

Т. Ю. Кулагина, В. И. Стамов, В. В. Никода, Т. Н. Добровольская

КАРДИОРЕСПИРАТОРНЫЕ НАГРУЗОЧНЫЕ ТЕСТЫ В ПРЕОПЕРАЦИОННОЙ ОЦЕНКЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО РИСКА У БОЛЬНЫХ СТАРШЕГО ВОЗРАСТА

ФГБУ Российский научный центр хирургии им. акад. Б. В. Петровского РАМН, Москва

Исследование посвящается чрезвычайно актуальной и важной проблеме: обеспечению безопасности некардиохирургических вмешательств у пациентов старшей возрастной группы. По данным разных авторов [3–5], показатель смертности при больших внесердечных операциях вследствие сердечно-сосудистой патологии колеблется от 0,5 до 2,1%, а частота послеоперационных осложнений со стороны сердца — от 2 до 4,4%. Это побудило нас провести собственное проспективное исследование предоперационной оценки риска у наиболее тяжелой группы пациентов старшего возраста. В рамках настоящего исследования мы провели кардиореспираторный нагрузочный тест (КАРЕН-тест) у 17 пациентов старшей возрастной группы со злокачественными новообразованиями толстого кишечника различной локализации. Сопутствующие заболевания: ИБС у 12 больных; постинфарктный кардиосклероз у 4; артериальная гипертония у 12; нарушения ритма различной степени выраженности у 11; ХСН у 2 и др. Возраст больных составлял от 58 до 94 лет. Впоследствии 14 из 17 пациентов были оперированы, 11 больным выполнены радикальные вмешательства. Нагрузочный тест проводился по разработанному в нашей клинике щадящему протоколу тредмил-теста для немолодых пациентов. Продолжительность КАРЕН-теста у всех больных была более 4 мин. На пике нагрузки у всех больных наблюдалась субмаксимальная ЧСС, отношение пикового потребления кислорода к максимальному расчетному потреблению кислорода в среднем по группе составило 94%, потребление кислорода на уровне анаэробного порога у всех больных превысило уровень 11 мл/мин/кг. Острого инфаркта миокарда и нарушения мозгового кровообращения в периоперационном периоде не было. Госпитальная летальность 0%.

Паспортный возраст сам по себе сегодня не является противопоказанием к оперативному лечению. КАРЕН-тесты должны стать одним из ключевых звеньев для определения прогноза, выработки лечебной тактики.

Ключевые слова: кардиореспираторный нагрузочный тест, предоперационная оценка хирургического риска, старческий возраст

CARDIORESPIRATORY EXERCISE TOLERANCE TESTS: A PREOPERATIVE SURGICAL RISKS ASSESSMENT IN ELDERLY PATIENTS"

Kulagina T.Yu., Stamov V.I., Nikoda V.V., Dobrovolskaya T.N.

Federal State Budgetary Institution Petrovsky National Research Centre of Surgery under the Russian Academy of Medical Sciences, Moscow

This study focuses on the most topical issue: non-cardiac surgery safety in elderly patients. According to different authors data, the mortality rate due to cardiovascular pathology during large non-cardiac surgery ranges from 0.5 to 2.1 %, and postoperative cardiac events incidence — from 2 to 4.4 %. For this reason we decided to conduct prospective risk assessment in the most difficult elderly patients group. Within the framework of this study we performed cardiorespiratory exercise testing (KAREN-test) in 17 elderly patients with various located colon cancer. Concomitant diseases were: ischemic heart disease (12 patients), postinfarction cardiosclerosis (4 patients), arterial hypertension (12 patients), rhythm disturbances of varying degrees (11 patients), CHF (2 patients), and others. Patients were aged from 58 to 94 years. Subsequently, 14 of 17 patients were operated on, 11 of them underwent radical intervention. Cardiorespiratory exercise tolerance test was carried out according to moderate treadmill-test protocol for elderly patients developed in our clinic. Test duration was more than 4 minutes in all patients. During exercise stress peak, submaximal heart rate was observed in all patients, the peak oxygen consumption to a maximum current oxygen consumption ratio amounted to 94% on the average in a group, the oxygen consumption at the aerobic threshold level exceeded 11 ml/min/kg in all patients. There was no acute myocardial infarction and cerebrovascular events during perioperative period; the hospital mortality rate was 0%.

