

© Коллектив авторов, 2014  
УДК [616.24+616.131+616.141]-06-089.17

О. С. Мальцева<sup>1</sup>, П. К. Яблонский<sup>2</sup>, А. В. Нефёдов<sup>3</sup>

## ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА ОПЕРАЦИЙ НА ЛЁГКИХ И ЛЁГОЧНЫХ СОСУДАХ У ПАЦИЕНТОВ С СОПУТСТВУЮЩИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

<sup>1</sup> Ростовский областной Перинатальный центр; <sup>2</sup> Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии (дир. — П. К. Яблонский); <sup>3</sup> Городская многопрофильная больница № 2 (главврач — канд. мед. наук И. С. Фигурин), Санкт-Петербург

**Ключевые слова:** гемодинамика, операционный риск, лёгочная эндартерэктомия, сопутствующие заболевания, инфузионная терапия

**Введение.** Больные с опухолью лёгкого и последствиями тромбоза лёгочной артерии (ТЭЛА) составляют большую часть пациентов отделений торакальной хирургии [1]. Причём проблема хирургического лечения ТЭЛА в нашей стране не может считаться решённой из-за технической сложности вмешательства, доступного только специализированным хирургическим центрам [8, 9]. Однако в обоих случаях оперативное лечение является главной возможностью радикальной помощи [2]. В то же время, старение населения и пропорциональный рост числа пациентов с сопутствующими заболеваниями нередко приводят к отказу от операции на основании так называемой «функциональной неоперабельности» [4, 7]. Несмотря на разный характер заболеваний и разнонаправленность патофизиологических реакций после резекций лёгких и лёгочной эндартерэктомии, есть основания полагать, что механизмы развития осложнений и танатогенеза у этих больных схожи. Это обстоятельство побуждает изучить сходство и различия факторов риска у обеих категорий больных с целью управления уровнем риска, прояснив функциональные механизмы адаптации в раннем послеоперационном периоде [3, 6, 10, 11].

**Материал и методы.** Проведено ретроспективное исследование архивного материала

104 больных, оперированных в Научно-практическом центре интенсивной пульмонологии и торакальной хирургии (дир. — проф. П. К. Яблонский) в период с декабря 2004 г. по сентябрь 2010 г. У 79 больных имелись злокачественные новообразования лёгких, 25 пациентов страдали ТЭЛА. Среди больных с опухолью лёгкого доминировали мужчины в возрасте 60–69 лет (32 пациента, 40,5% от общего числа), среди больных с ТЭЛА — женщины в возрасте 40–49 лет (7 пациентов, 28%). У 43 больных выполнили лобэктомию, у 33 — пневмонэктомию, пациентам с ТЭЛА (25 человек) выполняли эндартерэктомию из лёгочной артерии (ЛА). У большей части больных раком лёгкого выполняли мультиорганные агрессивные вмешательства: в 28% случаев — комбинированные операции, в 3% — симультанные с аортокоронарным шунтированием.

Критерии включения пациентов в исследование отражены в *табл. 1*. Из исследования исключены случаи возникновения хирургических осложнений непосредственно в момент операции.

Все пациенты, включённые в исследование, имели сопутствующие заболевания, преимущественно сердечно-сосудистой и дыхательной систем (*табл. 2*).

Дооперационное обследование больных раком лёгкого проводили в соответствии с официальным положением Европейского респираторного общества и Американского торакального общества (1997 г.); больных с ТЭЛА — в соответствии с рекомендациями D. Jenkins и A. Vuylsteke (2007) [Цит. по 1, 8, 9]. Лёгочный и системный кровоток оценивали при помощи системы «PICCO PLUS» («PULSION», Германия), мониторинг гемодинамики продолжался интраоперационно. Для обработки данных использовали линейный дискриминантный анализ Фишера, сравнение показателей производили с помощью t-критерия Стьюдента (после проверки нормальности распределения данных по Колмогорову—Смирнову), критерия Манна—Уитни, при обработке бинарных данных применяли точный метод Фишера и критерий  $\chi^2$  [5].

