

© CC 0 Коллектив авторов, 2020
УДК 616.131-005.6-089.168.1-08
DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-5-63-68

ЛЕЧЕНИЕ МАССИВНОЙ ТРОМБОЭМБОЛИИ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ СИСТЕМНЫМ ТРОМБОЛИЗИСОМ В БЛИЖАЙШЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

И. И. Дзидзава*, Б. Н. Котив, К. И. Махмудов, О. В. Баринов, П. Н. Зубарев,
А. В. Смородский, М. А. Стольников, Е. В. Слободяник, А. А. Щемелев

Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования
«Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации,
Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 07.04.20 г.; принята к печати 07.10.20 г.

В представленных клинических наблюдениях у одного пациента острая массивная тромбоэмболия легочной артерии развилась на 2-е сутки после расширенного хирургического вмешательства на толстой кишке, во втором случае – на 18-е сутки после обширного оперативного пособия на фоне панкреонекроза. Клинические предикторы высокого риска летального исхода тромбоэмболии и техническая невозможность применения другого метода лечения явились основанием для системного введения тканевого активатора плазминогена. Непосредственным результатом системного тромболизиса стало клиническое выздоровление пациентов. Геморрагическое осложнение, диагностированное в одном из наблюдений, носило характер умеренного кровотечения из сосуда области гастроэнтероанастомоза. Кровотечение купировано минимально инвазивным способом – путем эндоскопического клипирования.

Ключевые слова: тромбоэмболия легочных артерий, обширные хирургические вмешательства, послеоперационный период, системный тромболизис, тканевой активатор плазминогена

Для цитирования: Дзидзава И. И., Котив Б. Н., Махмудов К. И., Баринов О. В., Зубарев П. Н., Смородский А. В., Стольников М. А., Слободяник Е. В., Щемелев А. А. Лечение массивной тромбоэмболии легочной артерии системным тромболизисом в ближайшем послеоперационном периоде. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2020;179(5):63–68. DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-5-63-68.

* **Автор для связи:** Илья Игоревич Дзидзава, Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова, 194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6. E-mail: dzidzava@mail.ru; dzidzava@icloud.com.

TREATMENT OF MASSIVE PULMONARY EMBOLISM WITH SYSTEMIC THROMBOLYSIS IN THE NEAREST POSTOPERATIVE PERIOD

Il'ya I. Dzidzava*, Bogdan N. Kotiv, Kamil' I. Makhmudov, Oleg V. Barinov,
Petr N. Zubarev, Aleksandr V. Smorodskij, Mikhail A. Stolnikov, Evgenii V. Slobodyanik,
Aleksandr A. Shchemelev

Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

Received 07.04.20; accepted 07.10.20

In the presented clinical observations, in one patient, acute massive pulmonary embolism developed on the 2nd day after the extended surgical intervention in the colon; in the second case, it developed on the 18th day after the extensive surgical aid against pancreatic necrosis. Clinical predictors of a high risk of death of thromboembolism and the technical impossibility of using another treatment method were the basis for systemic administration of tissue plasminogen activator. The direct result of systemic thrombolysis was the clinical recovery of patients. The hemorrhagic complication diagnosed in one of the observations was in the form of moderate bleeding from a vessel of the gastroenteroanastomosis region. Bleeding was stopped with the minimally invasive endoscopic clipping.

Keywords: pulmonary embolism, extensive surgery, postoperative period, systemic thrombolysis, tissue plasminogen activator

For citation: Dzidzava I. I., Kotiv B. N., Makhmudov K. I., Barinov O. V., Zubarev P. N., Smorodskij A. V., Stolnikov M. A., Slobodyanik E. V., Shemelev A. A. Treatment of massive pulmonary embolism with systemic thrombolysis in the nearest postoperative period. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2020;179(5):63–68. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2020-179-5-63-68.

* **Corresponding author:** Il'ya I. Dzidzava, Military Medical Academy, 6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, 194044, Russia. E-mail: dzidzava@mail.ru; dzidzava@icloud.com.

Введение. Тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА) является одной из трех сердечно-сосудистых причин послеоперационной летальности, наряду с острым инфарктом миокарда и инсультом. Летальность при развитии ТЭЛА после различных хирургических вмешательств колеблется от 1 % у больных с низким риском и достигает 35–58 % у пациентов с кардиогенным шоком [1–6].

Развитие массивной ТЭЛА является показанием для активных методов лечения, таких как системный тромболизис (или системная тромболитическая терапия, ТЛТ), эндоваскулярные вмешательства (ЭВМ) и открытая (хирургическая) тромбоэмбоэктомия (ТЭ). Системная тромболитическая терапия – простой и достаточно удобный способ лечения, способствует быстрому растворению тромба, снижает летальность. Однако современные обширные хирургические вмешательства (в течение 3 недель послеоперационного периода) являются противопоказанием к тромболитической терапии, в первую очередь, в связи с развитием неконтролируемого кровотечения. С другой стороны, в современных руководствах отсутствуют четкие критерии выбора варианта реперфузии легочной артерии (ЛА) в ближайшем послеоперационном периоде [1, 5, 7–13].