Actual age by itself is not a contraindication for surgery. KAREN tests should become one of the key components for the assessment and treatment tactics choice.

Key words: CPEX testing, preoperative risk assessment, elderly patients

Введение. Проблема анестезиологического обеспечения пациентов пожилого возраста является предметом дискуссии у терапевтов, реаниматологов и анестезиологов. Именно в этот период жизни у человека проявляются заболевания сердечно-сосудистой и дыхательной систем, диагностируются онкологические процессы, требующие хирургического вмешательства. Наше исследование посвящается чрезвычайно актуальной и важной проблеме: обеспечению безопасности некардиохирургических вмешательств у пациентов старшей возрастной группы. В последние 10 лет отмечается увеличение числа пожилых лю-

дей в популяциях всех развитых стран мира, в связи с чем необходим пересмотр подходов к ведению таких пациентов в периоперационном периоде. Считается, что у пожилых людей хирургические вмешательства требуются в 4 раза чаще, чем у остальной части населения. По предварительным оценкам, число оперативных вмешательств, проведенных в странах Европы, к 2020 г. увеличится на 25%, за тот же период времени численность пожилых людей увеличится на 50%. Данные D. Mangano [1] свидетельствуют, что в целом число хирургических операций будет увеличиваться почти во всех возрастных группах, но наибольшее число будет происходить в среднем и пожилом возрасте [2]. К сожалению, отсутствуют систематизированные данные о ежегодном числе проведенных оперативных вмешательств, их типах и исходах. Сбор информации осуществляется на

Информация для контакта:

Кулагина Татьяна Юрьевна (Kulagina Tatiana Yur'evna). E-mail: takula@list.ru

национальном уровне в ряде стран, но его методика сильно различается. Данные об осложнениях со стороны сердца могут быть получены из крупномасштабных клинических исследований пациентов, которым проводились внесердечные хирургические вмешательства. По данным разных авторов [3—8], показатель смертности при больших внесердечных операциях вследствие сердечно-сосудистой патологии колеблется от 0,5 до 2,1%, а частота послеоперационных осложнений со стороны сердца — от 2 до 4,4%.

Это побудило нас провести собственное проспективное исследование предоперационной оценки риска у наиболее тяжелой группы пациентов старшего возраста.

Материал и методы. В настоящем исследовании мы провели кардиореспираторный нагрузочный тест (КАРЕН-тест) у 17 пациентов (возраст от 58 до 94 лет) с различной патологией толстого кишечника. Впоследствии 14 из 17 пациентов были оперированы. Двум пациентам выполнены эндоскопические лечебные вмешательства (стентирование пищевода и химиоэмболизация печеночной артерии). Один пациент 94 лет отказался от операции. Нагрузочный тест проводили в предоперационном периоде (за 2—3 дня до предполагаемого вмешательства). Большую часть пациентов составили мужчины (10 человек), средний возраст в группе составил 80 ± 8 лет. Пациентам были выставлены диагнозы: злокачественные новообразования толстого кишечника различной локализации (13 больных), хронический геморрой (1). Сопутствующие заболевания: ИБС у 12 больных; постинфарктный кардиосклероз (ПИКС) у 4; артериальная гипертония у 12; нарушения ритма различной степени выраженности у 11; ХСН у 2; гипертрофическая кардиомиопатия у 1; электрокардиостимулятор у 2 (у одного постоянный, одному установлен временный перед операцией); сахарный диабет у 3; ожирение у 3, прочие (хронический бронхит, пневмосклероз, эмфизема, варикозная болезнь, хронический гастрит, пиелонефрит, панкреатит, глаукома). Физический статус пациентов по классификации ASA III (7), IV (7 больных).

Радикальные операции (в том числе комбинированные, лапароскопические и из комбинированного доступа) были проведены у 11, паллиативные у 2, неполостные у 1. Пять больных были оперированы повторно: у 1 две релапаротомии (несостоятельность кишечного анастомоза, кровотечение), у 2 закрытие колостомы, у 1 холецистэктомия, у 1 бужирование анального канала; 1 больной перед основной операцией лапароскопически сформирована разгрузочная сигмостома.

