

© О.Н. ДЖИОЕВА, В.А. ШВАРЦ, О.М. ДРАПКИНА, Д.О. ОРЛОВ,
Э.Э. АБДУРОЗИКОВ, А.Р. КИСЕЛЕВ, 2020

© АННАЛЫ АРИТМОЛОГИИ, 2020

УДК 616.12-008.318-073.432.19
DOI: 10.15275/annaritmol.2020.2.6

ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, АССОЦИИРОВАННЫЕ С ПЕРИОПЕРАЦИОННОЙ ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ ПРИ ВНЕСЕРДЕЧНЫХ АБДОМИНАЛЬНЫХ ХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВАХ

Тип статьи: оригинальная статья

О.Н. Джиеова¹, В.А. Шварц², О.М. Драпкина¹, Д.О. Орлов³, Э.Э. Абдурозиков⁴, А.Р. Киселев^{2,5}

¹ФГБУ «Научный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Минздрава России, Петроверигский пер., 10, Москва, 101990, Российская Федерация

²ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» (президент – академик РАН и РАМН Л.А. Бокерия) Минздрава России, Рублевское ш., 135, Москва, 121552, Российская Федерация

³ГБУЗ «Городская клиническая больница № 24» ДЗ г. Москвы, ул. Писцовая, 10, Москва, 127015, Российская Федерация

⁴ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В.В. Вересаева» ДЗ г. Москвы, ул. Лобненская, 10, Москва, 127644, Российская Федерация

⁵ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Научно-исследовательский институт кардиологии, ул. Большая Казачья, 112, Саратов, 410012, Российская Федерация

Джиеова Ольга Николаевна, канд. мед. наук, ст. науч. сотр., orcid.org/0000-0002-5384-3795,
E-mail: dzhioevaon@gmail.com

Шварц Владимир Александрович, науч. сотр., orcid.org/0000-0002-8931-0376

Драпкина Оксана Михайловна, доктор мед. наук, профессор, чл.-корр. РАН, директор,
orcid.org/0000-0002-4453-8430

Орлов Денис Олегович, кардиолог

Абдурозиков Элдор Эркинович, врач функциональной диагностики

Киселев Антон Робертович, доктор мед. наук, заведующий отделом, доцент Саратовского ГМУ им. В.И. Разумовского, доктор мед. наук, науч. сотр. НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева,
orcid.org/0000-0003-3967-3950

Цель. Определение пороговых значений параметров трансторакального эхокардиографического исследования и мозгового натрийуретического пептида в аспекте прогнозирования риска развития периперационной фибрилляции предсердий (ПеФП).

Материал и методы. Для когортного исследования были отобраны истории болезни пациентов, перенесших абдоминальные хирургические вмешательства высокого риска. В исследование вошли 102 пациента (43 мужчины). Средний возраст составил 66 (60; 74) лет. Из всех хирургических вмешательств 68% были выполнены на толстой кишке, 22% представляли собой пангистрэктомии, 10% вмешательств выполнено по поводу заболеваний гепатобилиарного тракта. В 41,2% случаев операции выполнены лапароскопическим доступом, в 58,8% – лапаротомным. Перед оперативным вмешательством пациенты прошли трансторакальное эхокардиографическое обследование и оценку концентрации мозгового натрийуретического пептида.

Результаты. Частота ПеФП составила 37,25%. На основании ROC-анализа статистически были получены следующие значимые пороговые значения: для индекса массы тела – более 31,5 кг/м² ($p < 0,048$); для показателя скорости клубочковой фильтрации – 68,7 мл/мин и менее ($p < 0,001$); для фракции выброса левого желудочка – 59% и менее ($p < 0,001$), для диастолического наполнения E/e' – более 8,2 ($p < 0,001$), для конечного диастолического размера – более 32 мм ($p < 0,001$); для индексированного конечного систолического объема левого предсердия – более 33,6 мл/м² ($p < 0,001$), для систолического давления в легочной артерии – более 25 мм рт. ст. ($p < 0,001$); уро-

вень мозгового натрийуретического пептида (BNP) также статистически значимо определен на значении более 90 нг/мл ($p < 0,001$).

Для построения прогностической модели мы использовали полученные на основании ROC-анализа бинарные показатели в качестве логических в многофакторном анализе. У нас получилась статистически значимая модель ($\chi^2 = 60,845$; $p < 0,001$) в логистической регрессии, в которой в совокупности значимыми оказались: BNP более 90 нг/мл ($p < 0,001$), скорость клубочковой фильтрации (СКФ) 68,7 мл/мин и менее ($p = 0,003$) и конечный систолический размер (КСР) более 32 мм ($p = 0,041$). Коэффициент фактора BNP более 90 нг/мл составил 3,2. Это значит, что повышение его более данного порогового значения увеличивала вероятность развития ПеФП в 3,2 раза. Снижение СКФ до 68,7 мл/мин и менее, как и увеличение КСР более чем до 32 мм, примерно одинаково, в 2 раза увеличивала вероятность развития ПеФП – коэффициенты 1,9 и 2,0 соответственно.