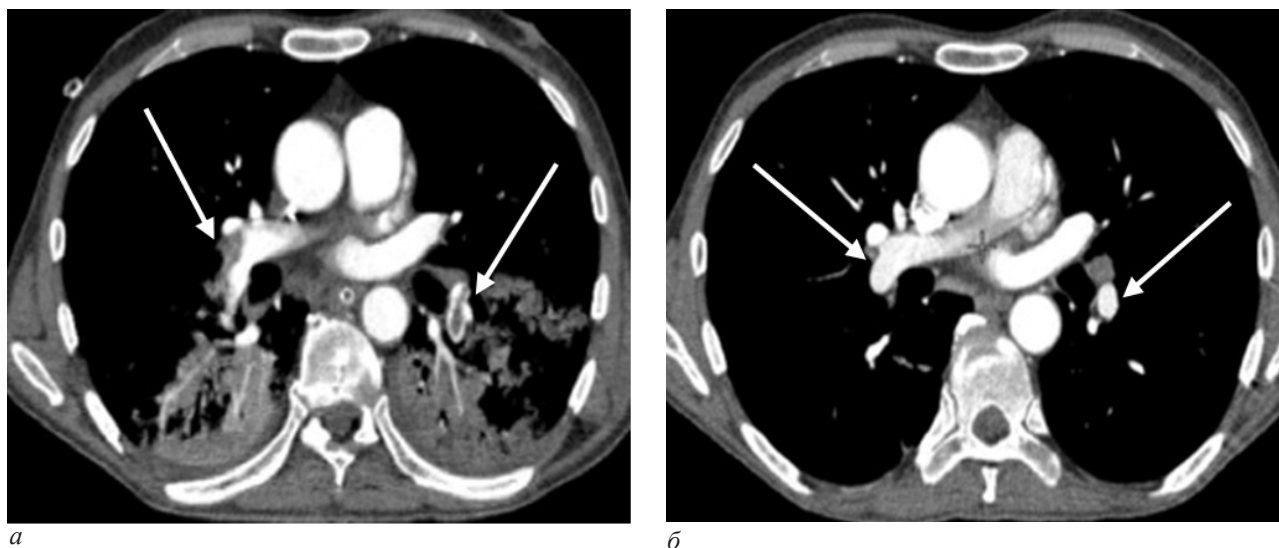
Представляем клинические наблюдения успешной ТЛТ при лечении массивной ТЭЛА в ближайшем периоде после обширных хирургических вмешательств.

Клинические наблюдения. Пациент К., 49 лет. Оперирован по поводу рака ободочной кишки рТ4bN0M0 в объеме расширенной комбинированной правосторонней гемиколэктомии с резекцией выходного отдела желудка. На 2-е сутки отмечено резкое ухудшение состояния в виде нарастающей респираторной/циркуляторной недостаточности: тахикардия (120–130 уд./мин), гипотензия (артериальное давление (АД) – 70/50 мм рт. ст.), тахипноэ (28–30 в мин), SpO₂ – 78–82 %. В клиническом анализе крови: анемия легкой степени. Биохимия крови – в пределах нормы. В коагулограмме – гипокоагуляция (активированное частичное тромбопластиновое время – 46 с, протромбиновый индекс – 55 %). Уровень Д-димера – 31 270 нг/мл. Уровень тропонина Т составил 0,5 нг/мл. При электрокардиографии (ЭКГ) – синусовая тахикардия. При эхокардиографии (Эхо-КГ): повышение давления в легочной артерии (50 мм рт. ст.), перегрузка правых отделов сердца (правый желудочек – 52 мм, правое предсердие – 58 мм), снижение фракции выброса (45 %) левого желудочка. При ультразвуковой доплерографии (УЗДГ) сосудов нижних конечностей данных за тромбоз вен не выявлено. Начата неинвазивная вентиляция легких в режиме NIV с FiO₂ – 70 %, РЕЕР – 4 см вод. ст., P_{инсп} – 4 см вод. ст. Гемодинамика стабилизирована инотропной поддержкой норадреналином. Внутривенно болюсно введено 5000 МЕ гепарина с последующей непрерывной инфузией в дозе 1200 МЕ/ч. На этом фоне дыхательный объем – 500–550 мл, минутный объем дыхания – 8–9 л/мин, частота дыхания (ЧД) – 17–19 в мин, SpO₂ – 97–98 %. В срочном порядке выполнена компьютерно-томографическая (КТ) ангиопульмонография: определяется массивная двусторонняя ТЭЛА с поражением главных легочных артерий, долевых и сегментарных ветвей, двусторонняя полисегментарная инфильтрация с преимущественным поражением нижних долей (рис. 1, а). Установлен диагноз: «Двухсторонняя массивная ТЭЛА, инфаркт-пневмония обоих

легких. Индекс PESI (Pulmonary Embolism Severity Index – индекс тяжести тромбоэмболии легочной артерии) – 169 баллов».

