ПРЕДИКТОРЫ КАРДИАЛЬНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ОПЕРАЦИЙ НА ОРГАНАХ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ И МАЛОГО ТАЗА У БОЛЬНЫХ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

В. В. Мороз¹, О. Р. Добрушина^{1,2}, Е. П. Стрельникова²,
А. Н. Корниенко^{1,2}, Е. П. Зинина²

¹ НИИ общей реаниматологии им. В. А. Неговского РАМН, Москва

² 3-й Центральный военный клинический госпиталь им. А. А. Вишневого Минобороны РФ, Красногорск

Predictors of Cardiac Complications of Abdominal and Small Pelvic Surgery in Elderly and Senile Patients

V. V. Moroz¹, O. R. Dobrushina^{1,2}, E. P. Strelnikova²,
A. N. Korniyenko^{1,2}, E. P. Zinina²

¹ V. A. Negovsky Research Institute of General Reanimatology, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow;

² A. A. Vishnevsky Central Military Hospital Three, Ministry of Defense of the Russian Federation, Krasnogorsk

У больных пожилого и старческого возраста внесердечные операции часто приводят к осложнениям со стороны сердечно-сосудистой системы. Для их предупреждения необходимо заблаговременно выявлять больных с потенциально неблагоприятным течением послеоперационного периода. Рутинное предоперационное обследование имеет ограниченную прогностическую ценность, а инструментальные методы малодоступны. **Цель исследования** — выявить предикторы кардиальных осложнений операций на органах брюшной полости и малого таза у больных пожилого и старческого возраста. **Материал и методы.** В исследование были включены 82 больных (63 мужчины, 19 женщин) старше 60 лет, которым в 2008–2011 гг. в ЦВКГ №3 им. А. А. Вишневого были выполнены открытые операции на органах брюшной полости и малого таза продолжительностью не менее 1 часа. Предоперационное обследование, помимо рутинных методик, включало расчет оценки по шкалам Lee, Goldman, Detsky и у 35-и больных — определение концентрации NT-proBNP. **Результаты.** Методом логистической регрессии из показателей, рутинно измеряемых перед операцией, была составлена модель для прогнозирования кардиальных осложнений, включающая индекс Detsky и уровень глюкозы крови. Её разграничительная способность оказалась удовлетворительной — AUC 0,75. Включение в модель данных эхокардиографии не позволило существенно улучшить ее прогностическую способность. Наиболее эффективным предиктором послеоперационных осложнений оказался кардиомаркер NT-proBNP. По мере увеличения его значения отмечалось повышение частоты кардиальных осложнений ($p < 0,001$), AUC составила 0,96. **Заключение.** NT-proBNP является высокоэффективным предиктором послеоперационных осложнений у больных пожилого и старческого возраста и может быть включен в скрининговое предоперационное обследование. **Ключевые слова:** пожилой и старческий возраст, абдоминальные операции, сердечная недостаточность, оценка риска операций, натрий-уретические пептиды, индекс Lee, индекс Goldman, индекс Detsky, NT-proBNP.

In elderly and senile patients, extracardiac surgery frequently leads to cardiovascular complications. For their prevention, it is necessary to early detect patients with a potentially poor postoperative period. Routine preoperative examination is of limited prognostic value and instrumental techniques are inaccessible. **Objective:** to reveal the predictors of cardiac complications of abdominal and small pelvic surgery in elderly and senile patients. **Subjects and methods.** The study covered 82 patients (63 men and 19 women) aged over 60 years who had undergone at least one-hour open operations on the abdomen and small pelvis at the A. A. Vishnevsky Central Military Hospital Three in 2008–2011. In addition to routine procedures, the preoperative examination comprised the calculation of the Lee, Goldman, and Detsky scores and, in 35 patients, determination of NT-proBNP concentrations. **Results.** The logistic regression method applying the values routinely measured prior to surgery was used to make a cardiac complication-predicting model that included the Detsky index and blood glucose levels. Its dividing capacity proved to be satisfactory - AUC 0.75. Inclusion of echocardiographic data in the model failed to substantially improve its prognostic capacity. The cardiomarker NT-proBNP was the most effective predictor of postoperative complications. As its value became higher, there was an increase in the frequency of cardiac complications ($p < 0.001$); AUC was 0.96. **Conclusion.** NT-proBNP is a highly effective predictor of postoperative complications in elderly and senile patients and may be included into preoperative screening. **Key words:** elderly and senile age, abdominal surgery, heart failure, surgery risk assessment, natriuretic peptides, Lee index, Goldman index, Detsky index, NT-proBNP.

