

Т.В. Статкевич

Учреждение образования
«Белорусский
государственный
медицинский университет»,
Минск, Беларусь

И.В. Патеюк

Учреждение образования
«Белорусский
государственный
медицинский университет»,
Минск, Беларусь

Т.В. Ильина

Государственное учреждение
«Республиканский
научно-практический
центр «Кардиология»,
Минск, Беларусь

Д.В. Демидович

Учреждение здравоохранения
«Городская клиническая
больница скорой
медицинской помощи»,
Минск, Беларусь

А.С. Янукович

Учреждение
здравоохранения
«Солигорская центральная
районная больница»,
Солигорск, Беларусь

Н.П. Митьковская

Учреждение образования
«Белорусский
государственный
медицинский университет»,
Минск, Беларусь

УДК:616.1-06:616.155.194

Лечение массивной тромбоэмболии легочной артерии на современном этапе

Ключевые слова: тромбоэмболия легочной артерии, массивная тромбоэмболия легочной артерии, венозная тромбоэмболия, лечение тромбоэмболии легочной артерии.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ. Статкевич Т.В., Патеюк И.В., Ильина Т.В., Демидович Д.В., Янукович А.С., Митьковская Н.П. Лечение массивной тромбоэмболии легочной артерии на современном этапе. *Неотложная кардиология и кардиоваскулярные риски*, 2017, Т. 1, №1, С. 46–51.

Массивная тромбоэмболия легочной артерии — остро возникающее, тяжелое заболевание, в основе которого лежит окклюзия главных легочных артерий с редукцией более 60% легочного кровотока тромботическими массами. Клиническая картина заболевания связана с возникновением тяжелых нарушений легочной и системной гемодинамики и проявляется развитием артериальной гипотензии или шока. Смертность в первые часы заболевания достигает 68%, что позволяет тромбоэмболии легочной артерии занимать третье место среди самых распространенных причин смерти, уступая лишь инфаркту миокарда и нарушениям мозгового кровообращения.

Подходы к терапии тромбоэмболии легочной артерии включают мероприятия по стабилизации гемодинамики и дыхания, проведение антикоагулянтной терапии, а также, при наличии показаний, тромболизиса и использование хирургических методов лечения. Место приложения каждого подхода базируется на системе стратификации риска летального исхода в стационаре или в первые 30 суток от манифестации клиники, которая первоначально включает анализ наличия у пациента шока или гипотензии и сразу выделяет категории пациентов высокого риска, имеющих вышеуказанные симптомы. Эффективная терапия с использованием всех доступных на современном этапе методик может способствовать улучшению прогноза и выживаемости данной категории пациентов.

T.V. Statkevich

Belarusian State Medical
University, Minsk, Belarus

I.V. Patsiyuk

Belarusian State Medical
University, Minsk, Belarus

T.V. Ilina

Scientific and Practical Centre
«Cardiology», Minsk, Belarus

D.V. Demidovich

Minsk City Emergency
Hospital, Minsk, Belarus

A.S. Yanukovich

Soligorsk Central Regional
Hospital, Soligorsk, Belarus

N.P. Mitkovskaya

Belarusian State Medical
University, Minsk, Belarus

Current Treatment of Massive Pulmonary Thromboembolism

Key words: pulmonary embolism, massive pulmonary embolism, venous thromboembolism, pulmonary embolism treatment.

FOR REFERENCES. Statkevich T.V., Patsiyuk I.V., Ilina T.V., Demidovich D.V., Yanukovich A.S., Mitkovskaya N.P. Current Treatment Of Massive Pulmonary Thromboembolism. *Neotlozhnaya kardiologiya i kardiovaskulyarnye riski* [Emergency cardiology and cardiovascular risks], 2017, vol. 1, no. 1, pp. 46–52.

Massive pulmonary embolism is an acute, severe disease, which is based on the occlusion of the main pulmonary arteries with a reduction of more than 60% of pulmonary blood flow by thrombotic masses. The clinical presentation of the disease is associated with the occurrence of severe disorders of pulmonary and systemic hemodynamics and

is manifested by the development of arterial hypotension or shock. Mortality in the first hours of the disease reaches 68%, which allows pulmonary embolism rank third among the most common causes of death, second only to myocardial infarction and stroke. Effective therapy using all available current techniques can help improve the prognosis and survival of this category of patients.

