

© CC 0 Коллектив авторов, 2020  
 УДК 616.24-006.6+616.132-007.271]-089  
 DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-5-75-80

## РАК ЛЕГКОГО И АОРТАЛЬНЫЙ СТЕНОЗ: ОДНОЭТАПНОЕ ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ

А. А. Печетов, Б. Г. Алекян, А. Н. Леднев\*, М. А. Маков, Н. Г. Карапетян, Л. Г. Гелецян

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А. В. Вишневского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

Поступила в редакцию 02.02.20 г.; принята к печати 07.10.20 г.

Хирургическое лечение онкологических заболеваний с сопутствующими соматическими патологиями представляет собой сложный вопрос. В ситуациях, когда сопутствующая соматическая патология также требует хирургического подхода, определение адекватной лечебной тактики наиболее актуально. Отсроченное оперативное лечение онкологического заболевания увеличивает риски прогрессирования и генерализации процесса, хирургическое лечение опухоли на фоне декомпенсированной сопутствующей патологии потенциально влечет риски неблагоприятного исхода. При сочетании онкологического и соматического заболевания определение алгоритмов лечения на сегодняшний день – одна из первостепенных задач.

В настоящей работе представлено клиническое наблюдение одноэтапного хирургического лечения рака легкого и тяжелого аортального стеноза, представлен краткий литературный обзор по данной тематике.

**Ключевые слова:** рак легкого, стеноз аортального клапана, одномоментное хирургическое лечение, TAVI, транскатетерная имплантация аортального клапана, торакальная хирургия, рентгеноэндоваскулярная хирургия

**Для цитирования:** Печетов А. А., Алекян Б. Г., Леднев А. Н., Маков М. А., Карапетян Н. Г., Гелецян Л. Г. Рак легкого и аортальный стеноз: одноэтапное хирургическое лечение. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2020;179(5):75–80. DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-5-75-80.

\* **Автор для связи:** Алексей Николаевич Леднев, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А. В. Вишневского» Минздрава России, 117997, Россия, Москва, ул. Большая Серпуховская, д. 27. E-mail: lednev@ixv.ru.

## LUNG CANCER AND AORTIC STENOSIS: ONE-STAGE SURGICAL TREATMENT

Alexey A. Pechetov, Bagrat G. Alekryan, Alexey N. Lednev\*, Maksim A. Makov,  
Narek G. Karapetyan, Lilit G. Gelecyan

Vishnevsky Institute of Surgery, Moscow, Russia

Received 02.02.20; accepted 07.10.20

Surgical treatment of oncological diseases with concomitant somatic pathologies is a complex issue. In situations when concomitant somatic pathology also requires a surgical approach, the determination of adequate treatment tactics is most relevant. Delayed surgical treatment of cancer increases the risks of progression and generalization of the process; surgical treatment of a tumor against the background of decompensated concomitant pathology potentially entails risks of an unfavorable outcome. With a combination of oncological and somatic diseases, the definition of treatment algorithms today is one of the primary tasks.

This paper presents a clinical observation of one-stage surgical treatment of lung cancer and severe aortic stenosis, provides a brief literature review on this topic.

**Keywords:** lung cancer, aortic stenosis, one-stage surgical treatment, TAVI, transcatheter aortic valve implantation, thoracic surgery, x-ray endovascular surgery

**For citation:** Pechetov A. A., Alekryan B. G., Lednev A. N., Makov M. A., Karapetyan N. G., Gelecyan L. G. Lung cancer and aortic stenosis: one-stage surgical treatment. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2020;179(5):75–80. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-5-75-80.

\* **Corresponding author:** Alexey N. Lednev, Vishnevsky Institute of Surgery, 27, Bol'shaya Serpukhovskaya str., Moscow, 117997, Russia. E-mail: lednev@ixv.ru.

**Введение.** Сердечно-сосудистые и онкологические заболевания занимают лидирующие позиции среди причин смертности во всем мире. По статистике [1], летальность при раке легкого сопоставима с показателями смертности при таких заболеваниях, как рак предстательной железы, молочной железы и толстой кишки вместе взятых. Ведущее место в лечении ранних форм немелкоклеточного рака легкого занимает хирургия. «Золотой стандарт» объема оперативного вмешательства при локализованных формах – анатомическая резекция легкого с лимфодиссекцией.