Выводы. В нашем исследовании повышение уровня BNP более 90 нг/мл, снижение СКФ до 68,7 мл/мин и менее и увеличение КСР более чем до 32 мм имели статистически доказанное прогностическое значение увеличения риска развития ПеФП у пациентов перед внесердечными абдоминальными хирургическими вмешательствами более чем в 2 раза.

Ключевые слова: периоперационная фибрилляция предсердий; внесердечные хирургические вмешательства; эхокардиография; мозговой натрийуретический пептид.

ECHOCARDIOGRAPHY AND LABORATORY PARAMETERS ASSOCIATED WITH PERIOPERATIVE ATRIAL FIBRILLATION IN NON-CARDIAC SURGERY

O.N. Dzhioeva¹, V.A. Shvartz², O.M. Drapkina¹, D.O. Orlov³, E.E. Abdurozikov⁴, A.R. Kiselev^{2,5}

¹National Research Center for Preventive Medicine, Moscow, 101990, Russian Federation

²Bakoulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, 121552, Russian Federation

³Moscow State Clinical Hospital № 24, Moscow, 127015, Russian Federation

⁴Moscow State Clinical Hospital named after V.V. Veresaev, Moscow, 127644, Russian Federation

⁵Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, 410012, Russian Federation

Ol'ga N. Dzhioeva, Cand. Med. Sc., Senior Researcher, orcid.org/0000-0002-5384-3795,
E-mail: dzhioevaon@gmail.com

Vladimir A. Shvartz, Researcher, orcid.org/0000-0002-8931-0376

Oksana M. Drapkina, Dr. Med. Sc., Professor, Corresponding Member of RAS, Director,
orcid.org/0000-0002-4453-8430

Denis O. Orlov, Cardiologist

Eldor E. Abdurozikov, Functional Diagnostician

Anton R. Kiselev, Dr. Med. Sc., Head of Department, Associate Professor of Saratov State
Medical University named after V.I. Razumovsky, Researcher of Bakoulev National
Medical Research Center for Cardiovascular Surgery,
orcid.org/0000-0003-3967-3950

Objective. Determination of threshold values of parameters of transthoracic echocardiography and brain natriuretic peptide in the aspect of predicting the risk of perioperative atrial fibrillation (PeAF).

Material and methods. Cohort study. We selected medical histories of patients who had undergone high-risk abdominal surgery. The study included 102 patients (43 men). The average age of patients was 66 (60; 74) years. Of all the surgeries performed, 68% were performed on the colon, 22% were performed as a panhystrectomy, and 10% were performed for diseases of the hepatobiliary tract. Laparoscopic access was performed in 41.2% of cases, and laparotomic access was performed in 58.8% of cases. Before surgery, patients underwent a transthoracic echocardiographic examination and an assessment of the blood concentration of brain natriuretic peptide.

Results. The rate of perioperative atrial fibrillation was 37.25%. Based on the ROC analysis, statistically significant threshold values were obtained as follows: for body mass index $> 31.5 \text{ kg/m}^2$ ($p < 0.048$); for glomerular filtration rate $\leq 68.7 \text{ ml/min}$ ($p < 0.001$); for ejection fraction (EF) $\leq 59\%$ ($p < 0.001$), for diastolic filling $E/e' > 8.2$ ($p < 0.001$), for end systolic dimension (ESD) $> 32 \text{ mm}$ ($p < 0.001$); for left atrium volume index (LAVI) $> 33.6 \text{ ml/m}^2$ ($p < 0.001$), for pulmonary systolic arterial pressure (PSAP) $> 25 \text{ mmHg}$ ($p < 0.001$); for the brain natriuretic peptide (BNP) level, it was also statistically significant at a value of $> 90 \text{ PG/ml}$ ($p < 0.001$).

For predictive model, we used binary indicators obtained from ROC analysis as logical indicators in multi-factor analysis. We obtained a statistically significant model ($\chi^2 = 60.845$; $p < 0.001$) in the logistic regression,

in which the following factors were significant: $BNP > 90$ PG/ml ($p < 0.001$), glomerular filtration rapid (GFR) ≤ 68.7 ml/min ($p = 0.003$), and ESD > 32 mm ($p = 0.041$). The coefficient of BNP factor > 90 PG/ml was 3.2. This means that raising it above this threshold increased the probability of developing PeAF by 3.2 times. A decrease in GFR ≤ 68.7 ml/min, as well as an increase in ESD of more than 32 mm, approximately equally, increased the probability of developing PeAF by 2 times – coefficients 1.9 and 2.0, respectively.