Через несколько часов состояние пациента ухудшилось. Нарастали явления дыхательной и сердечно-сосудистой недостаточности. В анализах газового состава артериальной крови pCO₂ – 38,8 mmHg, pO₂ – 64,2 mmHg, pO₂/FiO₂ – 0,91. Выполнена интубация трахеи, начата искусственная вентиляция легких (ИВЛ) в режиме SPONT с параметрами: FiO₂ – 70 %, РЕЕР – 4 см вод. ст., P_{инсп} – 11 см вод. ст. На этом фоне дыхательный объем – 550–600 мл/мин, МОД – 14–16 л/мин, P_{пик} – 15 см вод. ст., ЧД – 18–20 в мин, SpO₂ – 98–99 %. С учетом массивной ТЭЛА высокого риска и низкой эффективности гепаринотерапии принято решение о проведении системного тромболизиса альтеплазой (в/в струйно 10 мг, затем 90 мг в/в капельно в течение 2 ч). Далее продолжена терапия гепарином под контролем АЧТВ. Спустя 12 ч от начала терапии отмечено снижение признаков дыхательной недостаточности, pO₂/FiO₂ выросло до 2,08. Уменьшена вазопрессорная поддержка. По дренажам из полости брюшины отделяемое серозное. На следующие сутки pO₂ увеличилось до 101 mmHg, pO₂/FiO₂ – 2,88. В клиническом анализе крови отмечено снижение уровня гемоглобина до 85 г/л. По дренажам из полости брюшины – серозное отделяемое. Выполнена срочная фиброэзофагогастроскопия – диагностировано состоявшееся кровотечение из сосуда гастроэнтероанастомоза, что потребовало эндоскопического клипирования. В связи с развившейся пневмонией произведена смена антибактериальной терапии на Меропен (3 г в сутки), назначены муко- и бронхолитики. На 4-е сутки после ТЛТ pO₂/FiO₂ увеличилось до 3,40. На 5-е сутки пациент экстубирован. В течение последующих суток проводили сеансы неинвазивной вентиляции легких в течение 30–40 мин дважды. На 7-е сутки пациент переведен в общехирургическое отделение. Проведена смена антикоагулянтной терапии на подкожное введение низкомолекулярного гепарина и пероральный прием Ривароксабана. При контрольной КТ-ангиопульмонографии на 3-и и 9-е сутки отмечено уменьшение площади тромботических масс в просвете сегментарных ветвей с обеих сторон (рис. 1, б). На 21-е сутки пациент выписан в удовлетворительном состоянии.

Пациент Р., 50 лет, переведен в клинику из городского хирургического стационара на 2-е сутки после лапаротомии, диафрагмотомии по Савиных, ушивания разрыва нижней трети пищевода, фундопликации по Дору, спленэктомии, санации и дренирования заднего средостения, плевральной и брюшной полостей по поводу спонтанного разрыва пищевода, гнойного медиастинита, двухсторонней эмпиемы плевры, сепсиса, постманипуляционного панкреонекроза. Состояние при поступлении тяжелое (по шкале APACHE II – 19 баллов). На 18-е сутки лечения состояние пациента резко ухудшилось. Развились тахипноэ (26–28 в мин), тахикардия, гипотония (АД – 80/60 мм рт. ст.), SpO₂ – 82–84 %, что потребовало неинвазивной вентиляции легких в режиме NIV с FiO₂ 60 %, РЕЕР – 6 см вод. ст., P_{инсп} – 0 см вод. ст. и вазопрессорной поддержки. В клиническом анализе крови – анемия (гемоглобин – 95 г/л) и лейкоцитоз (15,8·10⁹/л). Маркеры ишемии миокарда – в пределах референсных значений. В биохимии крови: гипопротейнемия, гипоальбуминемия, гиперAMILаземия. В коагулограмме: гипокоагуляция (АЧТВ – 56 с, ПТИ – 50 %). Уровень Д-димера – 18 300 нг/мл. В анализах газового состава крови: pCO₂ – 36 mmHg, pO₂ – 84 mmHg, pO₂/FiO₂ – 1,40. При Эхо-КГ выявлены признаки гипертензии в малом круге кровообращения: давление в легочной артерии – 41 мм рт. ст., дилатация правого желудочка (49 мм) и правого предсердия (50 мм). После стабилизации состояния выполнена КТ-ангиопульмонография: в правой легочной артерии определяются дефекты контрастирования с выраженным нарушением перфузии легкого (рис. 2, а).