Стеноз аортального клапана является 3-м по распространенности заболеванием сердца в Европе и Северной Америке после артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца. Умеренный стеноз наблюдается у 5 % населения в возрасте старше 75 лет, критический стеноз встречается у 3 % населения, причем половина всех этих случаев протекает бессимптомно. В лечении критического аортального стеноза применяются следующие виды вмешательств: протезирование аортального клапана, транскатетерная имплантация аортального клапана (ТИАК) и чрескожная вальвулотомия с помощью балонных катетеров [2].

Определение тактики лечения при сочетании таких патологий, как рак легкого и тяжелый аортальный стеноз, представляет сложность для клиницистов. Средний возраст пациентов на момент постановки диагноза рака легкого составляет 70 лет, в связи с чем большая их часть имеют сопутствующие патологии, в том числе кардиологические [3]. В подавляющем большинстве случаев тяжелый стеноз аортального клапана выступает абсолютным противопоказанием к адекватному противоопухолевому лечению, как хирургическому, так и химиотерапевтическому.

В настоящей работе представлено клиническое наблюдение успешного одномоментного лечения тяжелого стеноза аортального клапана и рака верхней доли левого легкого.

**Клиническое наблюдение.** Пациентка Р., 72 лет. Жалобы на одышку при физической нагрузке. В ходе диспансеризации обнаружено затенение верхней доли левого легкого на рентгенограмме органов грудной клетки. По результатам мультиспиральной компьютерной томографии органов грудной клетки выявлено периферическое образование верхней доли S1+2 левого легкого гетерогенной структуры с лучистыми контурами, тяжами к костальной и медиастинальной плевре, плотностью в нативную фазу до 47 HU, неравномерно накапливающее контрастный препарат до 75 HU, с сохранением гиподенсных участков распада. Размеры образования – 38×38×40 мм (рис. 1).

Выполнена трансторакальная толстоигольная биопсия под компьютерно-томографической (КТ) навигацией: низкодифференцированный плоскоклеточный рак. При онкопоиске данных за метастатическое поражение не получено. В ходе предоперационного обследования выявлен тяжелый стеноз аортального клапана (кальциноз аортального клапана с формированием стеноза, средний градиент давления на клапане – 55 мм рт. ст.).

Ввиду высокого риска сердечно-сосудистых осложнений при проведении общей анестезии мультидисциплинарная команда приняла решение о выполнении ТИАК через трансфеморальный доступ как первой части одномоментного комбинированного вмешательства с последующим оперативным лечением рака легкого (рис. 2).

Для снижения рисков геморрагических осложнений нагрузочная доза двойной антиагрегантной терапии назначалась утром, за 20 мин до выполнения ТИАК (ацетилсалициловая кислота 300 мг и Клопидогрель 600 мг). Далее под эндотрахеальным наркозом была пунктирована правая яремная вена, проведен электрод с пассивной фиксацией в правый желудочек, установлен в проекции верхушки последнего. Через правый бедренный доступ пункционным доступом проведен в полость левого желудочка жесткий проводник Confida Brecker Guidewire, по которому доставляющая клапан-система Core Valve Evolut 26 проведена в проекцию аортального клапана. Выполнено открытие этой системы под контролем катетера PigTail из некоронарного синуса. При чреспищеводной эхокардиографии (Эхо-КГ) отмечается умеренная парапротезная регургитация. Далее в корень аорты проведен баллон 20. При помощи ранее установленного электрода в правый желудочек выполнена ударная кардиостимуляция с увеличением частоты дыхательных движений до 190 в мин, с последующей постдилатацией корня аорты баллоном 20, с одномоментной ангиографией корня аорты.

После выполнения ТИАК, краткосрочного периода наблюдения (4 ч) в палате интенсивной терапии и сохранении удовлетворительной гемодинамики пациентка доставлена в операционную для хирургического лечения рака легкого. Несмотря на традиционный в нашем отделении эндоскопический подход, ввиду повышенных рисков кровоточивости и нарушений гемодинамики предпочтение отдано открытой операции.