Венозная тромбоэмболия (ВТЭ) включает в себя тромбоз глубоких вен и тромбоэмболию легочной артерии (ТЭЛА). Это третье по распространённости сердечно-сосудистое заболевание с ежегодной встречаемостью 100–200 на 100 тыс. человек. ВТЭ может быть смертельной в острой фазе или вести к хроническому течению и инвалидности [1, 2].

Острая ТЭЛА – наиболее серьёзное клиническое проявление ТГВ. Эпидемиологию ТЭЛА трудно определить, потому что она может оставаться бессимптомной, а её диагностика случайной. В некоторых случаях первым проявлением ТЭЛА может быть внезапная смерть [3]. В целом, ТЭЛА – одна из главных причин смертности, заболеваемости и госпитализаций в Европе. Поскольку лица старше 40 лет имеют более высокий риск, чем молодые, и каждое десятилетие жизни риск удваивается, предполагается рост случаев ТЭЛА в будущем, включая и смерть от нее [3, 4, 5].

Распространенность ТЭЛА прогрессивно увеличивается с возрастом, что значительно повышает вероятность наличия у пациентов хронической обструктивной болезни легких, ожирения, атеросклеротического поражения сосудов. Указанные состояния имеют свои патофизиологические составляющие для развития сердечно-сосудистых и дыхательных нарушений, морфологического изменения стенок сердца и сосудистого русла, нейроэндокринного дисбаланса [6]. Острые гемодинамические нарушения, сопровождающие развитие ТЭЛА, существенным образом сказываются на работе сердца, выраженность, направленность и значимость указанных нарушений могут меняться при наличии у пациента указанной коморбидной патологии.

Современные принципы диагностики и ведения пациентов с ТЭЛА включают в себя этапы оценки клинической вероятности наличия заболевания (шкала Wells, шкала Geneva), а также определение риска ранней (30-дневной) смерти в связи с ТЭЛА. Верификация диагноза осуществляется преимущественно методом мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) с контрастированием легочных артерий (рисунок 1), в отдельных случаях путем проведения вентилиционно-перфузионной скинтиграфии, пульмоангиографии [7, 8, 9].

Классификация ТЭЛА с выделением массивной, субмассивной и ТЭЛА мелких ветвей является преимущественно анатомической и основывается на анализе локализации



Рисунок 1. Результаты МСКТ с контрастированием легочных артерий: нормальное распределение контрастного вещества в системе легочной артерии (А); дефекты распределения контрастного вещества демонстрируют наличие тромбоэмболии преимущественно в системе левой легочной артерии (Б).

и объёма поражения легочного русла. В настоящей публикации мы сосредоточились на вариантах лечения массивной ТЭЛА, которая в абсолютном большинстве случаев согласуется с ТЭЛА высокого риска ранней смерти и имеет клинические проявления в виде шока или артериальной гипотензии в дебюте заболевания (рисунок 2) [1, 7, 10].

Подходы к терапии ТЭЛА включают мероприятия по стабилизации гемодинамики и дыхания, проведение антикоагулянтной терапии, а также, при наличии показаний, тромболизиса и использование хирургических



Рисунок 2. Стратификация риска ранней смерти при ТЭЛА.

АЧТВ	Изменение дозы
< 35 сек (< 1,2 времени контроля)	80 ЕД/кг болюсно, увеличить скорость инфузии на 4 ЕД/кг в час
35-45 сек (1,2-1,5 времени контроля)	40 ЕД/кг болюсно, увеличить скорость инфузии на 2 ЕД/кг в час
46-70 сек (1,5-2,3 времени контроля)	Введение без изменения дозы
71-90 сек (2,3-3,0 времени контроля)	Снизить скорость инфузии на 2 ЕД/кг в час
> 90 сек (> 3,0 времени контроля)	Прекратить инфузию на 1 час, затем снизить скорость инфузии на 3 ЕД/кг в час

Таблица 1.
Подбор дозы нефракционированного гепарина в зависимости от значений АЧТВ при ТЭЛА

методов лечения. Место приложения каждого подхода базируется на системе стратификации риска летального исхода в стационаре или в первые 30 суток от манифестации клиники, которая первоначально включает анализ наличия у пациента шока или гипотензии и сразу выделяет категории пациентов высокого риска, имеющих вышеуказанные симптомы [7, 11]. При этом под артериальной гипотензией понимают снижение систолического артериального давления (САД) до <90 мм рт. ст. или падение САД на >40 мм рт. ст., длящееся >15 мин, в отсутствие нового случая сердечной аритмии, гиповолемии либо сепсиса [7].

