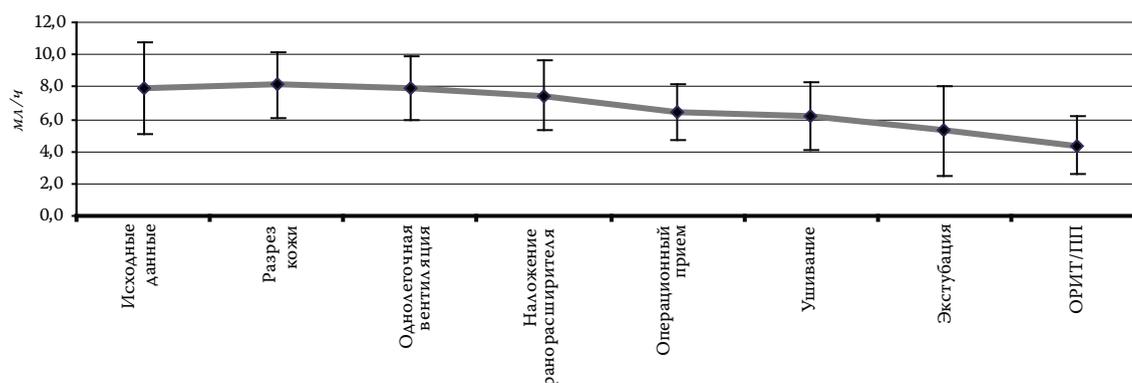


Рис. 2. Скорость инфузии анальгетической смеси на этапах операции у больных 2-й группы

Таблица 2. Расход препаратов во время анестезии при операциях на легких

Препарат	1-я группа (n = 81)	2-я группа (n = 101)	Достоверность разницы
«Эпидуральная смесь»	8 мл – 77 опер. 10 мл – 4 опер.	26,4 ± 7,3 мл	
Фентанил в /в (мкг)	364 ± 73 (в т. ч. 200 мкг во время индукции)	304 ± 99	p < 0,05
Эфедрин (мг)	20,3 ± 12 n = 58 (71,6%)	15,8 ± 15,9 n = 60 (60%)	p < 0,05
Мезатон (мкг)	324 ± 177 n = 26 (32%)	287 ± 200 n = 31 (31%)	p > 0,05

На этом фоне пациентам 2-й группы эпидурально вводили анальгетическую смесь со средней скоростью 6,42 ± 1,37 мл/ч (рис. 2), общая доза за время операции составила 26,4 ± 7,3 мл (табл. 2). Это означает, что в среднем больные 2-й группы за время операции в эпидуральное пространство получили: 52,8 ± 14,6 мкг фентанила, 52,8 ± 14,6 мг ропивакаина и 52,8 ± 14,6 мкг адреналина. Учитывая продолжительность подавляющего большинства хирургических вмешательств у пациентов 1-й группы, в течение 77 из них оказалось достаточно ввести 8 мл смеси (т. е. весь «1-й шприц») – 100 мкг фентанила и 45 мг ропивакаина и только в 4 случаях потребовалось дополнительное введение еще 2 мл (всего 10 мл), т. е. всего 126 мкг фентанила и 56,25 мг нарпина. Это означает, что использование 1-й методики («классической» болюсной), как правило, приводит к введению в эпидуральное пространство за одно и то же время операции в 2–2,5 раза больших доз фентанила, чем при применении методики с добавлением адреналина. Эти цифры подтверждают предположение об усилении эпидуральной анальгезии за счет его α-адреномиметического действия на соответствующие рецепторы в задних рогах спинного мозга, а также вазоконстрикции, меняющей фармакокинетику и фармакодинамику фентанила и ропивакаина.