### Сведения об авторах:

Мальцева Ольга Сергеевна (e-mail: olga\_maltzeva@mail.ru), ГБУ «Ростовский областной Перинатальный центр», 344068, г. Ростов-на-Дону, ул. Бодрая, 90;

Яблонский Пётр Казимирович (e-mail: piotr\_yabloncki@mail.ru), Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии, 191014, Санкт-Петербург, Лиговский пр., 2–4

Нефёдов Андрей Витальевич (e-mail: foravu@inbox.ru), Городская многопрофильная больница № 2, 194354, Санкт-Петербург, Учебный пер., 5

Таблица 1

Таблица 2

**Критерии включения в исследование  
(сочетание трёх признаков и более)**

Критерии включения
Возраст старше 60 лет
Наличие сопутствующих заболеваний (индекс Чарльсона более 3 баллов)
Тяжесть общего состояния (оценка по шкале APACHE II 9 баллов и более)
Нарушение функции внешнего дыхания: ОФВ <sub>1</sub> менее 2 л и(или) менее 50% от должной величины ОФВ <sub>1</sub> /ФЖЕЛ менее 50% от должной величины
Снижение фракции изгнания по данным эхокардиографии: левого желудочка ниже 60% правого желудочка ниже 30%
Гипоксемия или гиперкапния при дыхании атмосферным воздухом: Ра <sub>О<sub>2</sub></sub> менее 60 мм рт. ст. Ра <sub>СО<sub>2</sub></sub> более 45 мм рт. ст.
Острый инфаркт миокарда менее чем за 6 мес до операции
Острое нарушение мозгового кровообращения менее чем за 6 мес до операции
Хроническая обструктивная болезнь лёгких средней или тяжёлой степени (по классификации GOLD, 2007) .
Операции на лёгких и лёгочных сосудах
Продолжительность операции более 3 ч

**Результаты и обсуждение.** Анализ непосредственных результатов лечения показал, что у большинства пациентов течение послеоперационного периода было гладким и не отличалось от такового у больных без сопутствующих заболеваний (табл. 3). Качественная и количественная характеристика возникших осложнений представлена в табл. 4.

Наибольшее влияние на ближайший результат оперативного лечения оказывали факторы исходного фона. У больных раком лёгкого признаками, достоверно ( $p < 0,05$ ) взаимосвязанными с последующим летальным исходом (табл. 5), являлись дооперационная тахикардия, анемия, лёгочная гипертензия, уменьшение размеров правого желудочка и регургитация на аортальном клапане. Связи возникновением послеоперационных осложнений были взаимосвязаны: дооперационная лихорадка, обструктивные или рестриктивные вентиляционные нарушения, повышенное или пониженное содержание гемоглобина, гематокрит, а по данным Эхо-КГ — увеличение размеров правого предсердия, гипертрофия и дилатация левых камер сердца. Данные Эхо-КГ соотносились с результатами

**Структура сопутствующих заболеваний  
у исследуемых пациентов**

Сопутствующие заболевания	Больные раком лёгкого, n=79		Больные с ТЭЛА, n=25	
	Абс. число	%	Абс. число	%
Ишемическая болезнь сердца	66	83,5	4	16
Стенокардия напряжения III–IV функционального класса и(или) трансмуральный инфаркт миокарда	34	43	3	12
Артериальная гипертензия	52	65,8	9	36
Нарушения сердечного ритма	18	22,8	2	8
Хроническая обструктивная болезнь лёгких	47	59,5	2	8
Хронический бронхит курильщика	4	5,1	1	4
Бронхиальная астма	2	2,5	–	–
Лёгочные формы туберкулеза	1	1,3	1	4
Сахарный диабет 2-го типа	9	11,4	1	4
Мочекаменная болезнь	7	8,9	–	–
Хроническая почечная недостаточность	3	3,8	1	4
Гастродуоденит	29	36,7	1	4
Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки	19	24	5	20
Хронический гепатит	3	3,8	–	–
Хронический панкреатит	2	2,5	–	–
Генерализованный атеросклероз	38	48,1	–	–
Ишемический инсульт	6	7,6	1	4
Варикозная болезнь нижних конечностей	17	21,5	16	64
Опухоль внелёгочной локализации	4	5,1	1	4
Индекс Чарльсона больше 6	21	26,6	2	8

инвазивного гемодинамического мониторинга: увеличение конечно-диастолического объёма сердца и выраженное снижение индекса сократимости левого желудочка являлись прогностически неблагоприятными признаками, в то же время уменьшение объёма камер сердца оказалось более благоприятным признаком.