Наркоз с искусственной вентиляцией легких через двупросветную трубку с отдельной вентиляцией легких. После обработки операционного поля в IV межреберье по субмамарной складке выполнена переднебоковая слева торакотомия до 15 см. При ревизии в плевральной полости спаек, выпота нет, легкое коллабировано. При пальпации в проекции основания верхней доли левого легкого пальпируется опухолевое новообразование неправильной формы, до 5 см в диаметре. Вскрыта медиастинальная плевра по передней поверхности, выделена верхняя легочная вена, взята на держалку. Выделен общий ствол легочной артерии, взят на турникет. Острым путем разделена междолевая борозда, выделен ствол легочной артерии и визуализированы его ветви: артерии сегментов S4, S5, S6 и базальной пирамиды. При выделении от основания легочного ствола в дистальном направлении выделены артерии сегментов S1-2, S3. Поочередно сшивающим аппаратом Eshelon flex 45 прошита и пересечена верхняя легочная вена. В области междолевой борозды клипированы артерии сегментов S4, S5, пересечены. При помощи сшивающего аппарата с применением одной кассеты прошита и пересечены две артерии сегментов S1-2 и S3. Острым путем выделено устье верхнедолевого бронха. Выполнена проба с пережатием и аэрацией легкого. Бронх прошит аппаратом TA30 (зеленая кассета), пересечен. Препарат верхней доли с опухолью направлен на морфологическое исследование. Выполнена медиастинальная лимфодиссекция с удалением 5–6-й, 7-й, 9-й, 11-й групп лимфоузлов. Тщательный гемостаз. Сухо. Плевральная полость дренирована через передний и задний плевральные синусы. Послойные швы на рану.

В операционной пациентка экстубирована. Переведена для дальнейшего наблюдения и лечения в отделение реанимации и интенсивной терапии. Послеоперационный период протекал гладко. Плевральные дренажи удалены на 2-е и 3-и сутки