Предоперационное обследование включало в себя: электрокардиографию (ЭКГ), холтеровский мониторинг ЭКГ, эхокардиографию, ультразвуковое доплеровское исследование брахиоцефальных ветвей аорты, сосудов нижних конечностей, комплексное УЗ-исследование органов брюшной полости, рентгенографию легких, исследование функции внешнего дыхания, КАРЕН-тест, лабораторные методы исследования крови и мочи.

Нагрузочное тестирование проводили, используя тредмил Cosmos, ассимилированный с газоаналитическим комплексом Oxycan Pro ("Care Fusion", Германия), позволяющими проводить компьютерное управление режимом нагрузок как в автоматическом, так и в ручном режимах. Состав выдыхаемого воздуха, забираемого на уровне рта пациента, анализировали с помощью электрохимической ячейки для кислорода и инфракрасного масс-спектрометра для углекислого газа. Забираемый газ предварительно осушался внутри воздухозабирающей трубки, изготовленной из перфлюороинового полимера, являющегося гигроскопической ионообменной мембраной. Систему калибровали с помощью стандартных газовых смесей известных заданных концентраций перед каждым стресс-тестом. Нагрузочный тест проводили по разработанному в нашей клинике шадящему протоколу тредмил-теста для немолодых пациентов [13]. Особенность этого протокола — скорость ходьбы во время проведения теста, за исключением 1-й ступени, остается постоянной (3 км/ч), а угол подъема ленты тредмила увеличивается на 3% на каждой ступени начиная с 3-й.

Пациентов просили оставаться в состоянии полного покоя в течение 4 мин до начала нагрузки для того, чтобы стабилизировались показатели измерения вдыхаемых и выдыхаемых газов в покое. Стандартную 12-канальную ЭКГ регистрировали в режиме мониторинга на экране рабочего компьютера, 10-секундную запись в память компьютера проводили в конце каждой минуты

нагрузки, а также по мере необходимости (например, нарушения ритма и др.). Измерение АД проводили с помощью ручного сфигмоманометра в конце 3-й минуты нагрузки каждой ступени и каждые 2 мин в периоде восстановления. Определение насыщения артериальной крови кислородом выполняли на пульсоксиметре Oxypeth mod.520A ("Novamatrix Medical Systems Inc.", США) в режиме мониторинга. Показатели регистрировали в конце 3-й минуты каждой ступени нагрузки и периода восстановления. Потребление кислорода (VO_2), продукция углекислого газа (VCO_2) и другие обычные параметры легочной вентиляции измеряли в режиме breath-by-breath (вдох-за-вдохом) (рис. 1 на вклейке).

Результаты усредняли с помощью изменяемого усредняющего фильтра каждые 30 с и в таком виде распечатывали в отчете. Пиковое потребление кислорода определяли как максимальное потребление кислорода на заключительной ступени нагрузки. Потребление кислорода, выраженное в процентах от должного (максимального расчетного) потребления кислорода, вычисляли как отношение пикового VO_2 к $\text{VO}_{2\text{макс}}$ расчетному. $\text{VO}_{2\text{макс}}$ расчетное определяли по формуле Jones [9] в соответствии с возрастом, полом, антропометрическими данными и физической активностью пациента.

Анаэробный порог (начальную точку роста лактат ацидоза) оценивали по динамике изменений вентиляционного эквивалента по кислороду (EqO_2) и парциального давления кислорода в конечной порции выдыхаемого воздуха (PetO_2) относительно VO_2 . Вторую точку — по динамике вентиляционного эквивалента по углекислому газу (EqCO_2) и по парциальному давлению углекислого газа в конечной порции выдыхаемого воздуха (PetCO_2), отражающими декомпенсацию метаболического ацидоза. Данный метод описан и рекомендован для неинвазивного определения анаэробного порога В. J. Whipp и соавт. [10, 11], В. Э. Кудряшевым [17] (рис. 2 на вклейке).