Таблица 3

**Непосредственные результаты хирургического лечения больных с сопутствующими заболеваниями**

Без осложнений		С осложнениями		Летальный исход в стационаре	
Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
<i>После лёгочных резекций</i>					
42	53,2	26	32,9	11	13,9
<i>После лёгочной эндартерэктомии</i>					
5	20	9	36	6	24

Таблица 4

**Структура и частота осложнений после резекций лёгких и лёгочной эндартерэктомии**

Осложнения	После лёгочных резекций		После лёгочной эндартерэктомии	
	Абс.число	% от общего	Абс.число	% от общего
<b>Специфические торакальные осложнения:</b>				
пневмония	10	12,7	4	16
эмпиема плевры	7	8,9	1	4
гемоторакс	14	17,7	4	16
гиперэкссудация в плевральную полость	14	17,7	1	4
продлённый сброс воздуха по дренажам	4	5,1	—	—
несостоятельность культи бронха	8	10,1	—	—
ателектазы лёгкого	4	5,1	—	—
реперфузионный отёк лёгких	—	—	5	20
флегмона грудной стенки, остеомиелит рёбер и грудины	—	—	2	8
угрожающие жизни хирургические осложнения по R. J. Korst [5]	16	20	6	30
<b>Общие осложнения:</b>				
обострение ХОБЛ	8	10,1	—	—
дыхательная недостаточность различного генеза	3	3,8	3	15
нарушения сердечного ритма	25	31,6	5	25
острый коронарный синдром	6	7,6	1	5
острая сердечная недостаточность	9	11,4	8	40
острая почечная недостаточность	3	3,8	9	45
острая печёночная недостаточность	1	1,3	4	20
сепсис	3	3,8	2	10
полиорганная недостаточность	4	5,1	5	25
тромботические осложнения (ТЭЛА, мезентериальный тромбоз, тромбоз после катетеризации центральных вен)	8	10,1	—	—
нарушение мозгового кровообращения	—	—	4	20
угрожающие жизни нехирургические осложнения по R. J. Korst [Цит. по 5]	14	17,7	7	35

У больных с ТЭЛА (табл. 6) при катетеризации ЛА и исследовании центральной гемодинамики определялся гемодинамический профиль обструктивного состояния: затруднение на путях оттока из правого желудочка приводило к уменьшению притока в левое предсердие. Наблюдалась объёмная перегрузка правых камер в сочетании с недогрузкой левых. Снижение кровенаполнения левого желудочка приводило к уменьшению силы сердечного сокращения. Работа правого желудочка против высокой постнагрузки быстро приводила к развитию правожелудочковой недостаточности.

Результаты инвазивного исследования гемодинамики также были сопоставимы с данными Эхо-КГ: с летальным исходом после операции была достоверно ( $p < 0,05$ ) связана степень увеличения правого предсердия и одновременного уменьшения диастолического размера левого желудочка. Прогностическая ценность показателей сократимости сердца и внесосудистой жидкости лёгких была аналогична таковым при лёгочных резекциях. Из общеклинических признаков значимым являлся уровень креатинина, что в условиях бивентрикулярной сердечной недоста-

Таблица 5

**Прогностически значимые факторы исходного фона при лёгочных резекциях**

Без осложнений	С осложнениями	Летальный исход в стационаре
<b>Общеклинические признаки</b>		
ЧСС < 90 мин <sup>-1</sup>		ЧСС > 90 мин <sup>-1</sup>
Гемоглобин — физиологические значения, гематокрит 30–40%	Гемоглобин больше или меньше физиологических значений, гематокрит меньше 30% или больше 40%	Анемия — гемоглобин или гематокрит меньше физиологических значений
Дооперационная лихорадка		
<b>Оценка кардиореспираторного комплекса</b>		
Правое предсердие меньше 30 мм	Правое предсердие больше 45 мм	Давление в лёгочной артерии больше 25 мм рт. ст.
Сократимость левого желудочка не снижена, камеры сердца не расширены	Гипертрофия и(или) дилатация левого желудочка	Аортальная регургитация
	ЖЕЛ < 70%, Rtot > 100% от должного	
<b>Результаты транспульмональной термодилуции</b>		
Умеренное снижение сократимости левого желудочка: CI ≥ 2,2 л/(мин <sup>-1</sup> × м <sup>-2</sup> ), dPmax ≥ 810 мм рт. ст.	Выраженное снижение сократимости левого желудочка: dPmax < 810 мм рт. ст.	
Умеренное снижение объёма камер сердца: GEDI = 600–800 мл/м <sup>-2</sup>	Дилатация полостей сердца: GEDI > 800 мл/м <sup>-2</sup>	
Умеренное повышение жидкости в лёгочном интерстиции: ELWI ≤ 9 мл/кг	Выраженное увеличение внесосудистой жидкости в лёгких: ELWI > 9 мл/кг	