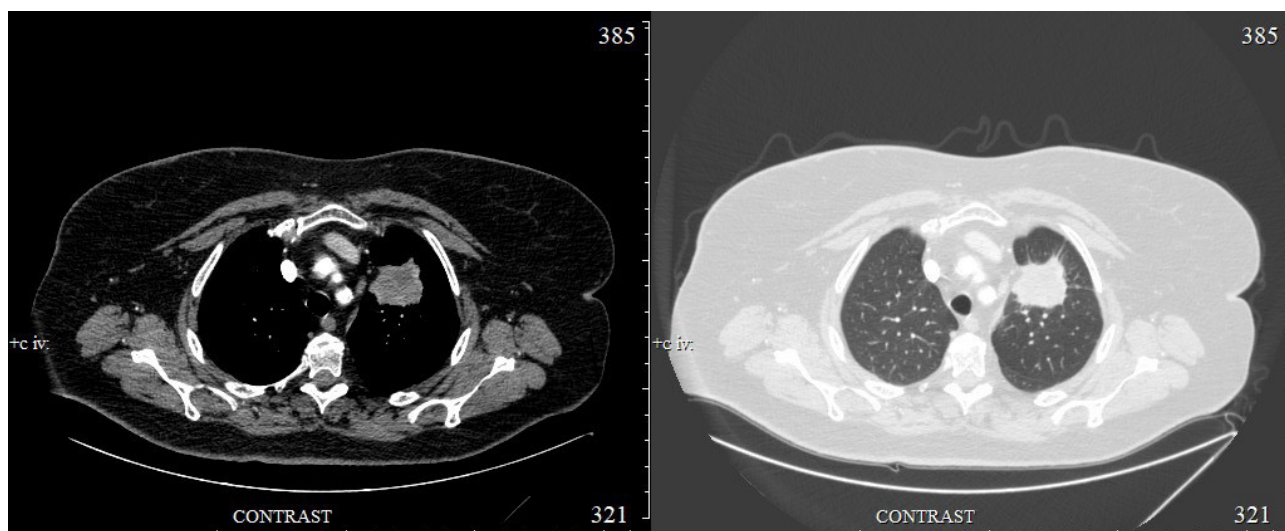


Рис. 1. Мультиспиральная компьютерная томография органов грудной клетки

Fig. 1. Multispiral computed tomography of the chest

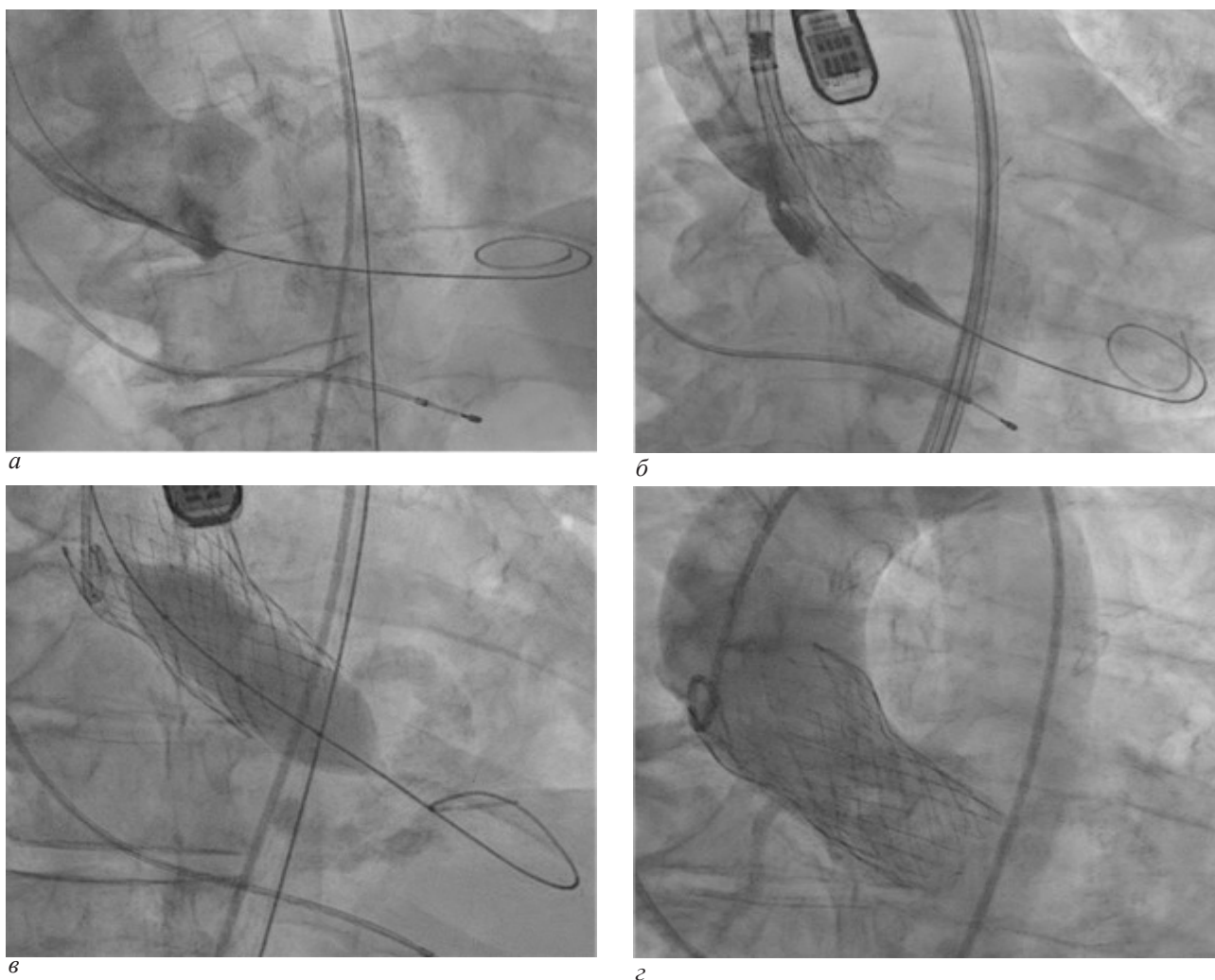


Рис. 2. Этапы эндоваскулярного протезирования аортального клапана: а – аортография. Проводник проведен в полость левого желудочка через аортальный клапан; б – постепенное раскрытие клапана Evolute R 26 в позиции аортального клапана под контролем ангиографии и чреспищеводной Эхо-КГ; в – постдилатация клапана баллонным катетером диаметром 20 мм; г – контрольная аортография. Клапан полностью раскрыт в типичной позиции

Fig. 2. Stages of endovascular aortic valve replacement: а – aortography. The guidewire is passed into the left ventricular cavity through the aortic valve; б – Gradual opening of the Evolute R 26 valve in the position of the aortic valve under the control of angiography and transesophageal-ECHO KG; в – post-dilation of the valve with a 20 mm balloon catheter; г – control aortography. The valve is fully opened in a typical position

после операции. Функция аортального клапана удовлетворительная. Средний градиент давления на клапане – 11 мм рт. ст. Пациентка выписана на 8-е сутки после операции. По результатам планового патоморфологического исследования – низкодифференцированный плоскоклеточный рак верхней доли левого легкого, размером 3×3,3×3,4 см, с крупными очагами некроза и инвазией мелких лимфатических сосудов и вен, врастанием в субсегментарные бронхи, висцеральную плевру (PL2). Послеоперационный диагноз: «Периферический низкодифференцированный плоскоклеточный рак верхней доли левого легкого pT2aN0M0. Дегенеративный порок аортального клапана: стеноз и недостаточность II степени».