Результаты исследования и их обсуждение. В настоящее время, хотя уровень смертности вследствие заболеваний сердечно-сосудистой системы снижается среди населения в целом, распространенность ИБС, сердечной недостаточности, сердечно-сосудистых факторов риска, сахарного диабета возрастает. Среди сопутствующих заболеваний у пожилых пациентов, подвергавшихся хирургическому лечению, сердечно-сосудистые заболевания являются наиболее распространенными. Однако возраст сам по себе связан лишь с небольшим увеличением риска осложнений; больше рисков связаны с тяжелой или неотложной патологией сердца, легких и почек [13]. Проблема состоит в том, что даже на фоне относительно стабильного общего состояния хирургическое вмешательство и анестезиологическое пособие оказывают агрессивное действие, вызывая выраженный стрессорный ответ всех систем организма. Базисная кардиотропная терапия существенно изменяет фармакодинамику общих анестетиков [14]. Сохранность механизмов автономной регуляции, с одной стороны, необходима, но, с другой, может быть определенным препятствием к эффективной коррекции нарушений. Таким образом, результирующий вектор гемодинамических сдвигов складывается из мультимодального и разнонаправленного воздействия базисной терапии, препаратов для анестезии, стрессорного влияния самой анестезии и операции и механизмов компенсации. Выраженная дисфункция кардиореспираторной системы в послеоперационном периоде вынуждает продлевать ИВЛ, что для пациентов старшей возрастной группы представляет особый риск. Перед проведением планового оперативного вмешательства необходимо иметь четкую картину функционального состояния пациента. По мнению многих авторов, наиболее полную информацию можно получить с помощью функциональных нагрузочных проб, тогда как исследования, проводимые в статистических условиях, не отражают состоятельности компенсаторных резервов кардиореспираторной системы [15, 16]. Использование КАРЕН-теста для объективной оценки функцио-

Клиническая характеристика пациентов

Пациент № п/п	Возраст, годы	Пол	Рост, см	Масса тела, кг	САД _{пик} , мм рт. ст.	ДАД _{пик} , мм рт. ст.	ЧСС _{пик} в 1 мин	ФИ ЛЖ, %
1	82	М.	166	83	130	80	96	50
2	83	М.	172	66	135	80	108	59
3	86	Ж.	160	60	140	85	111	80
4	76	Ж.	155	83	130	80	73	59
5	83	Ж.	158	50	140	80	85	56
6	87	М.	170	61	110	70	89	60
7	85	М.	176	63	135	70	100	66
8	58	М.	172	72	110	80	75	68
9	79	М.	175	65	145	85	89	43
10	88	М.	178	73	120	80	75	58
11	82	М.	172	78	125	80	69	51
12	76	Ж.	150	73	140	75	74	61
13	75	М.	180	87	110	50	96	51
14	81	М.	172	89	120	80	78	71
Среднее*	80 ± 8	14 (4)	168 ± 9	72 ± 11	129 ± 15	77 ± 9	87 ± 14	60 ± 10

Примечание. Здесь и в табл. 2: * — данные представлены как среднее ± стандартное отклонение.

нального состояния пациента, детекции стрессиндуцируемой ишемии, проявления скрытой сердечной недостаточности освещено также и в отечественной литературе [17, 18], однако отсутствуют данные об использовании КАРЕН-теста в оценке специфического хирургического риска (риска развития сердечно-сосудистых осложнений в периоперационном периоде) перед проведением внесердечных хирургических вмешательств.

Ввиду малой выборки и уникальности анализируемого материала мы намеренно представляем данные по каждому пациенту индивидуально. В табл. 1 отражена клиническая характеристика пациентов: в целом группа однородна по возрасту, антропометрическим и гемодинамическим показателям. Табл. 2 посвящена показателям КАРЕН-теста,

отобранном нами с учетом основной задачи тестирования, а именно предоперационной оценки возможных рисков. И, наконец, табл. 3 представляет оценку физического статуса больных по шкале ASA, особенности периоперационного периода (длительность анестезии, использование кардио- и вазотонической медикаментозной поддержки во время и после операции, длительность пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии, продолжительность ИВЛ в послеоперационном периоде и продолжительность послеоперационного пребывания в стационаре).