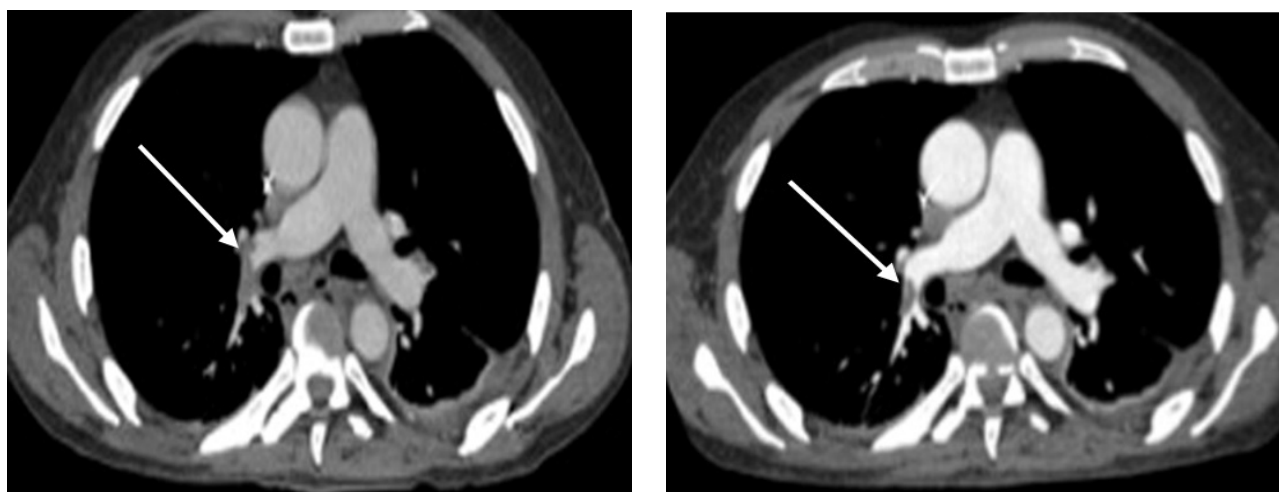


а

б

Рис. 1. Компьютерные ангиопульмонограммы больного К., 49 лет, выполненные на различных сроках наблюдения: а – до тромболитической терапии, двусторонняя ТЭЛА, дефекты контрастирования в правых и левых легочных артериях (стрелки) с выраженным нарушением перфузии легких; б – 3-и сутки после тромболитической терапии, уменьшение площади тромботических масс в просвете легочных артерий (стрелки)

Fig. 1. Computer angiopulmonograms of patient K. (49 years old) made at different monitoring stages: а – prior to thrombolytic therapy, two-sided pulmonary embolism (PE), defects in contrasting of the left and right pulmonary arteries (marked with arrows) with distinct lung perfusion defects; б – 3 days after thrombolytic therapy, decrease in the amounts of thrombotic masses within the pulmonary artery (marked with arrows)



а

б

Рис. 2. Компьютерные ангиопульмонограммы больного Р., 50 лет, выполненные на различных сроках наблюдения: а – до тромболитической терапии, дефект контрастирования в правой легочной артерии (стрелка); б – 5-е сутки после тромболитической терапии, остаточные тромботические массы в незначительном количестве (стрелка)

Fig. 2. Computer angiopulmonograms of patient R. (50 years old) made at different monitoring stages: а – prior to thrombolytic therapy, defects in contrasting of the left and right pulmonary arteries (marked with an arrow); б – 5 days after thrombolytic therapy, residual thrombotic masses in insignificant amounts (marked with an arrow)

При УЗДГ сосудов нижних конечностей выявлен источник ТЭЛА – тромбоз правой подколенной вены. Диагностирована массивная тромбоэмболия правой легочной артерии. Индекс PESI – 140 баллов. Начат системный тромболитиз альтеплазой (в/в струйно 10 мг, затем капельно 90 мг в течение 2 ч). В последующем налажена постоянная инфузия гепарина под контролем АЧТВ. С целью профилактики рецидива ТЭЛА установлен съемный кава-фильтр. На фоне проводимого лечения интубации трахеи не потребовалось. В течение 2 суток проводили неинвазивную вентиляцию легких повторными сеансами 3–4 раза в сутки. В ходе консервативного лечения клинические явления ТЭЛА регрессировали. При контрольной КТ-ангиопульмонографии на 5-е сутки в просвете правой легочной артерии определяются остаточные тромботические

массы в незначительном количестве с восстановлением перфузии легкого (рис. 2, б).

Обсуждение. Лечебная тактика при острой ТЭЛА включает в себя три основных компонента: сердечно-легочную поддержку, введение антикоагулянтов для предотвращения распространения тромбоза и профилактики рецидива, а также различные варианты реперфузии легочной артерии. При отсутствии гемодинамических нарушений, как правило, ожидается благоприятный исход, и лечение может быть ограничено инфузией гепарина. Массивная ТЭЛА с нестабильной гемодинамикой характеризуется высоким риском неблагоприятного

исхода. В таких случаях рекомендуется применять более активные методы лечения. Большая часть пациентов с острой массивной тромбоэмболией в качестве адекватной реперфузии легочной артерии требуют проведения системного тромболизиса (ТЛТ), эндоваскулярных вмешательств (ЭВВ) и хирургической тромбоэмболэктомии (ТЭ) [5, 10, 13, 14].