В послеоперационном периоде получала терапию низкомолекулярным гепарином в лечебной дозировке и комбинированным антиагрегантным препаратом (Клопидогрель 75 мг и ацетилсалициловая кислота 100 мг). После выписки продолжала прием антиагрегантных препаратов в таблетированных формах. Спустя 3 месяца после операции общее самочувствие удовлетворительное. Средний градиент давления на аортальном клапане – 13 мм рт. ст. Данных за прогрессирование онкологического процесса нет.

**Обсуждение.** В клинической практике зачастую возникают ситуации, когда у больных раком легкого в ходе предоперационного обследования выявляются различные сердечно-сосудистые заболевания, включая патологию клапанов сердца. Аналогичные ситуации возможны при плановом предоперационном обследовании кардиологических пациентов, когда, по данным мультиспиральной компьютерной томографии органов грудной клетки, в качестве случайной находки обнаруживаются очаговые образования легких [4].

В публикации R. Kanzaki et al. [5], где рассматривается 20-летний опыт одномоментного лечения рака легких и патологии сердечно-сосудистой системы, среди 1302 пациентов, перенесших хирургическое вмешательство по поводу немелкоклеточного рака легких, сердечно-сосудистых заболеваний, требующих инвазивного лечения, обнаружено у 33 (3 %) больных, включая патологию клапанов сердца у 6 пациентов (0,5 %).

На сегодняшний день опубликован целый ряд работ на тему лечения сочетанной сердечно-сосудистой патологии и рака легких [6–8]. Большинство из них содержит описание отдельных клинических случаев и наблюдение небольших клинических групп, вследствие чего четкое представление о тактическом алгоритме у данной группы пациентов пока не определено.

Существует два возможных тактических подхода: одномоментное и поэтапное лечение. При этапном лечении торакальную операцию проводят спустя несколько недель после протезирования аортального клапана, что позволяет пациенту реабилитироваться.

Однако разделение лечения на этапы может повысить риск перехода процесса в распространенную форму и вместе с тем увеличивает общую стоимость лечения [9].

В качестве альтернативного подхода возможно выполнение одномоментного комбинированного

вмешательства. При таком методе существует повышенный риск гемморагических осложнений во время торакального этапа.

В клиническом наблюдении S. Takashi et al. [10] описаны два случая успешного лечения тяжелого аортального стеноза и рака легких, однако промежуток между ТИАК и легочной резекцией составил 38 дней в первом наблюдении и 44 дня во втором. Данная тактика преследует цель снизить дозировки антикоагулянтной терапии и тем самым сократить риск гемморагических осложнений.

Опыт одномоментного успешного лечения подобных патологий описан в клиническом наблюдении T. G. Kelpis et al. [11], ввиду выраженного атеросклероза периферических сосудов ТИАК выполнена с помощью трансапикального доступа. Легочная резекция проведена спустя 1 ч после ТИАК.

В представленном клиническом наблюдении у пациентки параллельно выявлены два конкурирующих заболевания с неблагоприятным прогнозом в случае отказа или несвоевременного лечения.

С онкологической точки зрения, в данной ситуации показано выполнение верхней лобэктомии слева с медиастинальной лимфодиссекцией, однако пациентка страдала хронической сердечной недостаточностью II функционального класса вследствие стеноза аортального клапана. По данным Эхо-КГ, максимальная скорость выброса левого желудочка составила 5 м/с, средний градиент давления на аортальном клапане – 55 мм рт. ст., а площадь аортального клапана – 0,6 см<sup>2</sup>. Европейские и американские рекомендации по диагностике и лечению клапанного аппарата сердца классифицируют данные изменения как тяжелый аортальный стеноз с необходимостью протезирования аортального клапана [12, 13]. При отсутствии лечения 2-летняя выживаемость при тяжелом стенозе аортального клапана составляет около 50 % [14].