Большинство операций (75 и 79%) проходили с умеренной кровопотерей, не достигавшей 50% расчетного ОЦК (табл. 3). В 20% наблюдений потеря крови была вообще незначительной и лишь в 5 случаях она подпадала под определение

«большой». Двоим больным (по одному в каждой группе) вследствие этого пришлось отложить экзтубацию и применить продленную ИВЛ. Наиболее показательна внутривенная инфузия больным с умеренной кровопотерей. Она состояла на 1/3 из синтетического коллоида (ГЭК 130/0,4 Волювен®, Fresenius Kabi) и на 2/3 из раствора Рингера. Объем интраоперационной инфузии происходил по «целевым» ориентирам: УИ, СИ, АД и, в итоге, в 5 раз превышал объем потери крови. Ни в одном случае ни во время, ни после операции не зафиксировано признаков гипергидратации.

В целом операции в обеих группах протекали со стабильной гемодинамикой (рис. 3). Расход вазопрессоров, мезатона и эфедрина был крайне мал (табл. 2), особенно если вспомнить, что в 1 мл (1 ампуле) содержится 50 мг эфедрина или 1000 мкг мезатона. Следует также обратить внимание на то, что периферическое сопротивление сосудов не было низким, оно даже несколько превышало норму. АД<sub>ср</sub> во 2-й группе на последних этапах операции было несколько выше, чем в 1-й группе.

Еще одно интересное и важное наблюдение можно сделать, анализируя этап пробуждения и восстановления самостоятельного дыхания после окончания операций по поводу опухолей легких (рис. 4).

На приведенных диаграммах видно, что пробуждение после наркоза севофлураном происходило быстро, вскоре после восстановления самостоятельного дыхания. Сначала, в течение 6–7 мин после отключения испарителя и перехода в полуконтуры, концентрация

Таблица 3. Кровопотеря и интраоперационная внутривенная инфузия

Кровопотеря	≤ 200 мл	Умеренная	> 50% ОЦК
1-я группа	16 (20%)	72 (75%) – 580 ± 460 мл в /в инфузия 2916 ± 902 мл	4 (5%) – 3500–4000 мл
2-я группа	20 (20%)	79 (79%) – 567 ± 380 мл в /в инфузия 2939 ± 712 мл	1 (1%) – 4800 мл