Таблица 6

**Прогностически значимые факторы исходного фона при лёгочной эндартерэктомии**

Без осложнений	С осложнениями	Летальный исход в стационаре
<b>Общеклинические признаки</b>		
Креатинин меньше 70 мкмоль/л	Креатинин больше 70 мкмоль/л	
<b>Оценка кардиореспираторного комплекса</b>		
Правое предсердие меньше 45 мм		Правое предсердие больше 50 мм
Диастолический размер левого желудочка больше 40 мм		Диастолический размер левого желудочка меньше 35 мм
Трикуспидальная регургитация I степени	Трикуспидальная регургитация III степени	Визуализация тромбов в лёгочной артерии
ЭКГ — без признаков перегрузки правых отделов сердца	ЭКГ — признаки перегрузки правых отделов сердца	
<b>Результаты транспульмональной термодилуции</b>		
Умеренное снижение сердечного индекса: CI ≥ 2,2 л/(мин <sup>-1</sup> × м <sup>-2</sup> )	Выраженное снижение сердечного индекса: CI < 2,2 л/(мин <sup>-1</sup> × м <sup>-2</sup> )	
Умеренное снижение объёма камер сердца: GEDI = 600–800 мл/м <sup>-2</sup>	Дилатация полостей сердца: GEDI > 800 мл/м <sup>-2</sup> или выраженное уменьшение полостей сердца: GEDI < 600 мл/м <sup>-2</sup>	
Умеренное повышение жидкости в лёгочном интерстиции: ELWI ≤ 9 мл/кг	Выраженное увеличение внесосудистой жидкости в лёгких: ELWI > 9 мл/кг	

точности может рассматриваться как показатель её декомпенсации — снижения уровня клубочковой фильтрации за счет системной гипоперфузии.

Схожими неблагоприятными факторами у больных с опухолями лёгких и ТЭЛА в исходном фоне являлись дилатация правых отделов сердца и снижение сократимости левого желудочка. Во время операции имела значение степень выраженности гиподинамической реакции кровообращения на индукцию наркоза, в то время

как основной этап операции не сопровождался значимыми гемодинамическими перестройками. У обеих категории больных увеличение объёма инфузии в интра- и послеоперационном периоде ассоциировалось с неблагоприятным исходом операции.

Индукция наркоза в большинстве случаев сопровождалась снижением сердечного выброса, причём степень его выраженности была достоверно взаимосвязана с возникновением после-

операционных осложнений. Неблагоприятными признаками являлись: значения среднего АД менее 80 мм рт. ст., SVRI — менее 2000 дин/(с•см<sup>-5</sup>•м<sup>2</sup>) или более 3300 дин/(с•см<sup>-5</sup>•м<sup>2</sup>), GEF — менее 20%, значения CI — менее 1,9 л/(мин<sup>-1</sup>•м<sup>2</sup>) в отсутствие компенсаторной тахикардии, накопление внесосудистой жидкости в лёгких — ELWI более 13,7 мл/кг. Основной этап операции не сопровождался неблагоприятными гемодинамическими изменениями. На редукцию лёгочного сосудистого русла пациенты с опухолью лёгкого реагировали достаточно предсказуемо: внутрисердечный объём крови (GEDI) уменьшался, а количество жидкости в лёгочном интерстиции (ELWI) и проницаемость сосудов (PVPI) лёгких статистически значимо не менялись. У больных с ТЭЛА наблюдался явный положительный гемодинамический эффект операции: удаление тромбов приводило к уменьшению объёма правых отделов сердца, нормализации соотношения объёмов правых и левых камер, снижению давления в правом предсердии. Улучшались показатели сократимости обоих желудочков, уменьшалось давление в ЛА. Показатель ELWI несколько уменьшался, однако проницаемость лёгочных капилляров оставалась стабильно повышенной. Описанные изменения не улавливались при стандартной клинической оценке кровообращения и газообмена. Ни один из признаков, описывающих особенности хирургического вмешательства и анестезиологического пособия, не продемонстрировал достоверной взаимосвязи с результатом лечения. Лишь избыточная инфузия во время искусственного кровообращения (ИК) и его длительность ассоциировались с возникновением осложнений и летальным исходом после лёгочной эндартерэктомии [длительность ИК у пациентов с неосложнённым послеоперационным периодом составила (205,3±67) мин в сравнении с (299±57) мин у пациентов с осложнениями,  $p < 0,05$ ]. Пациенты, умершие после операции, имели значимо больший положительный гемогидробаланс во время ИК, чем выжившие [(+4352±2599) мл против (+1316±1250) мл соответственно,  $p = 0,03$ ]. В послеоперационном периоде факторами, взаимосвязанными с исходом оперативного лечения, также являлись объём и состав инфузионной терапии. Пациентам с осложнениями после лёгочных резекций переливали суммарно 7 л и более, после лёгочной эндартерэктомии — 9 л и более ( $p < 0,05$ ), чаще использовали компоненты крови и синтетические коллоиды. С летальным исходом после обоих типов операций ассоциировалась инфузия в темпе более 30 мл/(кг<sup>-1</sup>•сут<sup>-1</sup>). Максимальный объём инфузии приходился на день операции и составил