Простота и доступность методики позволяет часто использовать системный тромболизис в клинической практике, что способствует снижению летальности до 3–8 % [13, 15]. Однако послеоперационный период до 3–4 недель, особенно при обширных хирургических вмешательствах, является противопоказанием к ТЛТ, что связано с высоким риском (20–25 %) развития тяжелого кровотечения и 2–5 %-м риском геморрагического инсульта [16]. По мнению S. V. Konstantinides et al. [9], противопоказания к тромболитической терапии неоправданно ограничены в реальной практике, и в большинстве противопоказаний высокий риск кровотечений отсутствует. В медицинской литературе представлены данные, демонстрирующие положительные результаты применения ТЛТ в ближайшем послеоперационном периоде [3, 5, 12, 15, 17, 18]. Так, в исследовании K. Zhang et al. [8] ретроспективно проанализированы эффективность и безопасность данной методики при массивной ТЭЛА в пределах 20 дней после хирургических вмешательств (гастрэктомии, лобэктомии, резекции печени, травматологических реконструктивных операций). В большинстве случаев (71 %) потребовалась ИВЛ, в 53 % ИВЛ сочеталась с назначением вазопрессоров, в 12 % наблюдений имела место остановка сердечной деятельности. Осложнений ТЛТ не отмечено в 30 % наблюдений. Умеренная гематурия, расцененная как осложнение, развилась в 41 %, а слабое кровотечение из послеоперационной раны – в 29 % случаев. Тяжелых геморрагических осложнений не было, и гемотрансфузии не требовались. Проведение системного тромболизиса способствовало снижению гипертензии в легочной артерии в пределах 24 ч, стабилизации гемодинамики в течение 48 ч, в 70 % случаев больные экстубированы в течение 72 ч наблюдения.

Показаниями к открытой тромбоэмболэктомии считаются нестабильность гемодинамики при неэффективности или наличии противопоказаний к ТЛТ (внутричерепное кровоизлияние в анамнезе, внутричерепная опухоль или аневризма, цереброваскулярный инцидент в течение последних 3 месяцев, большие операции в течение последнего 1 месяца, операции на головном или спинном мозге в течение последних 2 месяцев) [9]. Летальность при выполнении ТЭ составляет 11–27 %. Высокая смертность при тромбоэмболэктомии обусловлена тем, что пациенты, которым выполняется данное оперативное вмешательство, по определению, имеют большой риск и тяжесть состояния.

Преимуществом ТЭ является более низкая частота геморрагических осложнений (до 15 %) и рецидивов ТЭЛА (7–8 %) в сравнении с системным тромболизисом [2, 19, 21–23].

Показания к эндоваскулярным вмешательствам (аспирационная тромбоэмболэктомия, фрагментация тромбов, локальный тромболизис) включают в себя противопоказания к ТЛТ, ее неэффективность или кардиогенный шок, а также невозможность экстренной открытой ТЭ. Клинический успех ЭВВ может быть достигнут в 80–85 % случаев с частотой серьезных геморрагических осложнений 10 %. Через 48 ч площадь окклюзии и степень гипертензии легочной артерии уменьшаются на 30 %. Эти результаты позволяют предположить, что в специализированных стационарах катетер-направленный тромболизис может быть эффективной стратегией первичного лечения острой ТЭЛА [11, 13, 16, 19, 20].

В представленных клинических наблюдениях у одного пациента острая массивная ТЭЛА развилась на 2-е сутки после расширенного хирургического вмешательства на толстой кишке, во втором случае – на 18-е сутки после обширного оперативного пособия на фоне постманипуляционного панкреонекроза. В обоих наблюдениях выполнение системного тромболизиса могло привести к серьезным геморрагическим осложнениям. Однако наличие клинических предикторов высокого риска летального исхода тромбоэмболии и техническая невозможность применения другого метода лечения (в первую очередь, катетер-направленного вмешательства) явились достаточным основанием для проведения системного введения тканевого активатора плазминогена. Непосредственным результатом выбранной тактики стало клиническое выздоровление пациентов. Геморрагическое осложнение, диагностированное в одном из наблюдений, носило характер умеренного кровотечения из сосуда области гастроэнтероанастомоза. Кровотечение купировано минимально инвазивным способом путем эндоскопического клипирования, что позволяет его отнести к нетяжелым осложнениям IIIa степени по классификации Clavien – Dindo.

Лечение острой ТЭЛА высокого риска в ближайшем послеоперационном периоде остается дискуссионным вопросом. Главным фактором, определяющим отказ от проведения тромболитической терапии, считается риск развития кровотечения, которое может превышать потенциальную пользу. Однако противопоказания должны оцениваться индивидуально в каждом конкретном клиническом случае, и они не должны препятствовать использованию этой терапии в угрожающих жизни ситуациях, когда нет других вариантов [4, 9, 10, 13, 23].

Выводы. 1. Острая ТЭЛА является нередкой причиной летального исхода у оперированных пациентов, и тромболизис может рассматриваться

в качестве лечебной опции при послеоперационной субмассивной или массивной ТЭЛА в случаях, когда гепаринотерапия не дает желаемого результата и отсутствуют признаки геморрагии.

2. Стратегия лечения для каждого пациента должна быть индивидуальной, с учетом рисков и преимуществ каждого доступного способа.