Адрес для корреспонденции (Correspondence to):

Добрушина Ольга Роландовна
E-mail: dobroshina@gmail.com

В развитых странах наблюдается неуклонная тенденция к старению населения. Как следствие, в анестезиологической практике все чаще встречаются больные пожилого и старческого возраста, для которых характерно наличие сопутствующих заболеваний, прежде всего кардиальных. Продолжительное и травматичное хирургическое вмешательство является серьезной нагрузкой на сердечно-сосудистую систему. Частота кардиальных осложнений у больных старше 85 лет после экстренных абдоминальных операций составляет 26,6%, а летальность доходит до 24% [1].

Для улучшения исходов операций необходима адекватная оценка риска хирургического вмешательства. Заблаговременное выявление больных с потенциально неблагоприятным течением послеоперационного периода позволит предпринять профилактические меры, а иногда и изменить хирургическую тактику в сторону сокращения объема операции или отказа от нее. Инструментальные методы исследования, такие как стресс-эхокардиография с дофамином, коронарография, сцинтиграфия миокарда, позволяют получить детальную информацию о кровоснабжении и функционировании сердца, однако ввиду инвазивности, высоких временных и финансовых затрат не могут стать скрининговыми методиками. Относительно доступная простая эхокардиография имеет ограниченную прогностическую ценность [2].

Перспективным методом скрининга в предоперационном периоде является исследование кардиомаркеров. В отличие от инструментальных диагностических методов, специфические кардиомаркеры просты и быстры в использовании. При условии массового применения, методика недорогая — сопоставима по затратам с рутинным биохимическим анализом крови. Интерпретация результатов исследования биомаркеров при известных пороговых уровнях чрезвычайно проста.

Наиболее подходящими кандидатами на роль скрининговых кардиальных маркеров представляются натрийуретические пептиды. Мозговой натрийуретический пептид (BNP) выделяется желудочками сердца в ответ на растяжение кардиомиоцитов. Его роль является компенсаторной — увеличение диуреза и натрийуреза. Одновременно с BNP из прогормона proBNP образуется неактивный фрагмент NT-proBNP. BNP и NT-proBNP имеют разные периоды полужизни — 20 и 120 минут; более стойкий NT-proBNP отражает усредненное во времени состояние миокарда желудочков.

В настоящее время ведутся исследования по оценке прогностической значимости BNP и NT-proBNP в периоперационном периоде внесердечных операций. Весьма обнадеживающие данные получены у кардиохирургических больных [3–5]. По данным недавнего метаанализа, эти биомаркеры являются независимыми предикторами периоперационных кардиальных осложнений во внесердечной хирургии [6]. В качестве порогового уровня авторы используют концентрации NT-proBNP от 201 до 601 пг/мл [7–11].

Учитывая ведущую роль декомпенсации функции сердечно-сосудистой системы в развитии осложнений абдоминальных операций у больных пожилого и старческого возраста, представляется перспективным использовать натрийуретические пептиды в данной возрастной группе.

Цель исследования — выявить предикторы кардиальных осложнений операций на органах брюшной полости и малого таза у больных пожилого и старческого возраста.

Материал и методы

Под термином «кардиальные осложнения» подразумевались следующие события, возникающие во время операции либо не позднее, чем через 30 дней после нее:

- сердечная смерть (аритмогенная либо вследствие кардиогенного шока);
- остановка сердечной деятельности с последующим ее восстановлением;
- нефатальный инфаркт миокарда;
- декомпенсация сердечной деятельности с развитием органических осложнений (отек легких, сердечно-сосудистая, полиорганная недостаточность).

В исследование вошли 82 больных (средний возраст $75,3 \pm 7,1$ лет, 63 мужчины и 19 женщин), проходивших лечение в 2008–2011 гг. в ЦВКГ №3 им. А. А. Вишневого. При отборе больных использовали следующие критерии включения:

- возраст 60 лет и более;
- открытая операция на органах брюшной полости и/или малого таза продолжительностью не менее 1 часа;
- из исследования исключались больные с распространенными онкологическими заболеваниями в терминальной фазе, у которых операция носила паллиативный характер.