Антикоагулянтная терапия

Антикоагулянтная терапия является неотъемлемым компонентом лечения пациентов с ТЭЛА. Стандартная продолжительность составляет не менее 3 месяцев. Последующее решение о продлении антикоагулянтной терапии с целью вторичной профилактики ТЭЛА принимается с учетом индивидуальных особенностей конкретного пациента, путем анализа риска рецидива заболевания, развития кровотечений [7, 12].

Введение парентеральных антикоагулянтов (нефракционированного гепарина или низкомолекулярных гепаринов или фондапаринукса) осуществляется с первых суток заболевания и продолжается в среднем 5–10 дней [7].

Таблица 2.
Низкомолекулярные гепарины и пентасакхариды, одобренные для терапии ТЭЛА.

Лекарственное средство	Доза и интервал введения
Эноксапарин	1,0 мг/кг каждые 12 часов или 1,5 мг/кг один раз в сутки
Тинзапарин	175 ЕД/кг один раз в сутки
Дальтепарин	100 МЕ/кг каждые 12 часов или 200 МЕ/кг один раз в сутки
Надропарин	86 МЕ/кг каждые 12 часов или 171 МЕ/кг один раз в сутки
Фондапаринукс	5 мг (при массе тела менее 50 кг), 7,5 мг (при массе тела 50–100 кг), 10 мг (при массе тела более 100 кг) один раз в сутки (при наличии снижения клиренса креатинина в диапазоне 30–50 мл/мин доза должна быть снижена на 50%)

В настоящее время низкомолекулярные гепарины или фондапаринукс имеют ряд ценных преимуществ (меньший риск развития кровотечений, гепарининдуцированной тромбоцитопении) и являются предпочтительными в терапии ТЭЛА. Ведение нефракционированного гепарина актуально для пациентов, которым показана реперфузионная терапия, а также при наличии тяжелого ожирения и снижения функции почек (клиренс креатинина < 30 мл/мин), проводится под контролем активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ). Внутривенное введение нефракционированного гепарина начинают в виде болюса 80 ЕД/кг с последующей инфузией 18 ЕД/кг в час. Коррекцию дозы осуществляют в зависимости от значений АЧТВ (таблица 1), определение АЧТВ необходимо через 4–6 часов после болюса, через 3 часа после каждой коррекции дозы, затем, при достижении целевых значений АЧТВ, один раз в день [1, 7, 11, 13].

В таблице 2 представлены одобренные для лечения ТЭЛА низкомолекулярные гепарины и пентасакхариды.

Параллельно назначению парентеральных антикоагулянтов необходимо инициировать подбор дозы варфарина или рассмотреть возможность назначения новых пероральных антикоагулянтов: ривароксабана, апиксабана, дабигатрана, эдоксабана [7, 14, 15, 16].

Следует отметить, что, согласно последним рекомендациям, альтернативой назначению парентерального антикоагулянта с параллельным подбором дозы варфарина у пациентов невысокого риска в острый период ТЭЛА может служить назначение новых оральных антикоагулянтов: ривароксабана в дозе 15 мг 2 раза в сутки в течение первых трех недель с последующим переходом на 20 мг один раз в сутки (IV), апиксабана в дозе 10 мг 2 раза в сутки в течение первой недели с последующим переходом на 5 мг 3 раза в сутки (IV) [7, 17, 18, 19].

Тромболитическая терапия

Тромболитическая терапия показана пациентам высокого риска ранней смерти при ТЭЛА. Обязательным и определяющим компонентом клинической картины указанной категории пациентов является нестабильность гемодинамики с наличием шока или артериальной гипотензии. Проведение тромболитической терапии имеет максимальную эффективность

в течение первых 48 часов с момента развития клинической картины ТЭЛА, но может оказаться эффективным при длительности симптомов 6–14 дней [1, 7, 20, 21].

При ТЭЛА цель системного тромболизиса относительно краткосрочная. Снижение тромботической обструкции легочного артериального русла может способствовать быстрому восстановлению функции правого желудочка [22].

Тромболитическая терапия у пациентов с ТЭЛА одобрена с использованием стрептокиназы (250 000 ЕД внутривенно в течение 30 минут, затем 100 000 ЕД в час в течение 12–24 часов или ускоренный режим: 1,5 миллиона ЕД в течение 2 часов), урокиназы (4400 ЕД/кг в течение 10 мин, затем 4400 ЕД/кг в час в течение 12–24 часов или ускоренный режим: 3 миллиона ЕД в течение 2 часов) или тканевого активатора плазминогена (альтеплазы) (100 мг в течение 2 часов или ускоренный режим: 0,6 мг на кг в течение 15 минут (максимальная доза 50 мг) [7, 23, 24].