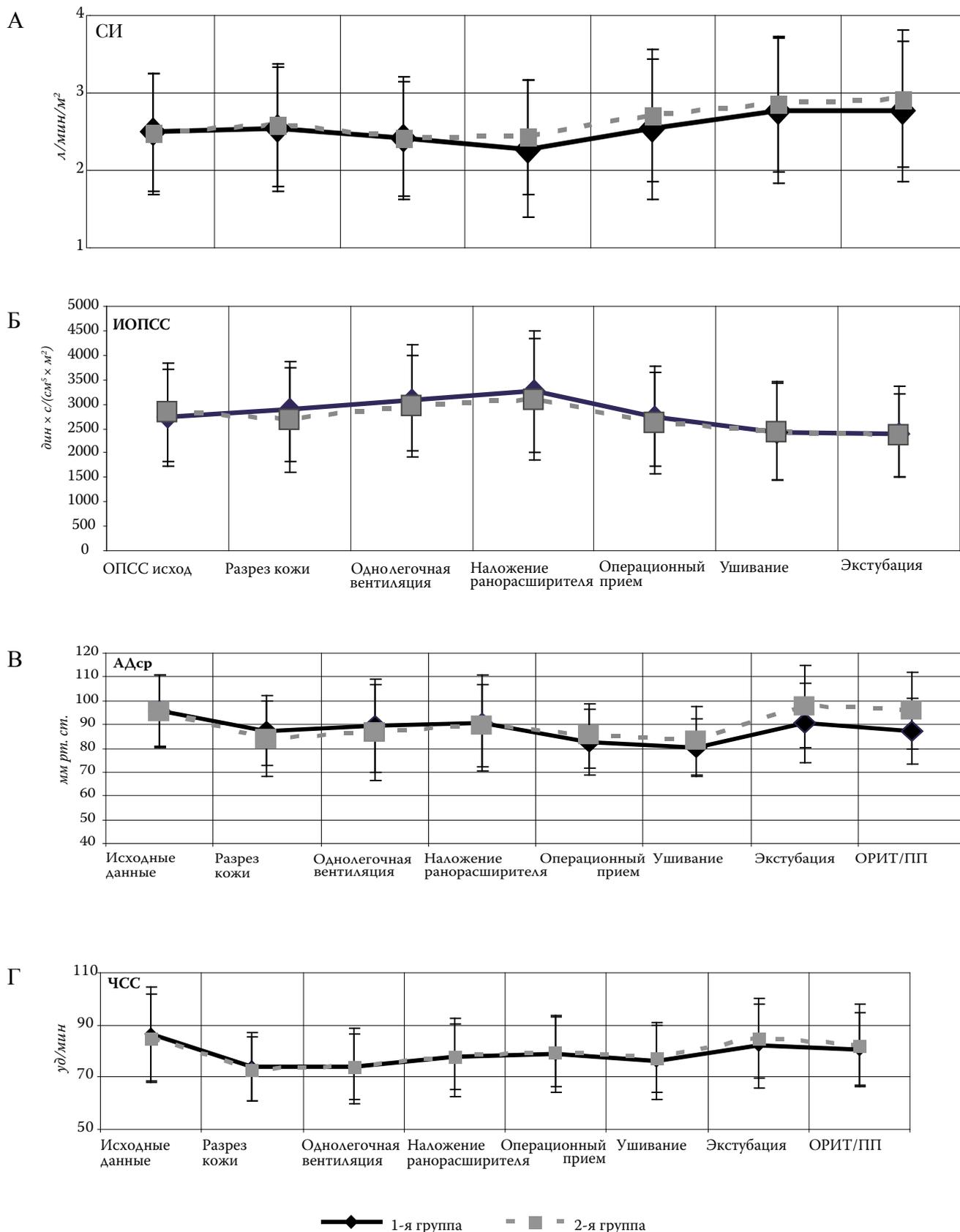


Рис. 3. Гемодинамический профиль комбинированной анестезии на этапах операций на легких:  
 А – сердечный индекс (СИ, л/мин/м²);  
 Б – индексированное общее периферическое сосудистое сопротивление (ИОПСС, дин × с/(см² × м²));  
 В – среднее АД (мм рт. ст.); Г – ЧСС (уд/мин).  
 По всем показателям существенных и достоверных отличий между группами не было

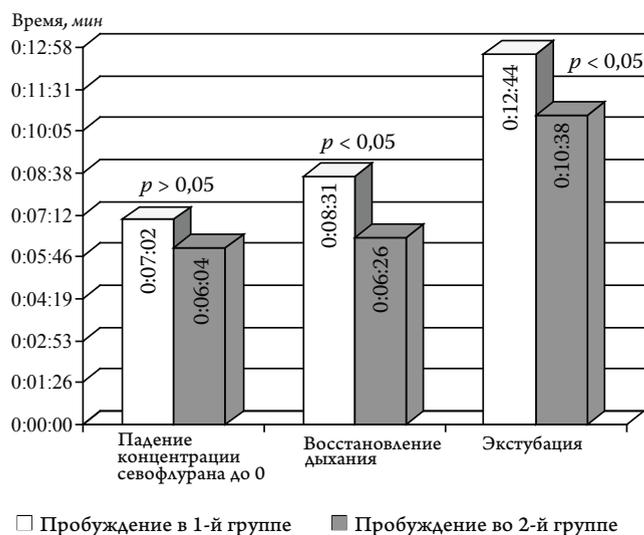


Рис. 4. Пробуждение и восстановление дыхания после окончания операций на легких

севофлурана падала до 0. После этого, почти сразу, восстанавливалось дыхание, и еще через 4–5 мин больные просыпались. Восстановление дыхания и сознания больных 2-й группы происходило достоверно быстрее, хотя с клинической точки зрения разницей в 2 мин можно пренебречь. Важно, что не уступающей по качеству анальгезии удавалось достичь в 2–2,5 раза меньшими дозами фентанила при примерно равной дозировке ропивакаина, причем фентанил в составе эпидуральной смеси продолжали вводить больным и на этапе пробуждения, что никак не мешало быстрому пробуждению и восстановлению дыхания. Мы видим

в этом также подтверждение данных G. Niemi и H. Breivik, которые находили в крови больных, подвергавшихся эпидуральной анальгезии местным анестетиком и фентанилом 2 мкг/мин с добавлением 2 мкг/мин адреналина, лишь следовые концентрации опиоида [11,12]. Анализируя данные, приведенные в табл. 4, можно констатировать, что период ранней посленаркозной адаптации у 100 из 102 больных проходил гладко, причем в обеих группах.