Операции выполнялись по поводу следующих хирургических заболеваний: опухоль толстой кишки ($n=42$), аневризма брюшного отдела аорты ($n=13$), заболевания желчных путей ($n=8$), рак желудка ($n=6$), спаечная кишечная непроходимость ($n=6$), другое ($n=8$). Продолжительность операций варьировала от 70 до 380 мин (среднее $184 \pm 78,8$ мин).

Предоперационное обследование у всех больных включало сбор анамнеза, осмотр, определение общего и биохимического анализа крови, электрокардиографию (ЭКГ), оценку по шкалам Lee, Goldman, Detsky. У 34-х больных выполнялась эхокардиография, у 35-и больных — определение концентрации NT-proBNP. После забора крови проводилось ее центрифугирование, замороженная сыворотка доставлялась в лабораторию и анализировалась не позднее месяца после взятия анализа. Из-за этого врачи, принимавшие участие в лечении больных, не могли учитывать значение NT-proBNP при выборе тактики периоперационного ведения. Определение NT-proBNP проводилось с помощью автоматического иммунофлюоресцентного анализатора mini VIDAS (Biomerieux, Франция). Для выполнения анализа использовались тест-полоски (стрипы) той же фирмы.

У подавляющего большинства (80 из 82) больных по данным анамнеза, осмотра и с помощью рутинных методов исследований были диагностированы заболевания сердечно-сосудистой системы. Данные о тяжести сердечно-сосудистых заболеваний представлены в таблице. Операционно-анестезиологический риск по ASA был оценен следующим образом: II — 32, III — 42, IV — 8 больных. Предоперационная подготовка включала оптимизацию водно-белкового и электролитного баланса. Кроме того, осуществлялся подбор терапии для коррекции коронарной и сердечной недостаточности (бета-адреноблокаторы, нитраты, ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента, сердечные гликозиды и др.). На этом фоне отмечалось клиническое улучшение состояния больных.

Данные предоперационного обследования и наличие осложнений

Показатель	Все прооперированные больные (n=82)	Больные с кардиальными осложнениями (n=11)	Умершие больные с кардиальными осложнениями (n=7)
Возраст, лет	75,3±7,1	79,0±5,7	81,5±3,0
Функциональный класс стенокардии напряжения	1,8±0,9	2,1±1,2	2,2±1,5
Степень гипертонической болезни	1,7±0,7	1,7±0,7	1,8±0,7
Стадия гипертонической болезни	2,0±8,1	2,2±0,8	2,4±0,6
Класс сердечной недостаточности по NYHA	1,0±0,9	1,6±1,1	1,6±1,0
Наличие инфаркта миокарда в анамнезе (частота)	22%	36,4%	43%
Индекс Detsky, баллы	11,4±10,1	22,2±15,6*	26,5±13,2*
ЭКГ: несинусовый сердечный ритм (частота)	8,5%	45,5	42,8%
ЭКГ: наличие нарушений внутрижелудочковой проводимости (частота)	46,3%	27,3%	42,8%
ЭКГ: наличие нарушений атриовентрикулярной проводимости (частота)	9,7%	18,1%	28,5 %
ЭКГ: наличие патологического зубца Q (частота)	8,5%	27,3%*	14,2%*
ЭКГ: признаки гипертрофии левого желудочка (частота)	21,2%	45,4%	42,8%
ЭКГ: признаки ишемии миокарда (частота)	32,9%	36,3%	42,8%
Гемоглобин, г/л	126,2±22,7	116,18±17,7	115,5±17,0
Гематокрит, %	38,6±6,616	34,7±4,3*	33,6±3,1*
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,1±3,1	8,6±5,5	9,5±6,2
Креатинин, ммоль/л	97,1±30,2	104,5±45,7	110,1±56,2
Мочевина, ммоль/л	12,1±10,0	13,2±9,4	13,2±6,5
Общий белок, г/л	68,5±9,0	70,0±7,2	66,3±7,2
Билирубин общий, мкмоль/л	12,5±7,4	11,1±8,3	13,1±9,0
Амилаза, ЕД/л	70,5±102,1	67,1±89,1	65,7±87,5
АЛТ	3,2±7	5,1±8	4,4±8,2
АСТ	4,1±7	4,3±9,1	5,1±7,4
Креатинфосфокиназа	45,4±107	46,1±105,2	45,4±100,4
Калий	4,4±,6787	4,04±1,6476	4,2±1,6
Натрий	141,9±3,7	140,8±1,0	141,3±1,2
Хлор	107,8±7,2	103,0±5,3	104,8±6,1
Глюкоза	6,1±2,8	9,4±2,5*	7,9±1,3
Фракция изгнания левого желудочка	53±6,4	48,0±11,6	50,1±13,1
NT-proBNP	283,5±546,7	1206,7±907,0*	1710,5±350,2*