Conclusions. In our study, an increase in the level of BNP > 90 PG/ml, a decrease in GFR ≤ 68.7 ml/min, and an increase in ESD of more than 32 mm had a statistically proven prognostic value of increasing the risk of developing PeAF in patients before noncardiac abdominal surgery more than twice.

Keywords: perioperative atrial fibrillation; noncardiac surgery; echocardiography; brain natriuretic peptide.

Введение

В настоящее время отсутствуют единые подходы для профилактики развития периоперационной фибрилляции предсердий (ПеФП) у коморбидных пациентов при проведении внесердечных абдоминальных хирургических вмешательств [1, 2].

Актуальные международные клинические рекомендации не имеют согласованной точки зрения по некоторым важным вопросам периоперационной профилактики и стратификации риска сердечно-сосудистых осложнений [3, 4]. В частности, это касается диагностического и прогностического значения лабораторных и инструментальных параметров в аспекте прогнозирования риска развития ПеФП.

Эхокардиография (ЭхоКГ) рассматривается европейскими и американскими экспертами как основной диагностический инструмент, позволяющий выявлять неблагоприятные прогностические факторы у пациентов высокого риска [5–7].

Неинвазивная стресс-ЭхоКГ в настоящее время не имеет широкого распространения в аспекте внесердечных оперативных вмешательств. На основе действующих зарубежных клинических рекомендаций врачи могут рассмотреть неинвазивную стресс-ЭхоКГ у пациентов, которым планируется вмешательство высокого риска или со сниженным, или неизвестным статусом функциональной активности [3, 4, 8].

В рекомендациях Европейского кардиологического общества и Американской коллегии кардиологов стресс-ЭхоКГ в предоперационном периоде рассматривается как метод, позволяющий оценить наличие и степень тяжести ишемических нарушений. В указанных рекомендациях не регламентирован нагрузочный тест у пациентов с клапанными болезнями, у пациентов с сердечной недостаточностью или у пациентов с легочной гипертензией [3, 8].

Лабораторные маркеры, в частности уровень мозгового натрийуретического пептида (brain

natriuretic peptide (BNP)), в руководствах по периоперационной оценке сердечно-сосудистого риска Американского кардиологического общества и Европейского общества кардиологов имеет второстепенное значение.

Ключевыми рекомендациями по стратификации сердечно-сосудистого риска у хирургических пациентов в настоящее время являются алгоритмы, предложенные Канадским обществом кардиологов и его специалистами, признанными ведущими мировыми экспертами по вопросам ведения терапевтических пациентов в условиях внесердечного оперативного вмешательства [3]. Специалисты Канадского общества кардиологов предложили алгоритм, включающий предоперационную оценку мозговых натрийуретических пептидов (BNP или NT-proBNP) как основных маркеров высокого сердечно-сосудистого периоперационного риска.

Европейское общество анестезиологов также рекомендует использовать мозговой натрийуретический пептид для независимого послеоперационного прогноза у пациентов высокого кардиального риска, подвергающихся внесердечным хирургическим вмешательствам [9].

Цель данной работы – определение пороговых значений параметров трансторакального ЭхоКГ-исследования и мозгового натрийуретического пептида в аспекте прогнозирования риска развития ПеФП.

Материал и методы

Исследование носило когортный ретроспективный характер. Были отобраны истории болезни, пациентов, перенесших абдоминальные хирургические вмешательства высокого риска. В исследование вошли 102 пациента (43 мужчины). Средний возраст пациентов составил 66 (60; 74) лет. Общая характеристика изучаемой группы представлена в таблице 1.

Коморбидность пациентов включала наличие у них ишемической болезни сердца (ИБС) в 41% случаев, сахарный диабет – в 35%, хроническую обструктивную болезнь легких (ХОБЛ) –

Таблица 1

**Общая характеристика клинических и инструментальных параметров
пациентов изучаемой группы (n = 102)**

Параметр	Значение
Возраст, лет	66 (60; 74)
Пол, мужской	43 (42,2)
Гемоглобин, г/л	126 (104; 140)
Скорость клубочковой фильтрации, мл/мин/ 1,73 м ²	71,4 (60,9; 79,5)
Индекс массы тела, кг/м ²	31,5 (28,8; 33,5)
Инсулинотерапия	21 (20,6)
Ишемическая болезнь сердца	42 (41,2)
Сахарный диабет	36 (35,3)
Фибрилляция предсердий в анамнезе	16 (15,7)
Анемия	37 (36,3)
Хроническая обструктивная болезнь легких	36 (35,3)
Лапаротомия	60 (58,8)
<i>ЭхоКГ</i>	
Индекс массы миокарда левого желудочка, г/м ²	101,5 (96; 112)
Фракция выброса левого желудочка, %	62 (59; 64)
Конечный диастолический размер, мм	48 (46; 50)
Конечный систолический размер, мм	32 (29; 35)
E/e'	8,6 (6,9; 10,7)
Систолическое давление в легочной артерии, мм рт. ст.	23 (19; 29)
Индекс конечного систолического объема левого предсердия, мл/м ²	33,1 (31,6; 34,9)
Нижняя полая вена, мм	17 (16; 17)
Мозговой натрийуретический пептид в покое, пг/мл	82,5 (25; 200)