Продолжительность КАРЕН-теста у всех больных была более 4 мин и варьировала от 4 ч 11 мин до 10 ч 41 мин (см. табл. 2). На пике нагрузки все больные достигали субмаксимальной ЧСС, отношение пикового потребле-

Таблица 2

Результаты КАРЕН-теста

Пациент № п/п	Время нагрузки	САД _{пик}	ДАД _{пик}	ЧСС _{пик}	ЧСС % от макс	VO ₂ /кг пик	VO ₂ /кг % макс	VO ₂ /кг АП	EqO ₂ АП	EqCO ₂ АП
1	5 ч 42 мин	165	70	145	104	15,3	85	14,6	36,1	33,4
2	6 ч 30 мин	160	80	143	104	18,6	87	11,6	35,4	35,8
3	9 ч 50 мин	145	80	133	99	14,4	102	14,4	29,6	29,4
4	5 ч 13 мин	210	90	121	84	18,1	131	15,7	22,8	27,5
5	7 ч 13 мин	160	90	127	93	22,9	135	18,1	27,4	38,4
6	4 ч 11 мин	160	70	151	114	18,7	92	14,8	35,5	40,5
7	5 ч 11 мин	150	85	141	104	12,5	58	11,4	56,8	57,7
8	7 ч 11 мин	130	70	114	70	18	60	14,3	30,9	29,9
9	8 ч 11 мин	170	80	135	96	23	98	22,9	35,9	38,8
10	6 ч 11 мин	140	75	119	90	17,1	91	16,9	31,1	31,2
11	7 ч 15 мин	160	75	126	91	19,2	97	17,8	38,9	38,2
12	8 ч 43 мин	190	80	115	80	19,4	132	17,1	29,2	30,4
13	5 ч 12 мин	130	50	132	91	16,3	75	14,9	40,4	42,8
14	10 ч 41 мин	200	85	147	106	13,7	75	12,3	46,9	47,9
Среднее*	4,4 ± 2,4	160 ± 29	77 ± 10	132 ± 12	95 ± 11	17,7 ± 3,1	94 ± 25	15,4 ± 2,9	35,5 ± 8,6	37,2 ± 8,2

Характеристика интра- и постоперационного периода

Пациент № п/п	ASA	Длительность анестезии, мин	Кардиовазотоники интраоперационно/в ОРИТ	Пребывание в ОРИТ, ч	ИВЛ, ч	Послеоперационный период, сут
1	IV	220	+/-	48	4	14
2	III	360	+/+	36	6	7
3	IV	250	+/-	125	6	13
4	III	300	+/+	90	6	10
5	IV	300	+/-	86	15	12
6	IV	40	-/-	20	0	12
7	IV	260	+/-	40	22	12
8	III	40	-/-	В палату	0	3
9	III	180	-/-	40	7	7
10	IV	150	+/-	38	8	12
11	IV	265	+/-	32	0	22
12	III	300	+/-	22	3	6
13	III	380	-/-	180	7,5	33
14	III	180	+/-	17	6	7