Согласно рекомендациям Американского колледжа кардиологии [15], у пациентов с резектабельным раком легкого и тяжелым аортальным стенозом операция по протезированию аортального клапана должна предшествовать операции на легком.

Применение открытой хирургической операции по протезированию аортального клапана в данной ситуации увеличивает продолжительность реабилитационного периода и повышает риск генерализации онкологического процесса. Возникает это вследствие увеличения сроков до выполнения торакального этапа, а также ввиду применения аппарата искусственного кровообращения, увеличивая риск гематогенной диссеминации [16, 17]. На сегодняшний день ТИАК представляет собой достойную альтернативу открытому хирургическому лечению у пациентов с тяжелым аортальным стенозом и находящихся в группе высокого хирургического риска (3). В сравнении с открытым вмешательством, ТИАК имеет значительно меньший реабилитационный

период, а также не требует применения аппарата искусственного кровообращения и общей анестезии.

При одномоментном вмешательстве возникают определенные сложности вследствие необходимости использования системной гепаринизации при протезирующих операциях на клапанном аппарате сердца. Хирургическое лечение рака легкого подразумевает под собой объемное оперативное вмешательство, включающее в себя расширенную лимфодиссекцию, что, в свою очередь, сопровождается повышенным риском геморрагических осложнений в интраоперационном и раннем послеоперационном периоде на фоне использования антикоагулянтов и антиагрегантов в высоких дозировках. С другой стороны, интраоперационное восполнение факторов свертывания в случае выраженной коагулопатии существенно снижает данные риски. В представленном наблюдении применение гемотрансфузии не потребовалось.

**Выводы.** 1. В настоящее время отсутствуют четкие алгоритмы в выборе подхода к терапии и ведению подобных пациентов в периоперационном периоде.

2. Для улучшения клинических результатов лечения пациентов с раком легкого и тяжелым аортальным стенозом необходимо проведение дальнейших крупных проспективных исследований по поиску аргументированных тактических алгоритмов.

#### Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

#### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

#### Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

#### Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Siegel R., Ward E., Brawley O. et al. Cancer statistics, 2011: the impact of eliminating socioeconomic and racial disparities on premature cancer deaths // *CA Cancer J. Clin.* 2011. Vol. 61, № 4. P. 212–236. Doi: 10.3322/caac.20121.
2. Iung B., Gohlke-Bärwolf C., Tornos P. et al. Recommendations on the management of the asymptomatic patient with valvular heart disease // *Eur. Heart J.* 2002. Vol. 23. P. 1253–1266. Doi: 10.1053/euhj.2002.3320.
3. Maione P., Rossi A., Sacco P. C. et al. Treating advanced non-small cell lung cancer in the elderly // *Ther. Adv. Med. Oncol.* 2010. Vol. 2, № 4. P. 251–260. Doi: 10.1177/1758834010366707.
4. Schmidt L. H., Vietmeier B., Kaleschke G. et al. Thoracic malignancies and pulmonary nodules in patients under evaluation for transcatheter aortic valve implantation (TAVI): incidence, follow up and possible impact

on treatment decision // *PLoS ONE*. 2016. Vol. 11. P. e0155398. Doi: 10.1371/journal.pone.0155398.