Противопоказания к тромболитической терапии представлены в таблице 3.

Хирургическая эмболектomia

Первая попытка хирургического лечения ТЭЛА датируется 1908 годом и известна как операция Тренделенбурга. Только в 1924 году немецкий хирург Мартин Киршнер добился успешного исхода данного вмешательства. Длительное время хирургическая эмболектomia выполнялась редко, и оценить ее эффективность и безопасность не представлялось возможным [1].

На современных этапах хирургическая эмболектomia используется редко и может быть показана пациентам с ТЭЛА высокого риска при крайне тяжелой степени нарушения перфузии легких, выраженных гемодинамических расстройствах, неэффективности или наличии противопоказаний тромболитической терапии, а также пациентам с тромбами правого предсердия, застрявшими в овальном окне межпредсердной перегородки [7, 25, 26, 27].

Чрескожные инвазивные вмешательства

Чрескожное инвазивное вмешательство у пациента с ТЭЛА предполагает извлечение тромба из просвета легочных артерий, что дает возможность быстрого восстановления

Абсолютные противопоказания

Геморрагический инсульт или инсульт неясного происхождения любой давности

Ишемический инсульт в течение предыдущих 6 месяцев

Поражение или опухоль центральной нервной системы

Большая травма/операция/травма черепа в течение предыдущих 3-х недель

Желудочно-кишечное кровотечение в течение предыдущих 4-х недель

Кровотечение

Относительные противопоказания

Транзиторная ишемическая атака в течение предыдущих 6 месяцев

Пероральная антикоагулянтная терапия

Беременность/первая неделя после родов

Травматическая реанимация

Рефрактерная артериальная гипертензия (систолическое артериальное давление > 180 мм рт. ст.)

Тяжелое заболевание печени

Инфекционный эндокардит

Обострение язвенной болезни

функции правого желудочка, способствует ликвидации симптомов заболевания и улучшению показателей выживаемости. Операция показана пациентам с ТЭЛА высокого риска при наличии абсолютных противопоказаний к проведению тромболитической терапии [7, 25, 26, 27].

Чрескожные инвазивные вмешательства у пациентов с ТЭЛА (рисунок 2) представлены несколькими вариантами: реолитической, аспирационной и роторной тромбэктомией, ультразвуковой тромболитической терапией, катетерной фрагментацией тромбозов [1, 7, 27].

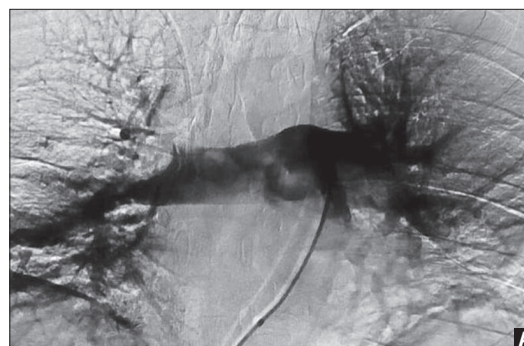


Таблица 3.
Противопоказания
к тромболитической
терапии

Рисунок 3.
Пулмоноангиограммы
пациента с ТЭЛА:
визуализируются
дефекты наполнения
в системе верхней
ветви правой
легочной артерии,
демонстрирующие
наличие ТЭЛА (А);
тот же пациент
после проведения
аспираторной
тромбэктомии,
восстановление
проходимости
в системе правой
легочной
артерии (Б)

Рисунок 4.
Варианты венозных
фильтров

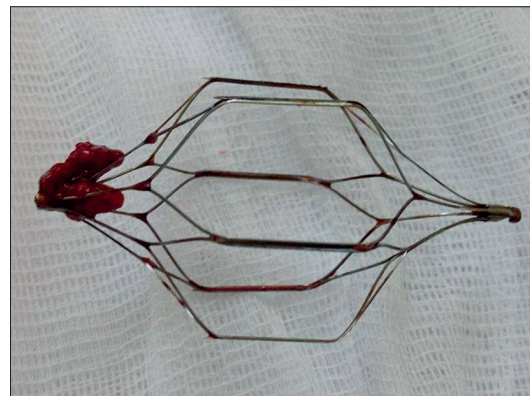
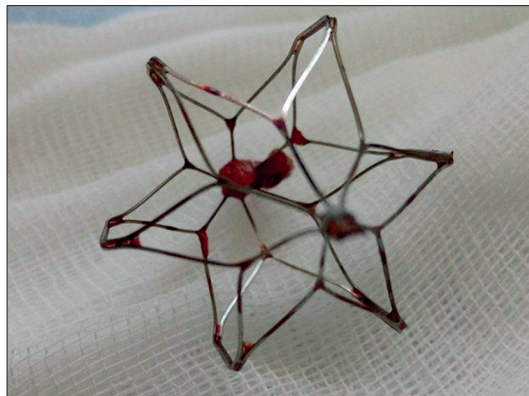