Примечание. Данные представлены в виде медианы и интерквартильного диапазона Me (Q1; Q3), а также в виде абсолютного числа (n) и долей, выраженных в процентах (%).

в 35% случаев. Пациенты имели стабильное течение хронических заболеваний, не требовавших модификации терапии.

У изучаемой группы пациентов в анамнезе пароксизмальная форма ФП до операции была отмечена в 15% случаев, что в абсолютных значениях составило 16 человек. На момент абдоминальной операции все пациенты имели стойкий синусовый ритм и фракцию выброса левого желудочка более 50%.

При оценке хирургической патологии и типа оперативного вмешательства отмечено, что 68% всех хирургических вмешательств были выполнены на толстой кишке, 22% представляли собой пангистрэктомия, 10% вмешательств выполнено по поводу заболеваний гепатобилиарного тракта. В 41,2% случаев операции выполнены лапароскопическим доступом, в 58,8% случаев — лапаротомным доступом.

Перед оперативным вмешательством пациенты прошли трансторакальное ЭхоКГ-обследование и оценку концентрации мозгового натрийуретического пептида (см. табл. 1).

Статистический анализ

Исходно для всех количественных данных определялась нормальность распределения. Для этого использован наиболее жесткий тест — Шапиро—Уилка. Было выявлено, что все параметры не описываются законом нормального распределения, поэтому мы использовали в работе непараметрические критерии. Для сравнения двух независимых выборок использован непараметрический критерий Манна—Уитни (для количественных данных) или критерий Фишера (для качественных данных). Для выявления эффективных диагностических точек отсечения исследуемых количественных показателей использовался ROC-анализ. Он определял результаты бинарной классификации, когда модель предсказывает вероятность того, что наблюдение относится к одному из двух вариантов исхода. Для построения модели риска развития ПеФП был использован логистический регрессионный анализ.

Данные представлены в виде интерквартильного диапазона — Me (Q1; Q3) при описании

количественных данных и абсолютного числа и доли – n (%) при описании качественных параметров. Надежность используемых статистических оценок принимается не менее 95%. Использованы программные пакеты Microsoft Office Excel, Statistica 10.0 (Statsoft, США), MedCalc (MedCalc Software Ltd, Бельгия).

Результаты

В процессе периоперационного наблюдения у 38 (37,25%) пациентов была выявлена ФП, включавшая как интраоперационную, так и послеоперационную ФП (ПОФП). При ROC-анализе в качестве «исходов» мы учитывали развитие ФП на любом этапе операции, то есть ПеФП. Были получены следующие результаты.

Статистически значимые результаты были получены для индекса массы тела, превышающего $31,5 \text{ кг/м}^2$ ($p < 0,048$), и для показателя ско-

рости клубочковой фильтрации (СКФ) $68,7 \text{ мл/мин}$ и менее ($p < 0,001$) (рис. 1).

Среди параметров ЭхоКГ-исследования статистически значимо определились фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) 59% и менее ($p < 0,001$) (рис. 2), повышение параметра диастолического наполнения E/e' более 8,2 ($p < 0,001$), увеличение конечного систолического размера (КСР) в покое более чем до 32 мм ($p < 0,001$) и увеличение индексированного конечного систолического объема левого предсердия (ИКСО ЛП) более чем до $33,6 \text{ мл/м}^2$ ($p < 0,001$), систолического давления в легочной артерии (СДЛА) более чем до 25 мм рт. ст. ($p < 0,001$) и другие параметры (табл. 2).

Пороговый уровень VNP также статистически значимо определился на значении более 90 пг/мл ($p < 0,001$) (рис. 3).

