

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ МОНИТОРИНГА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ В ТОРАКАЛЬНОЙ ОНКОХИРУРГИИ

А. М. Батыршина, М. С. Ветшева

ГОУ ВПО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова,
Кафедра анестезиологии и реаниматологии лечебного факультета, Москва

Diagnostic Capacity of Central Hemodynamic Monitoring at Thoracic Cancer Surgery

A. M. Batyrshina, M. S. Vetsheva

Department of Anesthesiology and Reanimatology, Faculty of Therapy,
I. M. Sechenov First Moscow State University, Moscow

Цель исследования — изучить изменения гемодинамического профиля, а также скорости развития адаптивных реакций у пациентов с гипокинетическим типом кровообращения во время различных по объему резекций легких. **Материал и методы.** Обследовано 38 пациентов с гипокинетическим типом кровообращения, которым выполнено хирургическое вмешательство в объеме сублобарных резекций легких, лобэктомий и пневмонэктомий. Показатели гемодинамики и газообмена регистрировали на основных этапах хирургического вмешательства, а также в раннем послеоперационном периоде (на 1-е, 3-и, 7-е и 10-е сутки). **Результаты исследования.** Изменения показателей сердечного индекса на этапе перевода пациента в латеропозицию, отключения легкого или хирургического пневмоторакса менее чем на 10–12% обычно не приводят к декомпенсации адаптивных процессов сердечно-сосудистой системы, если объем хирургического вмешательства не превышает сублобарных резекций или лобэктомий. Изменение показателей сердечного индекса на 15% и более во время управляемого коллапса легкого даже при минимальном объеме хирургического вмешательства указывает на срыв процессов физиологической адаптации и в интра- и послеоперационном этапе может манифестировать симптомами декомпенсации кардиореспираторной системы. **Заключение.** Пациенты с исходно неблагоприятным, гипокинетическим типом кровообращения, требуют не только адекватной предоперационной оценки показателей центральной гемодинамики, но и постоянного интраоперационного мониторинга основных параметров ЦГД (центральной гемодинамики). Прогностически важной представляется степень снижения показателей сердечного индекса на этапе однолечной вентиляции в условиях хирургического пневмоторакса. **Ключевые слова:** гипокинетический тип кровообращения, торакальная онкохирургия, мониторинг ЦГД.

Objective: to study hemodynamic changes and the development rate of adaptive reactions in patients with hypokinetic circulation during lung resections varying in volumes. **Subjects and methods.** Thirty-eight patients with hypokinetic circulation, who had undergone sublobar resections, lobectomies, and pneumonectomies, were examined. The values of hemodynamics and gas exchange were recorded at the basic surgical stages and in the early postoperative period (on days 1, 3, 7, and 10). **Results.** When the patient is placed in the lateral position, the lung is switched off, or the surgical pneumothorax is less than 10–12%, cardiac index changes generally fail to give rise to the decompensation of adaptive processes in the cardiovascular system if the volume of a surgical intervention does not exceed that of sublobar resections or lobectomies. A 15% or more change in cardiac index during controlled lung collapse even with the minimum volume of surgery is indicative of the breakdown of physiological adaptation processes and may manifest itself through the symptoms of cardiorespiratory decompensation in both intra- and postoperative periods. **Conclusion.** The patients with baseline poor, hypokinetic circulation need not only adequate preoperative estimation of central hemodynamic values, but also continuous intraoperative monitoring of the basic parameters of central hemodynamics. The magnitude of a reduction in cardiac index is prognostically important at the stage of one-lung ventilation during surgical pneumothorax. **Key words:** hypokinetic circulation, thoracic cancer surgery, central hemodynamic monitoring.

Хирургическое лечение пациентов с опухолями бронхов, легких и трахеи относится к одной из самых сложных анестезиологических проблем. По данным

литературы, летальность в течение первого года после установки диагноза составляет более 50%. Несмотря на значительный прогресс в области диагностики и лечения, более чем 35% пациентов обращается за врачебной помощью в III стадии опухолевого процесса. Вместе с тем, хирургический метод остается основным при лечении пациентов с онкологическими заболеваниями легких, а показания к операциям, да-

Адрес для корреспонденции (Correspondence to):

Батыршина Аделя Маратовна
E-mail: a_batyrshina@yahoo.com

же при распространенных опухолевых процессах, продолжают расширяться.