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

- Хубулава Г. Г., Шайдаков Е. В., Шишкевич А. Н. Непосредственные и отдаленные результаты эндоваскулярной профилактики ТЭЛА // *Новости хир.* 2009. № 1. С. 38–46.
- Keeling W. B., Leshnower B. G., Lasajanak Y. et al. Midterm benefits of surgical pulmonary embolism for acute pulmonary embolus on right ventricular function // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2016. Vol. 152, № 3. P. 872–878.
- Survival of intraoperative massive pulmonary embolism using altepase and VA-ECMO / M. I. Lupei, B. Kloesel, L. Trillos, I. Apostolidou // *J. Clin. Anesth.* 2019. Vol. 57. P. 112.
- Meyer G., Vieillard-Baron A., Planquette B. Recent advances in the management of pulmonary embolism : focus on the critically ill patients // *Ann. Intensive Care* 2016. Vol. 6, № 1. P. 19.
- Soman B. Thrombolysis for postoperative submassive pulmonary embolism // *Heart India.* 2016. Vol. 4, № 2. P. 67–69.
- Yavuz S., Toktas F., Goncu T. et al. Surgical embolectomy for acute massive pulmonary embolism // *Int. J. Clin. Exp. Med.* 2014. Vol. 7, № 12. P. 5362–5375.
- Daley M. J., Lat I. Clinical controversies in thrombolytic therapy for the management of acute pulmonary embolism // *Pharmacotherapy.* 2012. Vol. 32, № 2. P. 158–172.
- Zhang K., Zeng X., Zhu C. et al. Successful thrombolysis in postoperative patients with acute massive pulmonary embolism // *Heart Lung Circ.* 2013. Vol. 22, № 2. P. 100–103.
- Konstantinides S. V., Torbicki A., Agnelli G. et al. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism // *Eur. Heart J.* 2014. Vol. 35, № 43, P. 3033–3080.
- Kearon C., Akl E. A., Ornias J. et al. Antithrombotic therapy for VTE disease : CHEST guideline and expert panel report // *Chest.* 2016. Vol. 149, № 2. P. 315–352.
- Бабищев К. Н., Шишкевич А. Н., Абдуллаев З. М. и др. Успешное лечение массивной тромбоэмболии легочной артерии у пациента после нейрохирургического вмешательства // *Вестн. хир. им. И. И. Грекова.* 2017. Т. 176, № 6. С. 83–86.
- Marinho R. C., Martins J. L., Costa S. et al. Alteplase for massive pulmonary embolism after complicated pericardiocentesis // *Eur. J. Case Rep. Intern. Med.* 2019. Vol. 6, № 7. P. 001150.
- Малышенко Е. С., Попов В. А., Хаес Б. Л. и др. Алгоритм интенсивного лечения острых тромбоэмболий легочной артерии : акцент на инвазивность // *Комплекс. проблемы сердечно-сосудистых заболеваний.* 2015. № 1. С. 71–77.

- Kucher N., Goldhaber S. Z. Management of massive pulmonary embolism // *Circulation.* 2005. Vol. 112, № 2. P. 28–32.
- Neely R. C., Byrne J. G., Gosev I. et al. Surgical embolectomy for acute massive and submassive pulmonary embolism in a series of 115 patients // *Ann. Thorac. Surg.* 2015. Vol. 100, № 4. P. 1245–1251.
- Piazza G., Hohlfelder B., Jaff M. R. et al. A prospective, single-arm, multicenter trial of ultrasound-facilitated, catheter-directed, low-dose fibrinolysis for acute massive and submassive pulmonary embolism : the SEATTLE II study // *JACC Cardiovasc. Interv.* 2015. Vol. 8, № 10. P. 1382–1392.
- Thrombolysis for postoperative pulmonary embolism : limiting the risk of hemorrhage / H. J. M. Wright, R. Campbell, S. Ellis, M. Batley // *Thorax.* 2011. Vol. 66, № 5. P. 452.
- Солодов А. А., Петриков С. С., Ефременко С. В. и др. Успешное лечение массивной тромбоэмболии легочной артерии у больной с разрывом артериальной аневризмы головного мозга // *Нейрохирургия.* 2012. № 2. С. 59–66.
- Aymard T., Kadner A., Widmer A. и др. Massive pulmonary embolism : surgical embolectomy versus thrombolytic therapy – should surgical indications be revisited? // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2013. Vol. 43, № 1. P. 90–94.
- Kuo W. T., Banerjee A., Kim P. S. et al. Pulmonary embolism response to fragmentation, embolectomy, and catheter thrombolysis (PERFECT) : initial results from a prospective multicenter registry // *Chest.* 2015. Vol. 148, № 3. P. 667–673.
- Nationwide outcomes of surgical embolectomy for acute pulmonary embolism / A. Kilic, A. S. Shah, J. V. Conte, D. D. Yuh // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2013. Vol. 145, № 2. P. 373–377.
- Kalra R., Bajaj N. S., Arora P. et al. Surgical embolectomy for acute pulmonary embolism : systematic review and comprehensive meta-analyses // *Ann. Thorac. Surg.* 2017. Vol. 103, № 3. P. 982–990.
- Loyalka P., Ansari M. Z., Cheema F. H. et al. Surgical pulmonary embolism and catheter-based therapies for acute pulmonary embolism : A contemporary systematic review // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2018. Vol. 156, № 6. P. 2155–2167.
- Todd J. L., Tapson V. F. Thrombolytic therapy for acute pulmonary embolism : A critical appraisal // *Chest.* 2009. Vol. 135, № 5. P. 1321–1329.