Уже через 15 мин после экстубации у 98% больных не было признаков остаточной седации, а еще через 15 мин бодрствовали все 100 пациентов. К этому моменту лишь у 6% больных был умеренный озноб. Что особенно важно, тем более для больных, оперированных на легких, так это отсутствие угнетения дыхания и возможность глубоко дышать без боли. Через 30 мин после экстубации только у 29% больных были умеренные болевые ощущения при глубоком вдохе ( $\leq 4$  балла), а в покое боль вообще не беспокоила. В рамках задачи, поставленной в настоящем исследовании, мы не изучали систематически и статистически течение послеоперационного периода у наших больных. Тем не менее представляется очевидной необходимость прибегать к тому или иному способу послеоперационного обезболивания у больных 1-й группы, поскольку следует ожидать скорого прекращения действия эпидуральной блокады болюсно введенными во время операции препаратами. У пациентов 2-й группы такой проблемы нет, ибо у них продолжается непрерывная эпидуральная инфузия анальгетической смеси. Остается лишь регулировать ее скорость.

Таблица 4. Характеристика периода ранней посленаркозной адаптации больных, оперированных на легких и только что экстубированных

Шкала Ramsay	Через 5 мин	Через 15 мин	Через 30 мин
	Больные (%)		
Пациент бодрствует, взволнован и/или нетерпелив	4		
Пациент бодрствует, спокоен, ориентирован	78	98	100
Пациент в сознании, но реагирует только на команды, дезориентирован	18	2	
<b>Другие критерии</b>			
Тошнота	–	–	–
Озноб	6	10	6
Оценка «динамической» боли (при глубоком вдохе, 10-балльная ЦРШ)	0 баллов – 69	0 баллов – 76	0 баллов – 71
	1 балл – 15	1 балл – 8	1 балл – 15
	2 балла – 10	2 балла – 10	2 балла – 6
	3 балла – 4	4 балла – 4	3 балла – 6
	4 балла – 2	5 баллов – 2	4 балла – 2

Примечание. Достоверных различий между группами не было, данные объединены. (n = 100, 2 больным применили продленную ИВА из-за массивной кровопотери).

## Выводы

1. Комбинированная анестезия отвечает всем основным требованиям, которые предъявляет современная анестезиология к методам, обеспечивающим успешное выполнение операций на легких. Такая анестезия надежна, хорошо управляема и прогнозируема.
2. Оба варианта комбинированной анестезии, «классический» болюсный и 3-компонентный с добавлением адреналина на фоне поверхностного эндобронхиального наркоза севофлураном, позволяют выполнить онкологические операции на легких любого объема.
3. Предложенные в статье варианты комбинированной анестезии обеспечивают быстрое устойчивое пробуждение и раннюю экстубацию практически всех больных, оперированных на легких. Экстубация проходит на фоне высокоэффективного обезболивания, без выраженных гемодинамических реакций.
4. Оба варианта комбинированной анестезии обеспечивают хорошую гемодинамическую стабильность на всех этапах, с небольшой потребностью в кардиовазотониках.
5. Интраоперационная 3-компонентная эпидуральная анальгезия ропивакаином, фентанилом и адреналином в малых концентрациях не создает условий для опасного снижения ОПСС, что отвечает требованиям безопасности в случае кровотечения. ОПСС в этом варианте комбинированной анестезии ненамного, но достоверно выше, чем при «классическом», не предусматривающем использования адреналина.
6. При использовании 3-компонентной эпидуральной анальгезии, доза эпидурально вводимого фентанила в 2–2,5 раза ниже, чем в «классическом» варианте. Есть все основания отнести этот результат на счет добавления в анальгетическую смесь адреналина.
7. В принципе возможно использование комбинированной анестезии в виде наркоза севофлураном и 3-компонентной эпидуральной инфузии ропивакаином, фентанилом и адреналином в тех же малых концентрациях, но с более низкой скоростью для того, чтобы снизить суммарную дозу препаратов. При этом неизбежно придется увеличивать концентрацию севофлурана, что не очень экономично и при достижении значительных его дозировок может уменьшать компенсаторную гипоксическую вазоконстрикцию на этапе однолечочной вентиляции.
8. Применение в схеме комбинированной анестезии наряду с наркозом севофлураном 3-компонентной эпидуральной анальгезии ропивакаином, фентанилом и адреналином в виде непрерывной инфузии обеспечивает преемственность всех этапов анестезиологического обеспечения операций на легких, выполняемых торакотомным доступом. Такая методика технически проста, т.к. не требует изменения состава анальгетической смеси, а лишь регулировки скорости ее введения.