Учитывая особенности структуры заболеваемости раком легкого, можно предположить наличие у подавляющего числа пациентов такой широко распространенной сопутствующей патологии, как хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) и ишемическая болезнь сердца (ИБС). Как известно, ХОБЛ и ИБС часто сочетаются по принципу взаимного отягощения [1–3]. Но даже полноценное предоперационное исследование сердечно-сосудистой и дыхательной систем в рамках рекомендованных методов не позволяет выявить субклинические формы сердечно-легочной недостаточности, манифестирующие в периоперационном периоде. Подобная ситуация требует постоянной оценки состояния кардиореспираторной системы, а также развития адаптивных реакций организма на всех этапах хирургического лечения рака легкого.

Бесспорна диагностическая ценность инвазивных методов мониторинга центральной гемодинамики. Однако в практической медицине более приемлемыми являются безопасные неинвазивные методы. Прогресс, достигнутый в последние десятилетия в области мониторинговых разработок, связывается с развитием неинвазивных, безопасных, нетрудоемких, легкодоступных, низкочастотных методик, позволяющих проводить мониторинг в режиме реального времени [4–7].

Поскольку некоторые методы инвазивного мониторинга не могут быть использованы во время торакальных хирургических вмешательств, мы провели исследование по сопоставлению показателей ЦГД, полученных двумя методами [8] — тетраполярной реографии (РПЦ-01 Медасс), частичного реверсивного дыхания NICO (Novamatrix) [9]. Поскольку полученные данные были полностью сопоставимы, в дальнейшем мы применяли попеременное использование одного из неинвазивных методов на разных этапах обследования больных.

Цель исследования — изучить изменения гемодинамического профиля, а также скорости развития адаптивных реакций у пациентов с гипокинетическим типом кровообращения во время различных по объему резекций легких.

Материал и методы

Обследовано 38 пациентов с гипокинетическим типом кровообращения, которым выполнены операции в объеме сублобарных резекций легких, лобэктомий и пневмонэктомий. Пациентам с гипокинетическим типом кровообращения относительно редко выполняют торакальные операции, так как они часто направляются на альтернативные методы лечения уже на амбулаторном этапе обследования. Это связано с тем, что у данной группы пациентов явления декомпенсации кардиореспираторной системы манифестируют клинически, сочетаясь с основной патологией по принципу взаимного отягощения.

Возраст пациентов составил от 64 до 76 лет (67,3±4,2). Мужчин — 26, женщин — 12. Средний риск анестезии был 3,4±0,21, что связано с тяжелой сопутствующей патологией, а также с особенностями течения основного процесса. Сопутствующие заболевания представлены сочетанной сердечно-сосу-

дистой и дыхательной патологией (59%), гипертонической болезнью (25%), ишемической болезнью сердца (75%), ХОБЛ с явлениями дыхательной недостаточности I–II степени (33,3%), обусловленными в основном частичным или полным ателектазом пораженного легкого, ХОБЛ с явлениями дыхательной недостаточности III степени (5,5%). Таким образом, сопутствующие заболевания дыхательной и сердечно-сосудистой систем, а также их комбинации, имелись у подавляющего большинства пациентов (90,6%). На пред-, интра- и послеоперационном этапах пациентам проводилась кардиотропная и респираторная терапия, назначенная и согласованная со специалистами соответствующего профиля.

Методика анестезии: всем пациентам проводили общую комбинированную поликомпонентную анестезию с ИВЛ с раздельной интубацией бронхов (двухпросветные трубки Карленса и Уайта) с однократной вентиляцией как этапом анестезиологического пособия.

Пациентам за 30–40 мин проводилась стандартная премедикация, включавшая в себя при отсутствии противопоказаний атропин из расчета 0,01 мг/кг внутримышечно, реланиум 0,15 мг/кг внутримышечно.

Индукцию в анестезию проводили по следующей схеме: реланиум 0,15±0,05 мг/кг, фентанил 0,0028±0,0003 мг/кг, кетамин 0,5±0,03 мг/кг, диприван 0,5–1 мг/кг.