Полученные при ROC-анализе бинарные показатели были использованы для построения

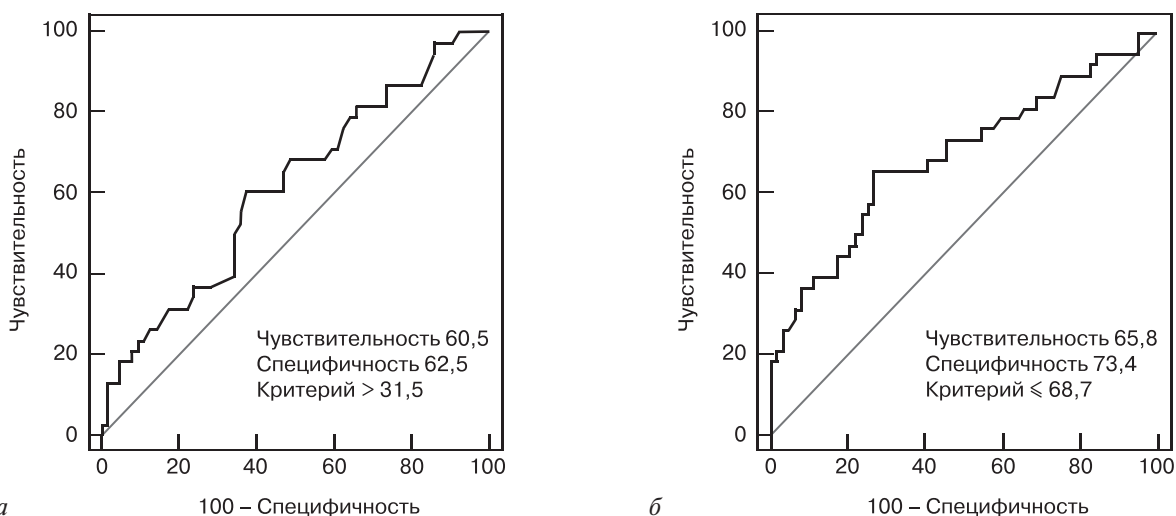


Рис. 1. ROC-кривые для индекса массы тела (а) и скорости клубочковой фильтрации (б)

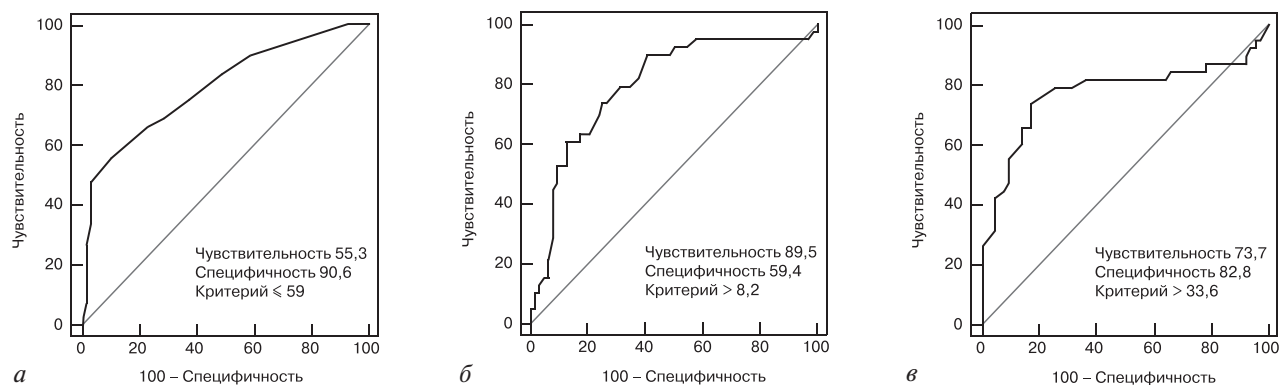


Рис. 2. ROC-кривые для ФВ ЛЖ (а), диастолического наполнения (E/e') (б) и индексированного объема левого предсердия (в)

Таблица 2

Ассоциация периоперационной ФП с различными клиническими, лабораторными и инструментальными показателями в покое

Параметр	Критерий	AUC (ДИ)	Чувствительность	Специфичность	p
Фракция выброса, %	≤59	0,795 (0,703-0,868)	55,3	90,6	<0,001
Конечный диастолический размер, мм	>47	0,668 (0,568-0,758)	78,9	48,4	0,002
Конечный систолический размер, мм	>32	0,725 (0,628-0,809)	65,8	68,7	<0,001
E/e'	>8,2	0,795 (0,704-0,869)	89,5	59,4	<0,001
Систолическое давление в легочной артерии, мм рт. ст.	>25	0,738 (0,642-0,821)	65,8	78,1	<0,001
Индексированный конечный систолический объем левого предсердия, мл/м ²	>33,6	0,772 (0,679-0,849)	73,7	82,8	<0,001
Нижняя полая вена, мм	>17	0,748 (0,652-0,828)	42,1	93,7	<0,001
Мозговой натрийуретический пептид, пг/мл	>90	0,865 (0,783-0,924)	84,2	78,1	<0,001