Примечание. * — $p < 0,05$ при сравнении с группой пациентов без данного вида осложнений.

Во время операции больным проводили инфузионную терапию полиионными кристаллоидными и коллоидными (гидроксипропилкрахмал) препаратами, по показаниям — гемотрансфузия. Средний объем внутривенной инфузии составил $18,3 \pm 10,8$ мл/кг/час, в т.ч. $13,8 \pm 9,1$ мл/кг/час кристаллоидных препаратов, $2,6 \pm 2,29$ мл/кг/час коллоидных препаратов. Объем интраоперационной кровопотери варьировал от минимальной до 2000 мл, в среднем — 365 ± 361 мл. Не отмечалось случаев одномоментной кровопотери более 300 мл, в связи с чем коррекцию гиповолемии удавалось проводить практически без замедления. По показаниям выполняли гемотрансфузию. У 24,4% больных, несмотря на адекватное волевическое восполнение, отмечалась гипотензия, в связи с чем вводили симпатомиметики: эфедрин, дофамин, мезатон.

Большинство (87,8%) больных экстубировали в день операции. Средняя продолжительность ИВЛ составила $6,9 \pm 16,4$ часов. При неосложненном течении послеоперационного периода больных переводили в хирургическое отделение на 2—4-й день после операции (средняя длительность пребывания в отделении реанимации $3,6 \pm 2,5$ дня). Больные находились в стационаре после операции в среднем $13,2 \pm 5,4$ дней (до заживления послеоперационного шва и стабилизации общего состояния).

Для хранения и обработки данных использовалась база данных на платформе MySQL, статистический анализ осуществлялся с помощью программного пакета «SPSS» версии 17. Формирование прогностической модели проводилось методом логистической регрессии с пошаговым отбором переменных. Для оценки дискриминационной способности модели (разграничение больных с благоприятными и неблагоприятными ис-

ходами) применялся анализ характеристик ROC-кривых (Receiver Operator Characteristic) с расчетом площади под кривой (AUC — area under the curve). В соответствии с общепринятыми критериями, прогностическую способность считали удовлетворительной при AUC 0,7—0,8, хорошей — при AUC 0,8—0,9 и отличной — при AUC > 0,9. Для анализа количественных признаков использовался критерий Манна-Уитни, для анализа качественных признаков — точный критерий Фишера.

Отношение рисков рассчитывалось как результат деления частоты событий в одной группе на частоту событий в другой группе. Поскольку данная величина является выборочной оценкой, приводился 95% доверительный интервал — в него с вероятностью 95% попадает истинное отношение рисков. По 95% доверительному интервалу отношения рисков можно судить о статистической значимости различий между группами: при $p < 0,05$ 95% доверительный интервал не включает единицу, а при $p > 0,05$ — включает ее; чем дальше отстоит доверительный интервал от единицы, тем более значимы различия.

Результаты и обсуждение

Характеристика кардиальных осложнений. Осложненное течение послеоперационного периода наблюдалось у 15-и пациентов: 11 случаев кардиальных осложнений, 5 — хирургических, 2 случая острого нарушения мозгового кровоснабжения и 1 случай желудочно-кишечного кровотечения из язвы двенадцатиперстной кишки (группы пересекались, в связи с чем сумма

превышает 15). Наблюдалось 5 случаев декомпенсации коронарной и 6 — сердечной недостаточности. В 7-и случаях кардиальные осложнения оказались летальными — у 3-х больных развилась внезапная остановка сердечной деятельности, у 4-х — наблюдалась нарастающая сердечная недостаточность, устойчивая к применявшимся методам лечения. Всего умерли 10 больных, из них 7 больных с кардиальными осложнениями.