Для прекураризации использовался ардуан 1 мг, тотальная миоплегия для проведения интубации трахеи проводилась листеноном в дозе 1,5–2 мг/кг, в процессе операции миорелаксация поддерживалась ардуаном в дозе 0,07±0,006 мг/кг/ч.

Поддержание анестезии обеспечивалось введением дипривана 7,3±0,4 мг/кг/ч, фентанила 0,0022±0,0004 мг/кг/ч, кетамина 0,34±0,02 мг/кг/ч.

ИВЛ аппаратом Draeger-Fabius GS (Германия). Мониторинг гемодинамики аппаратом Dash 2000 (США).

Средняя продолжительность однократной вентиляции 92,4±32,6 минут.

На предоперационном этапе мы регистрировали показатели центральной гемодинамики методом тетраполярной реографии, это позволило разделить пациентов на группы в зависимости от исходного типа гемодинамики. Учитывая полученные нами данные о высокой корреляции используемых методов [1], мы считаем результаты, полученные тетраполярной реографией, сопоставимыми с результатами, полученными методом частичного реверсивного дыхания NICO (Novamatrix). На протяжении всего периода искусственной вентиляции легких мы мониторировали показатели центральной гемодинамики непрямым методом Фика (NICO). В работе NICO применяется методика частично реверсивного дыхания. За счет наличия реверсивного клапана и петли создается временное добавление выдыхаемой газовой смеси в дыхательный контур. Для расчета сердечного выброса используются последующие измерения выдыхаемого CO₂ и CO₂ в конце выдоха. На основе техники частичного реверсивного дыхания, сердечный выброс рассчитывается по разнице выдыхаемого CO₂ и содержания углекислого газа артериальной крови во время «обычного» и реверсивного дыхания. Для измерения CO₂ артериальной крови необходим забор артериальной крови во время «обычного» и реверсивного дыхания. Чтобы полностью исключить «инвазивность» метода, допустимо заменить данный параметр на содержание CO₂ в конце выдоха. Любой из вариантов метода Фика может учитывать только ту порцию крови, которая участвует в легочном газообмене, т. е. легочный капиллярный кровоток, и не учитывает кровоток, шунтирующийся внутри или вне легких [10–12]. За счет определения количества шунтирующегося в легких кровотока и добавления его к вычисленному (участвующему в легочном газообмене), метод частичной рециркуляции углекислого газа в замкнутом контуре дает достаточно точное значение МОК [13]. Монитор NICO корригирует показатель сердечного выброса с учетом фракции шунта, используя насыщение кислородом гемоглобина артериальной крови, полученную методом пульсоксимет-

Таблица 1

Динамика показателей ЦГД при сублобарных резекциях у пациентов с гипокинетическим типом кровообращения (n=14)

Показатель	Значения показателей на этапах исследования									
	Интраоперационный период					Послеоперационный период				
	ИВЛ, положение на спине	ОИВЛ, положение на боку	ОИВЛ, хирургический пневмоторакс	ОИВЛ, основной этап операции	ИВЛ, конец операции	1-е сутки	3-и сутки	7-е сутки	10-е сутки	10-е сутки
АД сист., мм рт. ст.	120,6±6,9	116,7±10,9	126,7±6,6	122,4±7,9	130,0±7,1	122,6±23,2	130,1±19,8	125,4±19,5	120,6±18,4	
АД диас., мм рт. ст.	80,6±23,6	82,9±17,6	81,6±21,9	80,7±16,5	82,3±11,7	80,3±21,4	79,5±19,2	80,6±14,8	81,3±16,7	
ЧСС, уд./мин	76,6±12,5	82,9±11,9	80,2±16,9	79,7±12,7	77,3±16,9	76,5±28,1	76,4±18,9	76,5±19,1	72,1±12,9	
СИ, л/мин/м ²	1,98±0,16	1,79±0,35	1,89±0,21	2,1±0,32	2,0±0,26	2,2±0,16	2,12±0,13	2,1±0,21	2,1±0,13	
ОПСС, дин·с·см ⁵	1416,5±289,3	1579,9±128,9	1578,3±226,7	1498±202,3	1412±216,6	1324±154,6	1462±242,3	1468±220,5	1456±226,4	
pO ₂ арт, мм рт. ст.	124,9±0,9	112,3±0,9	113,6±1,3	124,8±1,0	123,8±1,6	95,3±0,9	91,2±2,1	92,8±1,5	93,4±2,5	
pCO ₂ арт, мм рт. ст.	36,2±1,4	35,3±0,7	37,4±1,3	38,6±1,6	35,2±1,7	35,4±2,1	36,4±2,0	34,3±2,1	34,6±1,9	