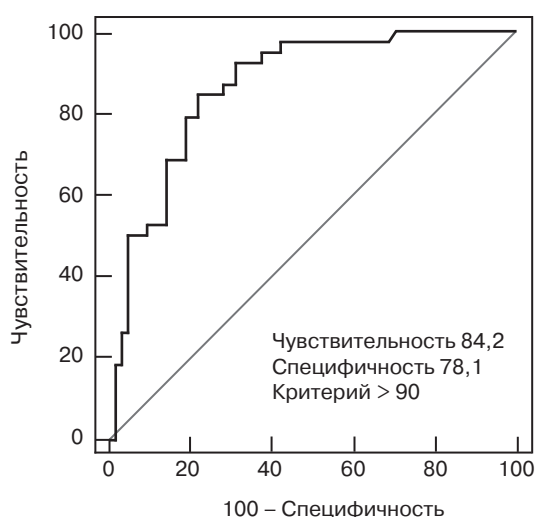


Рис. 3. ROC-кривая для параметра мозгового натрийуретического пептида

логистической регрессионной модели для предсказания риска развития ПеФП. Для построения модели нами были использованы сочетания

различных клинических, инструментальных и лабораторных параметров (табл. 3).

Обсуждение

Поскольку ПеФП является распространенной и клинически значимой междисциплинарной проблемой, усилия по эффективному и оптимальному прогнозированию этих нарушений ритма имеют решающее значение для улучшения терапевтических подходов к профилактике ее появления, а также качества оказания помощи терапевтическим пациентам в условиях хирургического лечения.

В настоящее время практически отсутствует информация о распространенности и предикторах развития ФП при проведении абдоминальных оперативных вмешательств высокого риска. Текущие руководства рекомендуют предоперационную стратификацию риска перед плановыми хирургическими вмешательствами у особых категорий пациентов, чтобы предотвратить эти

Таблица 3

**Характеристики логистической регрессионной модели для ПеФП
($\chi^2 = 60,845$; $p < 0,001$)**

Параметр	Коэффициент	Стандартная ошибка	p
E/e' > 8,2	-0,978	0,691	0,156
Мозговой натрийуретический пептид > 90 пг/мл	3,274	0,705	<0,001
Конечный диастолический размер > 47 мм	-0,681	0,850	0,423
Фракция выброса левого желудочка ≤ 59%	-1,089	0,930	0,241
Конечный систолический размер > 32 мм	2,025	0,992	0,041
Инсулинотерапия	-1,157	1,044	0,267
Скорость клубочковой фильтрации ≤ 68,7 мл/мин	1,909	0,650	0,003
Нижняя полая вена > 17 мм	0,357	0,747	0,632

осложнения [3, 8, 9]. Точная оценка предоперационного кардиального риска может выявить пациентов, которым перед плановым хирургическим вмешательством необходима модификация медикаментозной терапии, или будет принято решение о целесообразности активного периоперационного контроля сердечного ритма [10, 11].

Эхокардиография является общедоступным, неинвазивным и безопасным методом, без использования радиоактивных изотопов или облучения. Ультразвуковое исследование сердца предоставляет информацию о желудочковой дисфункции, заболевании клапанов и нарушениях регионарной сократимости миокарда [12, 13]. Тем не менее клинические данные относительно пользы предоперационной ЭхоКГ при внесердечных хирургических вмешательствах ограничены. В некоторых работах высказано предположение, что информация, полученная при трансторакальном ЭхоКГ-исследовании, не дает дополнительных прогностических сведений [14, 15].

Некоторые исследования показали, что специфические предоперационные параметры ЭхоКГ, в том числе показатели миокардиальной дисфункции, могут служить маркерами различных послеоперационных осложнений [16–18]. Также есть данные других исследований, в которых авторы не обнаружили статистически значимой связи между параметрами предоперационной ЭхоКГ и послеоперационными исходами [19].

Оценка мозгового натрийуретического пептида у хирургических пациентов с целью стратификации периоперационного риска сердечно-сосудистых осложнений в настоящее время в нашей стране широко не распространена. Несмотря на недавние метаанализы, касающиеся связи натрийуретических пептидов с периоперационным риском, нам не известно ни одного опубликованного исследования, результаты которых ставили бы под сомнение прогностическую значимость этой взаимосвязи.

Совсем недавно результаты исследования VISION, в котором участвовало более 10 000 пациентов, показали сильную связь между уровнями NTproBNP в предоперационном периоде и неблагоприятными сердечными событиями в послеоперационном периоде [20]. Примечательно, что продолжающееся испытание PeriOperative ISchemic Evaluation-3 (POISE-3) использовало предоперационное значение NTproBNP 200 нг/л и более в качестве одного из

критериев включения, указывающих на общий риск сердечно-сосудистых осложнений [21]. Мы полагаем, что методика оценки концентрации натрийуретических пептидов позволяет значительно расширить современные алгоритмы диагностики сердечно-сосудистых осложнений при внесердечных хирургических вмешательствах.