Частота кардиальных осложнений среди больных, включенных в исследование, составила 13,4%. Поскольку проводился целенаправленный поиск больных с осложненным течением послеоперационного периода и они преимущественно включались в исследование, данная частота превышает характерную для больных данного возраста. С целью выявления истинной частоты кардиальных осложнений у больных пожилого и старческого возраста после обширных операций на органах брюшной полости и малого таза мы провели сплошной анализ исходов у всех больных, прооперированных во второй половине 2008 года (66 больных). Частота кардиальных осложнений составила 9,1%, что соответствует данным, полученных в других российских и зарубежных лечебных учреждениях [9,15].

У больных с кардиальными осложнениями смертность составила 63,6%, а без кардиальных осложнений — 4,2% ($p < 0,0001$). Отношение рисков летального исхода для больных с кардиальными осложнениями и без них составило 39,7 (95% доверительный интервал: 7,3—214,3).

Кардиальные осложнения часто сочетались с хирургическими осложнениями, такими как несостоятельность анастомоза, нагноение послеоперационной раны и др. Отношение рисков хирургических осложнений для больных с кардиальными осложнениями и без них составило 5,05 (95% доверительный интервал: 0,74—34,3, $p = 0,13$). При исключении из анализа тех больных, которые скончались в день операции вследствие остановки сердечной деятельности (не было времени для развития хирургических осложнений), отношение рисков повысилось до 6,5 (95% доверительный интервал: 0,92—45,6, $p = 0,095$). Развитие кардиальных осложнений предшествовало возникновению хирургических осложнений: первые возникали на $6,7 \pm 4,9$ день, вторые — на $11,4 \pm 3,1$ день ($p = 0,18$).

Таким образом, в исследованной выборке больных пожилого и старческого возраста кардиальные осложнения представляют собой чрезвычайно актуальную проблему.

Прогностическое значение данных рутинного обследования. Из шкал сердечно-сосудистого риска наибольшее прогностическое значение для предсказания кардиальных осложнений имел индекс Detsky — AUC 0,73 (рис. 1). Методом логистической регрессии были выделены наиболее значимые независимые предикторы осложнений среди параметров, рутинно исследуемых перед операцией: данные анамнеза и осмотра (функциональный класс стенокардии напряжения, степень и стадия гипертонической болезни, класс сердеч-

Рис. 1. ROC-кривая: чувствительность и специфичность индексов Lee, Goldman и Detsky для предсказания кардиальных осложнений.

ной недостаточности по NYHA, наличие инфаркта миокарда в анамнезе, индекс Detsky), ЭКГ (сердечный ритм, нарушения внутрижелудочковой и атриовентрикулярной проводимости, наличие патологического зубца Q, признаков гипертрофии левого желудочка, ишемии миокарда), общий и биохимический анализ крови (гемоглобин, гематокрит, лейкоциты, креатинин, мочевины, общий белок, билирубин, амилаза, АЛТ, АСТ, креатинфосфокиназа, калий, натрий, хлор, глюкоза). Значения этих параметров у различных групп больных представлены в таблице. После пошагового исключения незначимых переменных была составлена следующая модель:

$$\text{Base_index} = -3,94 + 0,085 \cdot \text{Detsky} + 0,259 \cdot \text{глюкоза (ммоль/л)}.$$

Поясним, что такие предикторы, как уровень гематокрита и наличие патологического зубца Q на ЭКГ входят в состав индекса Detsky, поэтому, хотя они и различались в группах больных с и без кардиальных осложнений, в итоговую модель в самостоятельном виде не попали.

Разграничительная способность базовой модели оказалась удовлетворительной — AUC (Base_index) = 0,75.

Добавление в модель данных эхокардиографии не привело к существенному ее улучшению. Из следующих параметров: размеры отделов сердца, гипертрофия левого желудочка, диастолическая дисфункция, наличие зон гипокинезии, степень регургитации/стеноза клапанов, давление в легочной артерии, фракция изгнания (ФИ), — наиболее прогностически значимой оказалась последняя. С участием этой переменной была составлена следующая модель:

$$\text{Echo_index} = -1,79 + 0,12 \cdot \text{Detsky} + 0,04 \cdot \text{глюкоза (ммоль/л)} - 0,026 \cdot \text{ФИ}.$$

Таким образом, удалось лишь незначительно улучшить прогностическую способность модели — AUC (Echo_index) = 0,76. Фракция изгнания сама по се-

бе оказалась малоэффективным предиктором — AUC 0,65 (чувствительность 63% и специфичность 60% при выборе порогового уровня 51%).