Таблица 2

Динамика показателей ЦГД при лобэктомиях у пациентов с гипокинетическим типом кровообращения (n=10)

Показатель	Значения показателей на этапах исследования									
	Интраоперационный период					Послеоперационный период				
	ИВЛ, положение на спине	ОИВЛ, положение на боку	ОИВЛ, хирургический пневмоторакс	ОИВЛ, основной этап операции	ИВЛ, конец операции	1-е сутки	3-и сутки	7-е сутки	10-е сутки	10-е сутки
АД сист., мм рт. ст.	126,8±10,2	112,7±9,6	127,3±10,1	122,7±6,9	120,7±10,6	120,6±31,4	132,5±22,6	128,4±26,5	124,7±26,3	
АД диас., мм рт. ст.	76,4±28,4	80,1±18,3	80,2±16,4	78,3±17,1	80,4±14,3	83,2±21,4	77,8±25,6	84,5±26,7	80,3±19,4	
ЧСС, уд./мин	84,3±19,0	80,6±13,1	86,6±20,4	82,9±17,3	83,6±18,2	76,7±29,6	82,4±19,7	79,8±22,5	72,9±14,3	
СИ, л/мин/м ²	2,02±0,13	1,99±0,18	1,86±0,23	2,04±0,28	2,3±0,16	2,06±0,24	2,18±0,19	2,12±0,26	2,12±0,29	
ОПСС, дин·с·см ⁵	1386,7±148,7	1388,2±224,3	1469,7±112,4	1399,3±214,7	1216,3±122,5	133,5±268,5	1439±218,9	1346±232,8	1428±257,4	
pO ₂ арт, мм рт. ст.	132,6±0,7	129,5±1,1	124,8±1,3	121,1±1,3	113,4±1,6	96,4±2,5	91,5±1,3	92,6±2,8	91,4±2,6	
pCO ₂ арт, мм рт. ст.	37,1±1,2	36,6±2,4	35,1±1,8	36,2±1,8	37,5±2,3	36,3±2,1	35,8±1,6	36,2±2,4	35,3±2,2	

рии и концентрацию вдыхаемого кислорода, вводимую пользователем.

Этапы исследования:

1. положение на спине, после начала ИВЛ;
2. положение на боку, на этапе односторонней ИВЛ;
3. хирургический пневмоторакс, односторонняя ИВЛ;
4. основной этап хирургического вмешательства, односторонняя ИВЛ;
5. заключительный этап операции, через 20 минут после перехода к ИВЛ, в положении на спине.

В послеоперационном периоде мы возвращались к неинвазивному, комфортному и безопасному для пациента методу тетраполярной реографии и регистрировали показатели центральной гемодинамики в раннем послеоперационном периоде (на 1-е, 3-и, 7-е и 10-е сутки).

Статистическую обработку результатов проводили на ПК с использованием программного обеспечения MS Excel 2007. Применяли методы описательной статистики и методы для малых выборок. Использовали критерии Стьюдента, Уилкоксона. Результаты представлены как $M \pm \sigma$. Достоверность различий принимали при $p < 0,05$.