Наше исследование представляет важный практический интерес, поскольку оно отражает практику-ориентированный и воспроизводимый подход к систематическому решению проблемы ПОФП, включая тщательную оценку всех этапов ведения пациента перед оперативным вмешательством.

В нашем исследовании с помощью построения ROC-кривых мы определили бинарные характеристики и пороговые значения для клинических, лабораторных и инструментальных параметров в покое. Так, среди клинических параметров были определены следующие критерии риска развития ПеФП: индекс массы тела более 31,5 кг/м², СКФ 68,7 мл/мин и менее.

Среди лабораторно-инструментальных исследований покоя было показано, что в аспекте риска ПеФП группа пациентов с ФВ более 50% неоднородна. Среди пациентов с сохраненной ФВ ЛЖ определено пороговое значение для риска развития ПеФП, и оно составляет ФВ ЛЖ 59% и менее. Были определены пороговые уровни показателей наполнения ЛЖ, что тоже имеет важное значение в аспекте прогноза развития ПеФП. В действующих рекомендациях выделены пороговые значения эхокардиографических и лабораторных параметров для пациентов с сердечной недостаточностью. Для пациентов с ФП такие данные отсутствуют. Пороговое значение для E/e' составило более 8,2, для конечного диастолического размера – более 47 мм, для конечного систолического – более 32 мм, для СДЛА более 25 мм рт. ст., для ИКСО ЛП более 33,6 мл/м². Полученные значения порогового уровня расчетного СДЛА и ИКСО ЛП также могут быть включены в алгоритмы предоперационного ЭхоКГ-исследования.

Что касается порогового значения мозгового натрийуретического пептида для пациентов с ПеФП при абдоминальных внесердечных хирургических вмешательствах, эта концентрация при исследовании в покое составила более 90 пг/мл.

Важно понимать, что развитие ПеФП многофакторное, поэтому для построения прогностической модели мы использовали полученные бинарные показатели в качестве логических

в многофакторном анализе. У нас получилась статистически значимая модель ($\chi^2=60,845$; $p < 0,001$) в логистической регрессии, в которой в совокупности значимыми оказались: ВНР более 90 пг/мл ($p < 0,001$), СКФ 68,7 мл/мин и менее ($p = 0,003$) и КСР более 32 мм ($p = 0,041$).

Коэффициент фактора ВНР более 90 пг/мл составил 3,2. Это значит, что повышение его более данного порогового значения увеличивало вероятность развития ПеФП в 3,2 раза. Снижение СКФ до 68,7 мл/мин и менее, как и увеличение КСР более 32 мм, примерно одинаково, в 2 раза увеличивало вероятность развития ПеФП — коэффициенты 1,9 и 2,0 соответственно.

Таким образом, использование инструментальных и лабораторных методов для определения риска ПеФП перед внесердечными хирургическими вмешательствами, является прогностически важным.

Исследование параметров трансторакальной ЭхоКГ и мозгового натрийуретического пептида, а также анализ клинико-anamnestических факторов, будет способствовать выявлению потенциальных факторов риска развития осложнений в условиях внесердечных хирургических вмешательств.

Выводы

Пороговые значения параметров трансторакального ЭхоКГ-исследования и уровня мозгового натрийуретического пептида для риска развития ПеФП имеют статистически значимые прогностические свойства.

В нашем исследовании повышение уровня ВНР более 90 пг/мл, снижение СКФ до 68,7 мл/мин и менее и увеличение КСР более 32 мм, имели статистически доказанное прогностическое значение увеличения риска развития ПеФП у пациентов перед внесердечными абдоминальными хирургическими вмешательствами более чем в 2 раза.

Конфликт интересов

Конфликт интересов не заявляется.