REFERENCES

- Hubulava G. G., Shajdakov E. V., Shishkevich A. N. Postoperative results and long-term results of endovascular pulmonary embolism (PE) prevention. *News of surgery.* 2009;(1):38–46. (In Russ.).
- Keeling W. B., Leshnower B. G., Lasajanak Y., Binongo J., Guyton R. A., Halkos M. E., Thourani V. H., Lattouf O. M. Midterm benefits of surgical pulmonary embolism for acute pulmonary embolus on right ventricular function. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2016;152(3):872–878.
- Lupei M. I., Kloesel B., Trillos L., Apostolidou I. Survival of intraoperative massive pulmonary embolism using altepase and VA-ECMO. *J. Clin. Anesth.* 2019;57:112.
- Meyer G., Vieillard-Baron A., Planquette B. Recent advances in the management of pulmonary embolism : focus on the critically ill patients. *Ann. Intensive Care.* 2016;6(1):19.
- Soman B. Thrombolysis for postoperative submassive pulmonary embolism. *Heart India.* 2016;4(2):67–69.
- Yavuz S., Toktas F., Goncu T., Eris C., Gucu A., Ay D., Erdolu B., Tenekecioglu E., Karaagac K., Vural H., Ozyazicioglu A. Surgical embolectomy for acute massive pulmonary embolism. *Int. J. Clin. Exp. Med.* 2014;7(12):5362–5375.
- Daley M. J., Lat I. Clinical controversies in thrombolytic therapy for the management of acute pulmonary embolism. *Pharmacotherapy.* 2012;32(2):158–172.
- Zhang K., Zeng X., Zhu C., Xu L., Fu X., Jiang H., Wang J., Lu W. Successful thrombolysis in postoperative patients with acute massive pulmonary embolism. *Heart Lung Circ.* 2013;22(2):100–103.
- Konstantinides S. V., Torbicki A., Agnelli G., Danchin N., Fitzmaurice D., Galiè N., Gibbs J. S., Huisman M. V., Humbert M., Kucher N., Lang I., Lankeit M., Lekakis J., Maack C., Mayer E., Meneveau N., Perrier A., Pruszczyk P., Rasmussen L. H., Schindler T. H., Svitil P., Vonk Noordegraaf A., Zamorano J. L., Zompatori M. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism. *Eur. Heart J.* 2014;35(43):3033–3080.