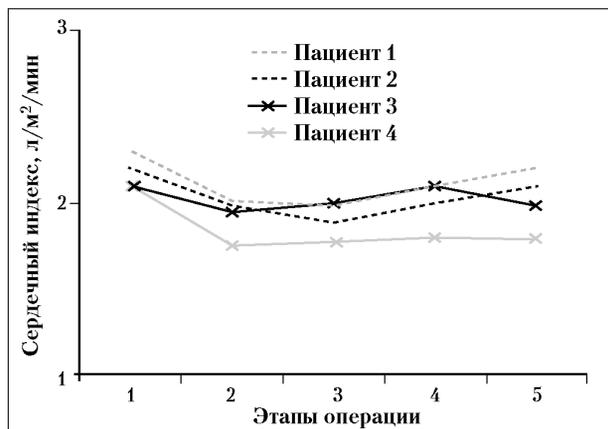
Результаты и обсуждение

Данные мониторинга центральной гемодинамики во время сублобарных резекций и приведены в табл. 1.

Как видно из приведенной таблицы, показатели центральной гемодинамики во время сублобарных резекций и лобэктомии отличаются стабильностью на всех этапах исследования, что сочетается со стабильностью показателей газообмена, артериального давления и частоты сердечных сокращений. Для пациентов этих групп характерно незначительное снижение показателя сердечного индекса (в пределах 10%) на этапах хирургического пневмоторакса и основном этапе хирургического лечения.

Данные, представленные в табл. 2, свидетельствуют о гладком течении интра- и раннего послеоперационного периода по показателям центральной гемодинамики и газообмена у больных с гипокинетическим типом гемодинамики.

Достоверно значимое снижение СИ более чем на 10%, но менее 15% на этапе отключения легкого в положении на боку мы отметили у 4-х пациентов (см. рисунок), которым была выполнена операция в объеме субло-



Динамика показателей сердечного индекса у пациентов с гипокинетическим типом кровообращения в группе сублобарных резекций.

барной резекции. При этом отмечалось незначительное, статистически не значимое компенсаторное повышение ОПСС. Показатели артериального давления и частоты сердечных сокращений, газообмена, значимо не изменялись на протяжении всего мониторируемого периода. У одного из пациентов (пациент 4) уже на этапе перевода в латеропозицию мы отметили снижение показателей сердечного индекса на более чем 15% (с 2,1 л/м²/мин до 1,76 л/м²/мин), при этом показатели ОПСС компенсаторно несколько повысились (с 1346 дин•сек•см⁻⁵ до 1737 дин•сек•см⁻⁵). Учитывая, что показатели артериального давления и частоты сердечных сокращений изменялись незначительно, решено (*ex consilium*) выполнить хирургическое вмешательство в минимальном объеме. На этапе отключения легкого дальнейших изменений центральной гемодинамики не последовало.

В послеоперационном периоде были отмечены особенности адаптации только у описанного пациента и проявлялись повышением ОПСС в послеоперационном периоде (с 3-х суток) и сохраняющимся указанным выше снижением СИ, стойкими признаками ухудшения кровоснабжения миокарда по данным ЭКГ, резистентными к кардиотропной терапии.

Пациент М., 69 лет поступил с диагнозом: периферический рак верхней доли правого легкого T₂N₀M₀. Сопутствующая патология: ИБС — атеросклеротический кардиосклероз с нарушениями ритма и проводимости (блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса); стенокардия напряжения II ФК; гипертоническая болезнь 2 степени, II стадии, риск ССО 3; недостаточность кровообращения II ФК (по NYHA); ХОБЛ: хронический бронхит курильщика, дыхательная недостаточность II ст. При обследовании по данным ЭКГ — ритм синусовый, блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса, признаки перегрузки правого предсердия, недостаточность кровоснабжения миокарда нижней стенки левого желудочка. После проведения терапии, согласованной с кардиологом в течение 2-х недель, и стабилизации состояния в дальнейшем периоде, положительной динамики ЭКГ, по согласованию с кардиологом, пациенту выполнено опера-

Динамика показателей ПВД при пневмоэктомиях у пациентов с гипокинетическим типом кровообращения (n=10)