5. Kanzaki R., Kimura T., Kawamura T. et al. Treatment of simultaneously discovered lung cancer and cardiovascular disease: a 20-year single-institution experience // *Surg. Today*. 2017. Vol. 47. P. 726–732. Doi: 10.1007/s00595-016-1424-3.
6. Rao V., Todd T. R., Weisel R. D. et al. Results of combined pulmonary resection and cardiac operation // *Ann. Thorac. Surg.* 1996. Vol. 62, № 2. P. 342–347.
7. Sabol F., Toporcer T., Kolesár A. et al. Case report: surgical management of a patient with combined heart pathologies and lung cancer. A simultaneous coronary artery bypass surgery, aortic valve replacement, tricuspid valve repair and pulmonary resection // *Cor. Vasa*. 2014. Vol. 56. P. e75–e79. Doi: 10.1016/j.crvasa.2013.07.007.
8. Simultaneous cardiac surgery with pulmonary resection // *P. Santavy, M. Szkorupa, T. Bohanes, V. Lonsky / Cor. Vasa*. 2015. Vol. 57, № 2. P. e82–e85. Doi: 10.1016/j.crvasa.2015.02.007.
9. Danton M. H., Anikin V. A., McManus K. G. et al. Simultaneous cardiac surgery with pulmonary resection: Presentation of series and review of literature // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 1998. Vol. 13, № 6. P. 667–672. Doi: 10.1016/s1010-7940(98)00088-8.
10. Takashi S., Kazuyuki Ya., Sumio M. et al. Transcatheter aortic valve implantation for patients with lung cancer and aortic valve stenosis // *J. Thorac. Dis.* 2018. Vol. 10, № 5. P. E387–E390. Doi: 10.21037/jtd.2018.04.83.
11. Kelpis T. G., Economopoulos V. A. et al. Minimally Invasive Transapical Aortic Valve Implantation and Simultaneous Major Pulmonary Resection // *J. CARD. SURG.* 2013. Vol. 28. P. 660–662. Doi: 10.1111/jocs.12223.
12. Vahanian A., Alfieri O., Andreotti F. et al.; Joint Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC); European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012) // *Eur. Heart J.* 2012. Vol. 33, № 19. P. 2451–2496. Doi: 10.1093/eurheartj/ehs109.
13. Nishimura R. A., Otto C. M., Bonow O. et al.; American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2014. Vol. 63, № 22. P. 2438–2488. Doi: 10.1161/CIR.0000000000000029.
14. Otto C. M. Timing of aortic valve surgery // *Heart*. 2000. Vol. 84. P. 211–218. Doi: 10.1136/heart.84.2.211.
15. Fleisher L. A., Beckman J. A., Brown K. A. et al. ACC/AHA 2007 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise 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, Society for Vascular Medicine and Biology, and Society for Vascular Surgery // *Circulation*. 2007. Vol. 116. P. 1971–1996. Doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.185700.
16. Pinto C. A., Marcella S., August D. A. et al. Cardiopulmonary bypass has a modest association with cancer progression: a retrospective cohort study // *BMC Cancer*. 2013. Vol. 13. P. 519. Doi: 10.1186/1471-2407-13-519.
17. Hasegawa S., Otake Y., Bando T. et al. Pulmonary dissemination of tumor cells after extended resection of thyroid carcinoma with cardiopulmonary bypass // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2002. Vol. 124. P. 635–636. Doi: 10.159/s0102-86502018011000010.

#### REFERENCES

1. Siegel R., Ward E., Brawley O. et al. Cancer statistics, 2011: the impact of eliminating socioeconomic and racial disparities on premature cancer deaths. *CA Cancer J Clin.* 2011;61(4):212–236. Doi: 10.3322/caac.20121.
2. Iung B., Gohlke-Bärwolf C., Tornos P., Tribouilloy C., Hall R., Butchart E., Vahanian A. Recommendations on the management of the asymptomatic patient with valvular heart disease. *Eur Heart J.* 2002;23:1253–1266. Doi: 10.1053/euhj.2002.3320.