ния кислорода к максимальному расчетному потреблению кислорода у всех пациентов (за исключением одного) превысило 60%, в среднем по группе составило 94%, что свидетельствует об отсутствии причин преждевременного прекращения тестов, положительной кооперации пациента с врачом для выполнения субмаксимального нагрузочного теста. Все это позволило провести полноценный анализ результатов для точной оценки потребления кислорода на уровне анаэробного порога. Эта величина у всех больных превысила 11 мл/мин/кг. P. Older и соавт. [19] продемонстрировали прогностическое значение снижения анаэробного порога ниже 11 мл/мин/кг на примере 187 пожилых пациентов, которым выполнялись большие абдоминальные вмешательства. Кроме того, был сделан вывод о том, что выявленные до операции ишемия миокарда и сердечная недостаточность должны рассматриваться как независимые факторы риска периоперационной летальности. В своей более поздней работе авторы на примере уже 548 пожилых больных уточнили, что неадекватный анаэробный порог является плохим прогностическим критерием только при сочетании с наведенной ишемией и повышенным эквивалентом по углекислому газу [12]. В нашем исследовании у двух пациентов был зарегистрирован сниженный анаэробный порог: 11,4 мл/мин/кг у пациента № 7 и 11,6 мл/мин/кг у пациента № 2 соответственно, кроме того, у пациента № 2 на пике нагрузки была зарегистрирована ишемия миокарда (депрессия сегмента *ST* до 1,5 мм в области заднебоковой стенки левого желудочка). Именно у этих больных отмечалось нестабильное хотя и управляемое течение анестезии. Однако в постоперационном периоде у них осложнений не было. Кроме этих двух пациентов, нестабильное течение анестезии было у 2 женщин (пациентки № 3 и 12). Из особенностей КАПЕН-теста у них следует отметить следующее: у одной (№ 12) отмечался неадекватный прирост сердечного выброса в ответ на возрастающую нагрузку медикаментозно обусловленный β -блокаторами, у второй (№ 3) — неадекватный выбор нагрузочного протокола — вторая ступень нагрузки фактически соответствовала уровню субмаксимальной нагрузки. В связи с этими обстоятельствами мы полагаем, что следует изменить протоколы нагрузочных тестов, используемых для лиц старшего возраста, шире использовать рамповые (непрерывно возрастающие) нагрузки.

Продолжительность анестезии составляла от 40 до 380 мин (см. табл. 3). У 12 пациентов сочетанная анестезия (комбинированная многокомпонентная с эпидуральным блоком) с ИВЛ. Общая анестезия — низкопоточная на основе севофлурана [11] и изофлурана (1). Центральная сегментарная блокада на нижнеторакальном уровне (инфузия ропивакаина). Кардиотропная поддержка потребовалась 10 пациентам (у 9 допмин, у 1 добутамин от 1,5 до 5 мкг/кг/мин; у 1 больного + болосы мезатона). Одному пациенту одновременно проводили инфузию нимодипина (профилактика церебральных осложнений), другому — инфузию изокета (отрицательная динамика сегмента *ST* во время операции), их введение продолжено в ранние часы после операции.

Послеоперационная продленная ИВЛ составляла в зависимости от состояния больных от 3 до 22 ч. Один пациент экстубирован в операционной, у двоих с центральными сегментарными блокадами ИВЛ вообще не проводили. Пациентам с эндоскопическими видами операции седация выполнялась внутривенно.

Мультимодальная анальгезия (эпидуральная + НПВС) выполнялась для постоперационного обезболивания. Пациенты находились в ОРИТ от 20 ч (неосложненное течение) до 180 ч (осложненное течение). Один пациент сразу после операции переведен в общую палату. Осложнения в постоперационном периоде: пневмония, синдром системной воспалительной реакции (1); сердечная недостаточность на фоне нарушений ритма (2). Острого инфаркта миокарда и нарушения мозгового кровообращения не было. Госпитальная летальность 0%. По данным П. В. Царькова и соавт. [20], при хирургическом лечении колоректального рака у больных старческой возрастной группы фактическая 30-дневная постоперационная летальность составила 5,7%, при этом прогнозируемая летальность (Cr-POSSUM) в этой группе больных составила 14,8%.

Заключение

У пожилых пациентов нагрузочное тестирование, несомненно, несет дополнительную диагностическую информацию. Клиническую оценку состояния пациентов надо подкреплять данными объективных тестов для прогнозирования и исключения возможных осложнений как во время операции, так и в раннем постоперационном