10. Kearon C., Akl E. A., Ornelas J., Blaivas A., Jimenez D., Bounameaux H., Huisman M., King C. S., Morris T. A., Sood N., Stevens S. M., Vintch J. R. E., Wells P., Woller S. C., Moores L. Antithrombotic therapy for VTE disease: CHEST guideline and expert panel report. *Chest*. 2016;149(2):315–352.
11. Babichev K. N., Shishkevich A. N., Abdullaev Z. M., Savello A. V., Dubinin A. A., Kandyba D. V., Svistov D. V. Successful treatment of massive pulmonary thromboembolism of the patient after neurosurgery. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2017;176(6):83–86. (In Russ.).
12. Marinho R. C., Martins J. L., Costa S., Baptista R., Gonçalves L., Franco F. Alteplase for Massive Pulmonary Embolism after Complicated Pericardiocentesis. *Eur. J. Case Rep. Intern. Med.* 2019;6(7):001150.
13. Malysenko E. S., Popov V. A., Haes B. L., Shukevich D. L., Plotnikov G. P., Heraskov V. Ju., Radivilko A. S., Grigor'ev E. V., Barbarash L. S. Intensive treatment algorithm for acute pulmonary thromboembolism: focusing on invasiveness. *Complex problems of cardiovascular diseases*. 2015;(1):71–77. (In Russ.).
14. Kucher N., Goldhaber S. Z. Management of massive pulmonary embolism. *Circulation*. 2005;112(2):28–32.
15. Neely R. C., Byrne J. G., Gosev I., Cohn L. H., Javed Q., Rawn J. D., Goldhaber S. Z., Piazza G., Aranki S. F., Shekar P. S., Leacche M. Surgical embolectomy for acute massive and submassive pulmonary embolism in a series of 115 patients. *Ann. Thorac. Surg.* 2015;100(4):1245–1251.
16. Piazza G., Hohlfelder B., Jaff M. R., Ouriel K., Engelhardt T. C., Sterling K. M., Jones N. J., Gurley J. C., Bhatheja R., Kennedy R. J., Goswami N., Natarajan K., Rundback J., Sadiq I. R., Liu S. K., Bhalla N., Raja M. L., Weinstock B. S., Cynamon J., Elmasri F. F., Garcia M. J., Kumar M., Ayerdi J., Soukas P., Kuo W., Liu P. Y., Goldhaber S. Z. A prospective, single-arm, multicenter trial of ultrasound-facilitated, catheter-directed, low-dose fibrinolysis for acute massive and submassive pulmonary embolism: the SEATTLE II study. *JACC Cardiovasc. Interv.* 2015;8(10):1382–1392.
17. Wrigth H. J. M., Campbell R., Ellis S., Batley M. Thrombolysis for post-operative pulmonary embolism: limiting the risk of hemorrhage. *Thorax*. 2011;66(5):452.
18. Solodov A. A., Petrikov S. S., Efremenko S. V., Prirodov A. V., Klychnikova E. V., Mihajlov I. P., Kudrjashova N. E. Successful treatment of massive pulmonary thromboembolism of a patient with arterial rupture of a brain aneurysm. *Neurosurgery*. 2012;2:59–66. (In Russ.).
19. Aymard T., Kadner A., Widmer A., Basciani R., Tevaearai H., Weber A., Schmidli J., Carrel T. Massive pulmonary embolism: surgical embolectomy versus thrombolytic therapy – should surgical indications be revisited? *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2013;43(1):90–94.
20. Kuo W. T., Banerjee A., Kim P. S., DeMarco F. J. Jr., Levy J. R., Facchini F. R., Unver K., Bertini M. J., Sista A. K., Hall M. J., Rosenberg J. K., De Gregorio M. A. Pulmonary embolism response to fragmentation, embolectomy, and catheter thrombolysis (PERFECT): initial results from a prospective multicenter registry. *Chest*. 2015;148(3):667–673.
21. Kilic A., Shah A. S., Conte J. V., Yuh D. D. Nationwide outcomes of surgical embolectomy for acute pulmonary embolism. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2013;145(2):373–377.
22. Kalra R., Bajaj N. S., Arora P., Arora G., Crosland W. A., McGiffin D. C., Ahmed M. I. Surgical embolectomy for acute pulmonary embolism: systematic review and comprehensive meta-analyses. *Ann. Thorac. Surg.* 2017;103(3):982–990.
23. Loyalka P., Ansari M. Z., Cheema F. H., Miller C. C., Rajagopal S., Rajagopal K. Surgical pulmonary embolectomy and catheter-based therapies for acute pulmonary embolism: A contemporary systematic review. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2018;156(6):2155–2167.
24. Todd J. L., Tapson V. F. Thrombolytic therapy for acute pulmonary embolism: A critical appraisal. *Chest*. 2009;135(5):1321–1329.

Информация об авторах:

Дзидзава Илья Игоревич, доктор медицинских наук, доцент, начальник кафедры госпитальной хирургии, начальник клиники госпитальной хирургии, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-5860-3053; **Котив Богдан Николаевич**, доктор медицинских наук, профессор, зам. начальника академии по учебной и научной работе, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-7537-1218; **Махмудов Камил Исмаилович**, начальник онкологического отделения клиники госпитальной хирургии, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-1147-5629; **Баринов Олег Владимирович**, доктор медицинских наук, зам. начальника кафедры госпитальной хирургии, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-0084-8338; **Зубарев Пётр Николаевич**, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры общей хирургии, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-6728-1420; **Смородский Александр Валентинович**, кандидат медицинских наук, преподаватель кафедры госпитальной хирургии, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0003-1353-8726; **Стольников Михаил Александрович**, начальник отделения анестезиологии и реанимации клиники госпитальной хирургии, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-5671-1472; **Слободяник Евгений Валерьевич**, обучающийся Лечебного факультета, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-8634-766X; **Щемелев Александр Александрович**, кандидат медицинских наук, помощник начальника клиники госпитальной хирургии по лечебной работе, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0001-9191-2598.

Information about authors:

Dzidzava Il'ya I., Dr. of Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Department of Hospital Surgery, Head of the Clinic of Hospital Surgery, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-5860-3053; **Kotiv Bogdan N.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Deputy Head of the Academy for Academic and Scientific Work, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-7537-1218; **Makhmudov Kamil' I.**, Head of the Oncology Department of the Clinic of Hospital Surgery, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-1147-5629; **Barinov Oleg V.**, Dr. of Sci. (Med.), Deputy Head of Department of Hospital Surgery, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-0084-8338; **Zubarev Petr N.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of General Surgery, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-6728-1420; **Smorodskij Alexandr V.**, Cand. of Sci. (Med.), Lecturer of the Department of Hospital Surgery, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0003-1353-8726; **Stolnikov Mikhail A.**, Head of the Department of Anesthesiology and Resuscitation of the Clinic of Hospital Surgery, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-5671-1472; **Slobodyanik Evgenii V.**, student of the Medical Faculty, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-8634-766X; **Shchemelev Aleksandr A.**, Cand. of Sci. (Med.), Assistant of the Head for Medical Affairs of the Clinic of Hospital Surgery, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0001-9191-2598.