3. Maione P., Rossi A., Sacco P. C. et al. Treating advanced non-small cell lung cancer in the elderly. *Ther Adv Med Oncol.* 2010;2(4):251–260. Doi: 10.1177/1758834010366707.
4. Schmidt L. H., Vietmeier B., Kaleschke G. et al. Thoracic malignancies and pulmonary nodules in patients under evaluation for transcatheter aortic valve implantation (TAVI): incidence, follow up and possible impact on treatment decision. *PLoS ONE.* 2016;11:e0155398. Doi: 10.1371/journal.pone.0155398.
5. Kanzaki R., Kimura T., Kawamura T. et al. Treatment of simultaneously discovered lung cancer and cardiovascular disease: a 20-year single-institution experience. *Surg Today.* 2017;47:726–732. Doi: 10.1007/s00595-016-1424-3.
6. Rao V., Todd T. R., Weisel R. D. et al. Results of combined pulmonary resection and cardiac operation. *Ann Thorac Surg.* 1996;62(2):342–347.
7. Sabol F., Toporcer T., Kolesár A., Belák J., Luczy J. Case report: surgical management of a patient with combined heart pathologies and lung cancer. A simultaneous coronary artery bypass surgery, aortic valve replacement, tricuspid valve repair and pulmonary resection. *Cor Vasa.* 2014;56:e75–e79. Doi: 10.1016/j.crvasa.2013.07.007.
8. Santavy P., Szkorupa M., Bohanes T., Lonsky V. Simultaneous cardiac surgery with pulmonary resection. *Cor Vasa.* 2015;57(2):e82–e85. Doi: 10.1016/j.crvasa.2015.02.007.
9. Danton M. H., Anikin V. A., McManus K. G. et al. Simultaneous cardiac surgery with pulmonary resection: Presentation of series and review of literature. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1998;13(6):667–672. Doi: 10.1016/S1010-7940(98)00088-8.
10. Takashi S., Kazuyuki Ya., Sumio M. et al. Transcatheter aortic valve implantation for patients with lung cancer and aortic valve stenosis. *J Thorac Dis.* 2018 May;10(5):E387–E390. Doi: 10.21037/jtd.2018.04.83.
11. Kelpis T. G., Economopoulos V. A. et al. Minimally Invasive Transapical Aortic Valve Implantation and Simultaneous Major Pulmonary Resection. *J CARD SURG.* 2013;28:660–662. Doi: 10.1111/jocs.12223.
12. Vahanian A., Alfieri O., Andreotti F. et al.; Joint Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC); European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012). *Eur Heart J.* 2012;33(19):2451–2496. Doi: 10.1093/eurheartj/ehs109.
13. Nishimura R. A., Otto C. M., Bonow O. et al.; American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2014;63(22):2438–2488. Doi: 10.1161/CIR.0000000000000029.
14. Otto C. M. Timing of aortic valve surgery. *Heart.* 2000;84:211–218. Doi: 10.1136/heart.84.2.211.
15. Fleisher L. A., Beckman J. A., Brown K. A. et al. ACC/AHA 2007 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation and Care for Noncardiac Surgery: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise 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, Society for Vascular Medicine and Biology, and Society for Vascular Surgery. *Circulation.* 2007;116:1971–1996. Doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.185700.
16. Pinto C. A., Marcella S., August D. A. et al. Cardiopulmonary bypass has a modest association with cancer progression: a retrospective cohort study. *BMC Cancer.* 2013;13:519. Doi: 10.1186/1471-2407-13-519.
17. Hasegawa S., Otake Y., Bando T. et al. Pulmonary dissemination of tumor cells after extended resection of thyroid carcinoma with cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002;124:635–636. Doi: 10.159/s0102-86502018011000010.

#### Информация об авторах:

**Печетов Алексей Александрович**, кандидат медицинских наук, зав. отделением торакальной хирургии, Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А. В. Вишневского (Москва, Россия), ORCID: 0000-0002-1823-4396; **Алекян Баграт Гегамович**, академик РАН, заместитель директора, Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А. В. Вишневского (Москва, Россия), ORCID: 0000-0001-6509-566X; **Леднев Алексей Николаевич**, младший научный сотрудник отделения торакальной хирургии, Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А. В. Вишневского (Москва, Россия), ORCID: 0000-0002-3039-1183; **Маков Максим Александрович**, врач – торакальный хирург отделения торакальной хирургии, Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А. В. Вишневского (Москва, Россия), ORCID: 0000-0002-0847-0694; **Карапетыан Нарек Григорьевич**, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения рентгеноэндоваскулярной хирургии, Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А. В. Вишневского (Москва, Россия), ORCID: 0000-0002-7623-8635; **Гелецян Лилит Генриковна**, кандидат медицинских наук, врач-кардиолог отделения сердечно-сосудистой хирургии, Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А. В. Вишневского (Москва, Россия), ORCID: 0000-0002-4023-4317.

#### Information about author:

**Pechetov Alexey A.**, Cand. of Sci. (Med.), Head of the Department of Thoracic Surgery, Vishnevsky Institute of Surgery (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0002-1823-4396; **Alekyan Bagrat G.**, Academician of the RAS, Deputy Director, Vishnevsky Institute of Surgery (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0001-6509-566X; **Lednev Alexey N.**, Junior Research Fellow of the Department of Thoracic Surgery, Vishnevsky Institute of Surgery (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0002-3039-1183; **Makov Maksim A.**, Thoracic Surgeon of the Department of Thoracic Surgery, Vishnevsky Institute of Surgery (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0002-0847-0694; **Karapetyan Narek G.**, Cand. of Sci. (Med.), Senior Research Fellow of the Department of X-ray Endovascular Surgery, Vishnevsky Institute of Surgery (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0002-7623-8635; **Gelecyan Lilit G.**, Cand. of Sci. (Med.), Cardiologist of the Department of Cardiovascular Surgery, Vishnevsky Institute of Surgery (Moscow, Russia), ORCID: 0000-0002-4023-4317.