Библиографический список/References

- Boersma E., Kertai M.D., Schouten O. et al. Perioperative cardiovascular mortality in noncardiac surgery: validation of the Lee cardiac risk index. *Am. J. Med.* 2005; 118: 1134–41.
- Elahi M.M., Flatman S., Matata B.M. Tracing the origins of postoperative atrial fibrillation: the concept of oxidative stress-mediated myocardial injury phenomenon. *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.* 2008; 15: 735–41. DOI: 10.1097/HJR.0b013e328317f38a
- Duceppe E., Parlow J., MacDonald P., Lyons K., McMullen M., Srinathan S. et al. Canadian cardiovascular society guidelines on perioperative cardiac risk assessment and management for patients who undergo noncardiac surgery. *Can. J. Cardiol.* 2017; 33 (1): 17–32. DOI: 10.1016/j.cjca.2016.09.008
- Kristensen S.D., Knuuti J., Saraste A., Anker S., Bøtker H.E., Hert S.D. et al. 2014 ESC/ESA guidelines on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management: the joint task force on non-cardiac surgery: cardiovascular assessment and management of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Society of Anaesthesiology (ESA). *Eur. Heart J.* 2014; 35: 2383–431.
- Wijesundera D.N., Beattie W.S., Karkouti K., Neuman M.D., Austin P.C., Laupacis A. Association of echocardiography before major elective non-cardiac surgery with postoperative survival and length of hospital stay: Population based cohort study. *BMJ.* 2011; 342: d3695.
- Flu W.J., van Kuijk J.P., Hoeks S.E., Kuiper R., Schouten O., Goei D. et al. Prognostic implications of asymptomatic left ventricular dysfunction in patients undergoing vascular surgery. *Anesthesiology.* 2010; 112: 1316–24.
- Shillcutt S.K., Markin N.W., Montzingo C.R., Brakke T.R. Use of rapid “rescue” perioperative echocardiography to improve outcomes after hemodynamic instability in noncardiac surgical patients. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2012; 26: 362–70.
- Fleisher L.A., Beckman J.A., Brown K.A., Calkins H., Chalkof E., Fleischmann K.E. et al. ACC/AHA 2006 guideline update on perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery: focused update on perioperative beta-blocker therapy: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Update the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery): Developed in collaboration with the American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society for Vascular Medicine and Biology. *Circulation.* 2006; 113: 2662–74.
- De Hert S., Staender S., Fritsch G., Hinkelbein J., Afshari A., Bettelli G. et al. Pre-operative evaluation of adults undergoing elective noncardiac surgery: Updated guideline from the European Society of Anaesthesiology. *Eur. J. Anaesthesiol.* 2018; 35: 407–65. DOI: 10.1097/EJA.0000000000000817
- Bohmer A.B., Wappler F., Zwissler B. Preoperative risk assessment: from routine tests to individualized investigation. *Dtsch. Arztebl. Int.* 2014; 111: 437–45; quiz 446.
- Duncan D., Wijesundera D.N. Preoperative cardiac evaluation and management of the patient undergoing major vascular surgery. *Int. Anesthesiol. Clin.* 2016; 54: 1–32.
- Heiberg J., El-Ansary D., Cauty D.J., Royse A.G., Royse C.F. Focused echocardiography: a systematic review of diagnostic and clinical decision-making in anaesthesia and critical care. *Anaesthesia.* 2016; 71: 1091–100.
- Cavallari I., Mega S., Goffredo C., Patti G., Chello M., Di Sciascio G. Hand-held echocardiography in the setting of preoperative cardiac evaluation of patients undergoing non-cardiac surgery: results from a randomized pilot study. *Int. J. Cardiovasc. Imaging.* 2015; 31: 995–1000.
- Wijesundera D.N., Austin P.C., Beattie W.S., Hux J.E., Laupacis A. Outcomes and processes of care related to preoperative medical consultation. *Arch. Intern. Med.* 2010; 170: 1365–74.
- Wijesundera D.N., Beattie W.S., Karkouti K., Neuman M.D., Austin P.C., Laupacis A. Association of echocardiography

- before major elective non-cardiac surgery with postoperative survival and length of hospital stay: population based cohort study. *BMJ*. 2011; 342: d3695.
16. Flu W.J., van Kuijk J.P., Hoeks S.E., Kuiper R., Schouten O., Goei D. et al. Prognostic implications of asymptomatic left ventricular dysfunction in patients undergoing vascular surgery. *Anesthesiology*. 2010; 112: 1316–24.
 17. Shillcutt S.K., Markin N.W., Montzingo C.R., Brakke T.R. Use of rapid “rescue” perioperative echocardiography to improve outcomes after hemodynamic instability in noncardiac surgical patients. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2012; 26: 362–70.
 18. Toda H., Nakamura K., Nakagawa K., Watanabe A., Miyoshi T., Nishii N. et al. Diastolic dysfunction is a risk of perioperative myocardial injury assessed by high-sensitivity cardiac troponin T in elderly patients undergoing non-cardiac surgery. *Circ. J.* 2018; 82: 775–82.
 19. Levitan E.B., Graham L.A., Valle J.A., Richman J.S., Hollis R., Holcomb C.N. et al. Pre-operative echocardiography among patients with coronary artery disease in the United States Veterans Affairs healthcare system: a retrospective cohort study. *BMC Cardiovasc. Disord.* 2016; 16: 173.
 20. Struthers A., Lang C. The potential to improve primary prevention in the future by using BNP/N-BNP as an indicator of silent ‘pancardiac’ target organ damage: BNP/N-BNP could become for the heart what microalbuminuria is for the kidney. *Eur. Heart J.* 2007; 28: 1678–82.
 21. PeriOperative ISchemic Evaluation-3 Trial (POISE-3). Available at: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03505723> (дата обращения 19.01.2020/ accessed on 19 January 2020).

Поступила 08.06.2020

Принята к печати 10.06.2020