периоде. Любая дополнительная информация о состоянии больного на текущий момент времени положительна. Выполнение диагностических стресс-тестов и получение информации по кислородтранспортной функции организма служит одним из предикторов предотвращения возможных осложнений. Паспортный возраст сам по себе сегодня не является противопоказанием к оперативному лечению. Соблюдение этих принципов предоперационной диагностики и подготовки, проведения анестезии и ведения раннего послеоперационного периода позволит добиться успешного исхода лечения столь сложного контингента больных. Функциональные нагрузочные тесты должны стать одними из ключевых звеньев для определения прогноза, выработки лечебной тактики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Perioperative medicine: NHLBI working group deliberations and recommendations. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2004; 18: 1—6.
2. National Center for Health Statistics. Health, Unites States, 2007.
3. Lee T. H., Marcantonio E. R., Mangione C. M., Thomas E. J., Polanczyk C. A., Cook E. F. et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation* 1999; 100: 1043—9.
4. Boersma E., Kertai M. D., Schouten O., Bax J. J., Noordzij P., Steyerberg E. W. et al. Perioperative cardiovascular mortality in noncardiac surgery: validation of the Lee cardiac risk index. *Am. J. Med.* 2005; 118: 1134—41.
5. Poldermans D., Bax J. J., Kertai M. D., Krenning B., Westerhout C. M., Schinkel A. F. et al. Statins are associated with a reduced incidence of perioperative mortality in patients undergoing major noncardiac vascular surgery. *Circulation* 2003; 107: 1848—51.
6. Poldermans D., Bax J. J., Schouten O., Neskovic A. N., Paelinck B., Rocci G. et al. Should major vascular surgery be delayed because of preoperative cardiac testing in intermediate-risk patients receiving beta-blocker therapy with tight heart rate control? *J. Am. Coll. Cardiol.* 2006; 48: 964—9.
7. Poldermans D., Boersma E., Bax J. J., Thomson I. R., van de Ven L. L., Blankensteijn J. D. et al. The effect of bisoprolol on perioperative mortality and myocardial infarction in high-risk patients undergoing vascular surgery. Dutch Echocardiographic Cardiac Risk Evaluation Applying Stress Echocardiography Study Group. *N. Engl. J. Med.* 1999; 341: 1789—94.
8. Devereaux P. J., Yang H., Yusuf S., Guyatt G., Leslie K., Villar J. C. et al. Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial. *Lancet* 2008; 371: 1839—47.
9. Jones N. L. Clinical exercise testing. 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1988.
10. Whipp B. J., Ward S. A., Wasserman K. Respiratory markers of the anaerobic threshold. *Adv. Cardiol.* 1986; 35: 47—64.
11. Beaver W. L., Wasserman K., Whipp B. J. A new method for detecting the anaerobic threshold by gas exchange. *J. Appl. Physiol.* 1986; 60: 2020—7.
12. Кудряшев В. Э. Современные возможности тредмил-теста в функциональной оценке кардиохирургических больных: Дис. ... д-ра мед. наук. М.; 1993.
13. Greenburg A. G., Saik R. P., Pridham D. W. Influence of age on surgical mortality: colon surgery. *Am. J. Surg.* 1985; 150: 65—70.
14. Хороненко В. Э. Операционно-анестезиологический риск и пути его снижения у гериатрического контингента онкологических больных с тяжелыми сопутствующими сердечно-сосудистыми заболеваниями: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2009.
15. Guazzi M., Adams V., Conraads V., Halle M., Mezzani A., Vanhees L. et al. Clinical recommendations for cardiopulmonary exercise testing data assessment in specific patient populations. *Circulation.* 2012; 126 (18): 2261—74.
16. Older P., Smith R., Hall A., French C. Preoperative cardiopulmonary risk assessment by cardiopulmonary exercise testing. *Crit. Care Resusc.* 2000; 2 (3): 198—208.
17. Кудряшев В. Э., Иванов С. В., Белецкий Ю. В. Количественная оценка нарушений кровообращения (пробы с физической нагрузкой). М.: Медицина; 2000.
18. Кулагина Т. Ю. Оценка производительности сердца у больных с хронической сердечной недостаточностью: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2005.
19. Older P., Smith R., Courtney P., Hone R. Perioperative evaluation of cardiac failure and ischemia in elderly patients by cardiopulmonary exercise testing. *Chest* 1993; 104 (3): 701—7.
20. Царьков П. В., Никода В. В., Стамов В. И., Маркарян Д. П., Тулина И. А. Мультидисциплинарный подход в плановой хирургии колоректального рака у больных старческого возраста. *Хирургия* 2012; 2: 4—13.