Таблица 3

Показатель	Значения показателей на этапах исследования					Послеоперационный период			
	ИВЛ, положение на спине	ОИВЛ, положение на боку	ОИВЛ, хирургический пневмоторакс	ОИВЛ, основная этап операции	ИВЛ, конец операции	1-е сутки	3-и сутки	7-е сутки	10-е сутки
АД сист., мм рт. ст.	143,1±12,1	126,1±14,3	133,4±20,6	121,3±16,2	110,5±21,3*	118,3±22,4	124,2±21,3	122,6±19,4	132,5±27,3
АД диаст., мм рт. ст.	89,4±13,5	90,4±19,2	88,5±22,6	86,4±23,6	79,6±22,4	80,4±21,1	80,2±24,5	84,6±20,8	88,2±21,5
ЧСС, уд/мин	72,3±21,6	82,4±17,9	86,6±12,7	89,6±14,2	81,6±22,5	80,3±26,5	85,9±21,5	82,1±26,1	79,3±29,2
СИ, л/мин/м ²	2,22±0,21	2,01±0,14	1,99±0,21	1,95±0,16*	1,86±0,15*	1,87±0,16*	2,10±0,13	1,98±0,21*	2,04±0,22
ОПСС, дин•сек•см ⁻⁵	1634,8±221,6	1564,6±125,2	1729,6±228,6	1692,8±214,5	1323,4±131,5*	1465±218,6	1567±248,7	1615±234,3	1536±225,1
PO ₂ арт, мм рт. ст.	112,4±1,5	120,1±0,7	115,5±0,6	99,8±1,3	104,2±1,1	88,5±2,4	89,7±4,3	87,4±2,5	86,5±3,9
PCO ₂ арт, мм рт. ст.	35,2±0,3	36,1±0,5	37,9±0,9	35,2±0,7	37,1±0,4	36,5±1,3	36,8±1,1	37,4±1,2	36,5±0,9

Примечание. * — $p < 0,05$ по сравнению со 1-м этапом.

тивное вмешательство в объеме атипичной резекции легкого. Вероятнее всего, исходно неблагоприятный соматический фон определил значимое изменение течения адаптивных возможностей организма и, как следствие, мы отмечаем стойкое снижение показателей сердечного индекса в послеоперационном периоде у данного пациента. Больной выписан на 18-е сутки после операции в состоянии стойкой компенсации, рекомендовано наблюдение у кардиолога.

Таким образом, при снижении показателей сердечного индекса на 15% и более, уже на этапе перевода пациента в положение на боку, а также на этапе хирургического пневмоторакса, у пациентов с сопутствующей патологией кардиореспираторной системы, выполнение хирургического вмешательства даже в минимальном объеме (атипичная резекция легкого) может приводить к декомпенсации адаптивных механизмов и является прогностически неблагоприятным.

Для пациентов группы пневмонэктомий характерно незначительное снижение показателя сердечного индекса (в пределах 10–15%) на этапах хирургического пневмоторакса и основном этапе хирургического лечения. Вероятнее всего, это связано с объемом оперативного вмешательства на фоне распространенности онкологического процесса и выраженной сопутствующей патологии. В этой же группе пациентов отмечается некоторое замедление восстановления показателей СИ и ОПСС на этапах хирургического лечения. По нашим наблюдениям, адаптивные реакции активируются у этих пациентов к концу 2-х, началу 3-х суток и показатели ЦГД возвращаются к исходным.

Основываясь на нашем исследовании, мы пришли к выводу, что даже исходно неблагоприятный гипокинетический тип гемодинамики не всегда сказывается негативно на течении раннего послеоперационного периода. Более значимым, в данном случае, является степень снижения показателей сердечного индекса на этапах хирургического вмешательства. Изменение показателей СИ менее 10–12% обычно не сопровождается нарушением компенсаторных механизмов, если объем хирургического вмешательства не превышает сублобарной резекции или лобэктомии. Изменение СИ на 15% и более во время управляемого коллапса легкого, даже при минимальном объеме хирургического вмешательства, указывает на срыв процессов физиологиче-