(68±19) мл/кг<sup>-1</sup> для больных с опухолью лёгкого и (151±54) мл/кг<sup>-1</sup> для больных с ТЭЛА.

**Выводы.** 1. Инвазивный мониторинг гемодинамики необходим для прогнозирования результатов хирургических вмешательств на лёгких и лёгочных сосудах у больных с сопутствующими заболеваниями.

2. До операции дилатация правых отделов сердца является прогностически неблагоприятным признаком. У больных с хронической ТЭЛА имеет значение выраженность обструктивного состояния — степень расширения правого предсердия в сочетании с уменьшением диастолического размера левого желудочка.

3. Выраженная гиподинамическая реакция кровообращения на индукцию наркоза является неблагоприятным прогностическим фактором у больных с хронической ТЭЛА и опухолью лёгкого независимо от их исходного гемодинамического профиля.

4. У больных с сопутствующими заболеваниями, оперируемых на лёгких, периоперационная инфузия должна быть строго ограничена и не превышать 30 мл/(кг•сут).

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бисенков Л.Н. Торакальная хирургия: Руководство для врачей. СПб.: ЭЛБИ, 2004. 1413 с.
2. Буйденко Ю.В. Массивная кровопотеря при расширенных комбинированных хирургических вмешательствах у онкологических больных // Вестн. интенсивной тер. 2005. № 1. С. 19–24.
3. Кириенко А.И. Тромбоэмболия лёгочного ствола и его главных ветвей: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Киев, 1985. 48 с.
4. Кровообращение и анестезия. Оценка и коррекция системной гемодинамики во время операции и анестезии / Под ред. К.М. Лебединского. СПб.: Человек, 2012. 1076 с.
5. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение программ Statistica. М.: Медиасфера, 2006. 312 с.
6. Савельев В.С., Яблоков Е.Г., Кириенко А.И. Массивная эмболия лёгочной артерии. М.: Медицина, 1990. 336 с.
7. Шифман Е.М., Тинакадзе А.Д. Инфузионная терапия периоперационного периода. Петрозаводск: Изд. ПетрГУ, 2001. 32 с.
8. Яблонский П.К., Павлушков Е.В., Головин В.Н. и др. Техника эндартерэктомии из лёгочной артерии при хронической тромбоэмболической лёгочной гипертензии // Вестн. хир. 2010. № 2. С. 107–112.
9. Яблонский П.К., Павлушков Е.В., Фёдорова Т.А., Головин В.Н. Хроническая тромбоэмболическая лёгочная гипертензия // Новые Санкт-Петербургск. врач. ведомости. 2009. № 2. С. 52–59.
10. Dartevelle P., Fadel E., Mussot S. et al. Chronic thromboembolic pulmonary hypertension // Eur. Resp. J. 2004. Vol. 23, № 4. P. 637–648.
11. Thistlethwaite P.A., Kemp A., Du L. et al. Outcomes of pulmonary endarterectomy for treatment of extreme thromboembolic pulmonary hypertension // Thorac. Cardiovasc. Surg. 2006. Vol. 131, № 2. P. 307–313.

Поступила в редакцию 12.02.2014 г.