Прогностическое значение NT-proBNP. Наиболее эффективным предиктором послеоперационных осложнений оказался кардиомаркер NT-proBNP. По мере увеличения его значения отмечалось повышение частоты осложнений (рис. 2, $p < 0,001$ при сравнении групп по критерию Хи-квадрат). Площадь под ROC-кривой (AUC) составила 0,96, что соответствует отличной разграничительной способности (рис. 3). Оптимальный пороговый уровень находится в пределах 200–750 пг/мл — сравнительно небольшое число наблюдений не позволило определить его с достаточной точностью.

Интересно, что отсутствовала корреляция NT-proBNP и фракции изгнания левого желудочка (коэффициент корреляции Спирмена $< 0,2$, $p = 0,6$).

Обсуждение результатов

NT-proBNP, по данным нашего исследования, оказался более эффективным предиктором осложнений, чем параметры, традиционно включаемые в стандартное предоперационное обследование. Однако следует учитывать, что на результат исследования повлияли особенности его дизайна: поскольку врачи узнавали результат анализа на NT-proBNP уже после выписки или смерти больного, они не могли предпринять меры по компенсации сердечной функции при повышении уровня этого кардиомаркера. В то же время, все остальные исследуемые параметры учитывались при определении тактики периоперационного ведения: при низком уровне гемоглобина проводилась гемотрансфузия, при стенокардии напряжения высокого функционального класса — коронарография с последующей хирургической реваскуляризацией, при выявлении электролитных нарушений они корректировались и т. д. Как результат, их возможное негативное влияние на течение послеоперационного периода было устранено за счет своевременно принятых профилактических мер. С учетом этого обстоятельства результаты исследования ни в коем случае нельзя трактовать как свидетельствующие о бесполезности традиционных методов предоперационного скрининга.

Эффективность кардиомаркера NT-proBNP как предиктора можно объяснить тем, что его повышение отражает степень декомпенсации сердечной недостаточности. Ряд экспертов отмечают, что при периоперационном ведении больных с сопутствующей сердечно-сосудистой патологией основное значение традиционно придают коронарной недостаточности, незаслуженно обходя вниманием недостаточность сердечную. В то же время установлено, что у больных старше 65-и лет наличие сердечной недостаточности увеличивает риск периоперационной летальности при внесердечных операциях на 63%, в то время как наличие ишемической болезни сердца (ИБС) — только на 8% (группами сравнения служили больные той же возрастной категории без сердечной недостаточности и без ИБС) [12]. Деком-

Рис. 2. Зависимость частоты кардиальных осложнений от уровня NT-proBNP.

Рис. 3. ROC-кривая: чувствительность и специфичность NT-proBNP для предсказания кардиальных осложнений.

пенсация сердечной недостаточности в послеоперационном периоде приводит к снижению доставки кислорода в условиях повышенной потребности и, как следствие, к развитию гипоперфузионных осложнений [13]. Такого рода осложнения можно предвидеть и предотвращать, измеряя уровень NT-proBNP перед планируемой операцией.

Имеющиеся на настоящий момент данные не позволяют четко определить пороговый уровень NT-proBNP, свидетельствующий о высоком риске осложнений внесердечных операций. По результатам небольших исследований, разброс порогового уровня NT-proBNP велик — от 201 до 601 пг/мл [7–11]. Для его уточнения необходимы крупномасштабные многоцентровые исследования с участием тысяч пациентов — по всей видимости, дело будущего. На данный момент можно дать рекомендации лишь относительно ведения пациентов с крайними (высокими или низкими) значениями уровня NT-proBNP.

Выводы

- Среди параметров, определяемых при рутинном предоперационном обследовании, наибольшее прогностическое значение для предсказания кардиальных осложнений имеют индекс Detsky и уровень глюкозы в крови.
- Включение в модель данных ЭкоКГ не позволяет существенно повысить ее прогностическую способность.
- NT-proBNP — эффективный предиктор послеоперационных кардиальных осложнений у больных пожилого и старческого возраста, дополняющий рутинное предоперационное обследование. Оптимальный пороговый уровень находится в пределах 200–750 пг/мл.