ской адаптации и в интра- и послеоперационном этапе может манифестировать симптомами декомпенсации кардиореспираторной системы. Также в этой группе (изменение СИ более 15%) пациентов не отмечается возвращения параметров ЦГД до исходного уровня ни в течение хирургического вмешательства, ни в раннем послеоперационном периоде, что требует дополнительной терапии и ограничения физической активности пациента в послеоперационном периоде. Подобную закономерность мы выявили и для пациентов с другими, прогностически более благоприятными вариантами гемодинамики. Хирургическое вмешательство в объеме пневмонэктомии характеризуется значимой редуциацией дыхательной поверхности легких и малого круга кровообращения. Можно полагать, что при выполнении пневмонэктомии значимое снижение СИ приведет к декомпенсации адаптивных процессов как в интра-, так и в раннем послеоперационном периоде. Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы, а также адаптивных возможностей организма, требуется постоянный мониторинг показателей центральной гемодинамики, прежде всего сердечного индекса и общего периферического сопротивления сосудов. Именно пациенты с гипокинетическим типом кровообращения, часто имеющими выраженную сопутствующую патологию, требуют не только детальной предоперационной оценки соматического статуса и функциональной операбельности, но и интраоперационного мониторинга основных показателей ЦГД.

Заключение

Пациенты с исходно неблагоприятным, гипокинетическим типом кровообращения, требуют не только точной предоперационной оценки показателей центральной гемодинамики, но и постоянного интраоперационного мониторинга основных параметров ЦГД. Прогностически важной представляется степень снижения показателей сердечного индекса на этапе односторонней вентиляции в условиях хирургического пневмоторакса. Снижение сердечного индекса на этапе хирургического пневмоторакса более 10% может потребовать ограничения объема хирургического вмешательства, и, в дальнейшем, коррекции проводимой терапии или минимализации физической нагрузки в послеоперационном периоде.

Литература

1. *Задюченко В. С., Манцурова А. В., Свиридов А. А. и соавт.* Безболезненная ишемия миокарда у больных хроническими обструктивными заболеваниями легких и возможности ее лечения. *Росс. кардиолог. журнал* 2000; 1: 66–72.
2. *Зарембо И. А.* Длительная кислородотерапия в лечении больных хронической дыхательной недостаточностью пожилого возраста. *Клин. геронтология* 2005; 11 (5): 46–51.
3. *Палеев Н. Р., Черейская И. В., Афанасьева И. А., Федорова С. И.* Ранняя диагностика ИБС у больных хроническими обструктивными заболеваниями легких. *Тер. архив* 1999; 71 (9): 52–56.
4. *Cohen A. J., Arnaudov D., Zabeeda D. et al.* Non-invasive measurement of cardiac output during coronary artery bypass grafting. *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 1998; 14 (1): 64–69.
5. *Pinsky M. R., Payen D.* Functional hemodynamic monitoring. *Update in intensive care medicine.* Verlag Berlin Heidelberg: Springer; 2005.
6. *Reich D. L., Mittnacht A. J., London M. L. et al.* Monitoring of the heart and vascular system In: Kaplan's Cardiac Anesthesia. Kaplan J. A., Reich D. L., Lake C. L., Konstadt S. N. (ed.). 5th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2006. 385–436.
7. *Suzuki M., Koda S., Nakamura Y. et al.* The relationship between cardiac output measured by the thermodilution method and that measured by the carbon dioxide rebreathing technique during laparoscopic surgery. *Anesth. Analg.* 2005; 100 (5): 1381–1383.
8. *Ветиева М. С., Батыршина А. М.* Альтернирующий мониторинг центральной гемодинамики в торакальной онкохирургии. *Вестн. интенс. терапии* 2010; Приложение к №5: 8–9.
9. *Мороз В. В., Закс И. О., Грызунов Ю. А.* Доказательная медицина и реаниматология: виды клинических исследований. *Общая онкология* 2005; 1 (3): 61–67.
10. *Гайтон А.* Физиология кровообращения. Минутный объем сердца и его регуляция. М.: Медицина; 1969. 472.
11. *Лебединский К. М.* Анестезия и системная гемодинамика (Оценка и коррекция системной гемодинамики во время операции и анестезии). СПб.: Человек; 2000. 200.
12. *Botero M., Lobato E. B.* Advances in noninvasive cardiac output monitoring: an update. *J. Cardiothorac. Vasc. Anest.* 2001; 15 (5): 631–640.
13. *Murias G. E., Villagra A., Vatua S.* Evaluation of a noninvasive method for cardiac output measurement in critical care patients. *Intensive Care Med.* 2002; 28 (10): 1470–1474.

Поступила 13.02.11