## Литература

1. Горобец Е. С., Карманов И. Е., Буйденко Ю. В. Подходы к обеспечению анестезиологической защиты пациента при онкологических операциях на легких // Анестезиология и реаниматология. 2003. № 5. С. 25–29.
2. Горобец Е. С. Анестезия при операциях по поводу рака легкого // Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2007. № 3. С. 44–50.
3. Уваров Д. Н., Земцовский М. Я., Крючков Д. А., Недашковский Э. В. Адреналин достоверно улучшает качество эпидуральной анальгезии после операций на легких // Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2007. № 3. С. 26–31.
4. Ферранте Ф. М., ВейдБонкор Т. Р. Послеоперационная боль: пер. с англ. М.: Медицина, 1998. С. 121.
5. Covino B. G., Scott D. V. Handbook of Epidural Anesthesia and Analgesia // G&S, 1985.
6. Forster J. G., Rosenberg P. H. Clinically useful adjuvants in regional anaesthesia // Curr. Opin. Anaesthesiol. 2003 Oct; 16 (5): 477–486.
7. Guay J. The benefits of adding epidural analgesia to general anesthesia: a metaanalysis // J. Anesth. 2006; 20 (4): 335–340.
8. Heller A. Optimizing clinical pathways using regional anesthesia // ESA Refresher course book. Madrid. 2006. P. 3.
9. Kaplan J. Thoracic anesthesia – 2-nd ed. // Churchill Livingstone. 1991. P. 582.
10. Nasir K. K., Mansoor F., Khan I. M., Ayaz-bin-Zafar, Ali S., Ahmad J. Effectiveness of combined thoracic epidural and light general anaesthesia in patients undergoing non-cardiac thoracic surgery // J. Ayub. Med. Coll. Abbottabad. 2004 Apr-Jun; 16 (2): 38–41.
11. Niemi G., Brevik H. Epinephrine markedly improves thoracic epidural analgesia produced by a small-dose infusion of ropivacaine, fentanyl, and epinephrine after major thoracic or abdominal surgery: a randomized double-blinded crossover study with and without epinephrine // Anesth. Analg. 2002; 94: 1598–1605.
12. Niemi G., Brevik H. Minimally effective concentration of epinephrine in a low-concentration thoracic epidural analgesic infusion of bupivacaine, fentanyl and epinephrine after major surgery // Acta Anaesthesiol. Scand. 2003; 47: 1–12.
13. Sugarbaker D. J., Jaklitsch M. T., Bueno R. Prevention, early detection, and management of complications after 328 consecutive extrapleural pneumonectomies // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2004 Jul; 128 (1): 138–146.
14. Suzuki A., Osawa S., Kanai A., Ozawa A., Okamoto H., Hoka S. Effectiveness of ropivacaine and fentanyl for post-operative epidural analgesia following thoracic surgery // Masui. 2005 Jan; 54 (1): 2–7.
15. Von Dossow V., Welte M., Zaune U. et al. Thoracic epidural anesthesia combined with general anesthesia: the preferred anesthetic technique for thoracic surgery // Anesth. Analg., 2002, V. 94 (4). P. 1041–1042.
16. Waurick R., Van Aken H. Update in thoracic epidural anaesthesia // Best Pract. Res. Clin. Anaesthesiol. 2005 Jun; 19 (2): 201–213.