REFERENCES

1. Perioperative medicine: NHLBI working group deliberations and recommendations. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2004; 18: 1—6.
2. National Center for Health Statistics. Health, Unites States, 2007.
3. Lee T. H., Marcantonio E. R., Mangione C. M., Thomas E. J., Polanczyk C. A., Cook E. F. et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation* 1999; 100: 1043—9.
4. Boersma E., Kertai M. D., Schouten O., Bax J. J., Noordzij P., Steyerberg E. W. et al. Perioperative cardiovascular mortality in noncardiac surgery: validation of the Lee cardiac risk index. *Am. J. Med.* 2005; 118: 1134—41.
5. Poldermans D., Bax J. J., Kertai M. D., Krenning B., Westerhout C. M., Schinkel A. F. et al. Statins are associated with a reduced incidence of perioperative mortality in patients undergoing major noncardiac vascular surgery. *Circulation* 2003; 107: 1848—51.
6. Poldermans D., Bax J. J., Schouten O., Neskovic A. N., Paelinck B., Rocci G. et al. Should major vascular surgery be delayed because of preoperative cardiac testing in intermediate-risk patients receiving beta-blocker therapy with tight heart rate control? *J. Am. Coll. Cardiol.* 2006; 48: 964—9.
7. Poldermans D., Boersma E., Bax J. J., Thomson I. R., van de Ven L. L., Blankensteijn J. D. et al. The effect of bisoprolol on perioperative mortality and myocardial infarction in high-risk patients undergoing vascular surgery. Dutch Echocardiographic Cardiac Risk Evaluation Applying Stress Echocardiography Study Group. *N. Engl. J. Med.* 1999; 341: 1789—94.
8. Devereaux P. J., Yang H., Yusuf S., Guyatt G., Leslie K., Villar J. C. et al. Effects of extended-release metoprolol succinate in patients undergoing non-cardiac surgery (POISE trial): a randomised controlled trial. *Lancet* 2008; 371: 1839—47.
9. Jones N. L. Clinical exercise testing. 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1988.
10. Whipp B. J., Ward S. A., Wasserman K. Respiratory markers of the anaerobic threshold. *Adv. Cardiol.* 1986; 35: 47—64.
11. Beaver W. L., Wasserman K., Whipp B. J. A new method for detecting the anaerobic threshold by gas exchange. *J. Appl. Physiol.* 1986; 60: 2020—7.
12. Kudryashev V. E. Modern possibilities of treadmill test in the functional evaluation of cardiac patients. *Dr. med. sci. Moscow: NCS of RAMS; 1993.*
13. Greenburg A. G., Saik R. P., Pridham D. W. Influence of age on surgical mortality: colon surgery. *Am. J. Surg.* 1985; 150: 65—70.
14. Khoronenko V. E. Operational and anesthetic risk and ways to reduce troops in geriatric cancer patients with severe concomitant cardiovascular disease. *Dr. med. sci. Moscow: 2009. (in Russian)*
15. Guazzi M., Adams V., Conraads V., Halle M., Mezzani A., Vanhees L. et al. Clinical recommendations for cardiopulmonary exercise testing data assessment in specific patient populations. *Circulation.* 2012; 126 (18): 2261—74.
16. Older P., Smith R., Hall A., French C. Preoperative cardiopulmonary risk assessment by cardiopulmonary exercise testing. *Crit. Care Resusc.* 2000; 2 (3): 198—208.
17. Kudryashev V. E., Ivanov S. V., Beletskiy Yu. V. Quantitative assessment of circulatory disorders (exercise test). *Moscow: Meditsina; 2000. (in Russian)*
18. Kulagina T. Yu. Evaluation cardiac efficiency in patients with chronic heart failure: *Dr. med. sci. Diss. Moscow: NRCS of RAMS 2005. (in Russian)*
19. Older P., Smith R., Courtney P., Hone R. Perioperative evaluation of cardiac failure and ischemia in elderly patients by cardiopulmonary exercise testing. *Chest* 1993; 104 (3): 701—7.
20. Tsar'kov P. V., Nikoda V. V., Stamo V. I., Markar'ian D. R., Tulina I. A. The efficacy of the multidisciplinary approach in colorectal cancer surgery in elderly patients. *Khirurgiya. Zhurnal imeni N. I. Pirogova (Surgery)* 2012; 2: 4—13. *(in Russian)*

Поступила 18.10.12

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2013