Практические рекомендации. Исходя из результатов исследования, мы рекомендуем включить определение уровня NT-proBNP в программу обследования

больных пожилого и старческого возраста, которым планируются обширные абдоминальные операции.

- Уровень NT-proBNP менее 200 пг/мл свидетельствует о низком риске кардиальных осложнений — при отсутствии других неблагоприятных факторов хирургическое вмешательство возможно без дополнительных профилактических мер.
- Повышение NT-proBNP выше 750 пг/мл свидетельствует о высоком риске кардиальных осложнений и должно стать поводом к более пристальному обследованию больного, коррекции тактики периоперационного ведения, в отдельных случаях — к сокращению объема операции.
- При промежуточном уровне NT-proBNP (200–750 пг/мл) на настоящий момент нельзя дать четких рекомендаций — решение о тактике периоперационного ведения больного должно приниматься на основании других факторов.

Литература

1. Zerbib P., Kulick J. F., Lebuffe G. *et al.* Emergency major abdominal surgery in patients over 85 years of age. *World J. Surg.* 2005; 29 (7): 820–825.
2. Rohde L. E., Polanczyk C. A., Goldman L. *et al.* Usefulness of transthoracic echocardiography as a tool for risk stratification of patients undergoing major noncardiac surgery. *Am. J. Cardiol.* 2001; 87 (5): 505–509.
3. Козлов И. А., Харламова И. Е. Повышенный уровень натрийуретического пептида В-типа (NT-proBNP) как фактор риска у кардиохирургических больных. *Общая реаниматология* 2010; VI (1): 49–55.
4. Мороз В. В., Никифоров Ю. В., Кричевский Л. А. *и соавт.* Значение сердечного пептида NT-proBNP в оценке риска реваскуляризации миокарда у больных со сниженной фракцией изгнания левого желудочка. *Общая реаниматология* 2010; VI (6): 38–42.
5. Eliasdottir S. B., Klemenzson G., Torfason B., Valsson F. Brain natriuretic peptide is a good predictor for outcome in cardiac surgery. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2008; 52 (2): 182–187.
6. Karthikeyan G., Moncur R. A., Levine O. *et al.* Is a pre-operative brain natriuretic peptide or N-terminal pro-B-type natriuretic peptide measurement an independent predictor of adverse cardiovascular outcomes within 30 days of noncardiac surgery? A systematic review and meta-analysis of observational studies. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2009; 54 (17): 1599–1606.
7. Schutt R. C., Cevik C., Phy M. P. Plasma N-terminal prohormone brain natriuretic peptide as a marker for postoperative cardiac events in high-risk patients undergoing noncardiac surgery. *Am. J. Cardiol.* 2009; 104 (1): 137–140.
8. Yun K. H., Jeong M. H., Oh S. K. *et al.* Preoperative plasma N-terminal pro-brain natriuretic peptide concentration and perioperative cardiovascular risk in elderly patients. *Circ. J.* 2008; 72 (2): 195–199.
9. Feringa H. H., Bax J. J., Elhendy A. *et al.* Association of plasma N-terminal pro-B-type natriuretic peptide with postoperative cardiac events in patients undergoing surgery for abdominal aortic aneurysm or leg bypass. *Am. J. Cardiol.* 2006; 98 (1): 111–115.
10. Grewal J., McKelvie R. S., Persson H. *et al.* Usefulness of N-terminal pro-brain natriuretic Peptide and brain natriuretic peptide to predict cardiovascular outcomes in patients with heart failure and preserved left ventricular ejection fraction. *Am. J. Cardiol.* 2008; 102 (6): 733–737.
11. Choi J. H., Cho D. K., Song Y. B. *et al.* Preoperative NT-proBNP and CRP predict perioperative major cardiovascular events in non-cardiac surgery. *Heart* 2010; 96 (1): 56–62.
12. Hammill B. G., Curtis L. H., Bennett-Guerrero E. *et al.* Impact of heart failure on patients undergoing major noncardiac surgery. *Anesthesiology* 2008; 108 (4): 559–567.
13. Lugo G., Arizpe D., Dominguez G. *et al.* Relationship between oxygen consumption and oxygen delivery during anesthesia in high-risk surgical patients. *Crit. Care Med.* 1993; 21 (1): 64–69.

Поступила 20.04.11