Рисунок 5.
Этапы имплантации
венозного фильтра:
катетеризация нижней
полной вены (А);
установка венозного
фильтра в нижнюю
полую вену (Б).

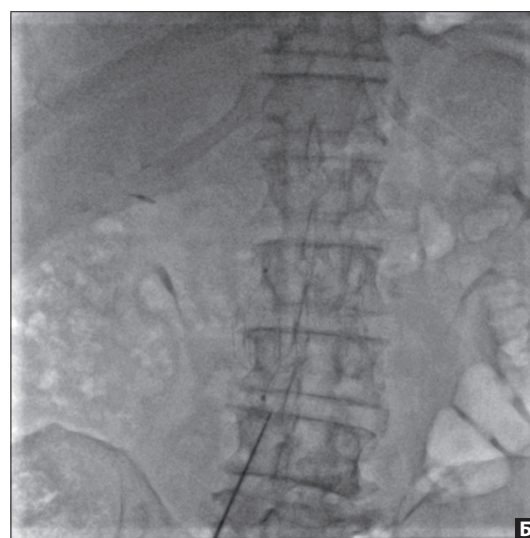
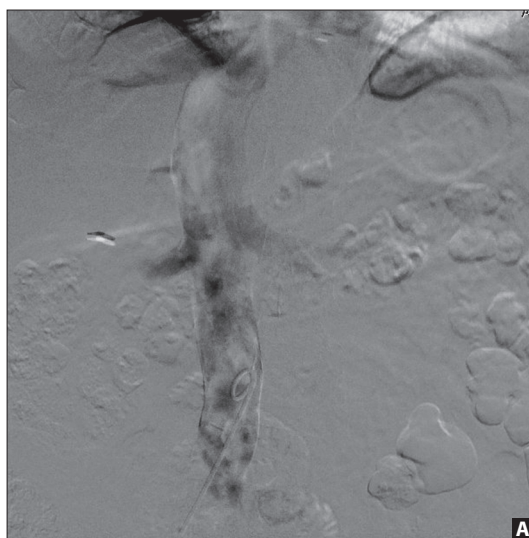


Рисунок 3. Пульмоноангиограммы пациента с ТЭЛА: визуализируются дефекты наполнения в системе верхней ветви правой легочной артерии, демонстрирующие наличие ТЭЛА (А); тот же пациент после проведения аспирационной тромбэктомии, восстановление проходимости в системе правой легочной артерии (Б).

Венозные фильтры

Венозные фильтры (рисунок 4) широко использовали в прошлом со значительным снижением частоты их применения в последнее десятилетие. Проведенные исследования показали, что несмотря на то, имплантация

венозного фильтра снижает частоту развития ранней ТЭЛА, в долгосрочной перспективе поздние осложнения вмешательства (формирование хронической окклюзии нижней поллой вены, развитие тяжелой хронической венозной недостаточности нижних конечностей) начинают доминировать над их лечебной ролью [7, 28, 29, 30].

В настоящее время показаниями для установки венозного фильтра (рисунок 5) являются: острая ТЭЛА у пациентов, имеющих абсолютные противопоказания к проведению антикоагулянтной терапии, рецидивирующая ТЭЛА несмотря на адекватную антикоагулянтную терапию. **И**

REFERENCES

1. Kirienco A. I., Chernyavskiy A. M., Andryashkina V. V. red. *Tromboemboliya legochnykh arteriy. Kak lechit' i predotvraschat* [Thromboembolism of pulmonary arteries. How to treat and prevent]. M.: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo, 2015, 275 s. (in Russian).
2. Righini M., Robert-Ebadi H., Le Gal G. Diagnosis of pulmonary embolism. *Presse Med*, 2015, vol. 44, no. 12, pp. 385–391.
3. Pyko A. A., Grigorenko E. A., Statkevich T. V., Pyko A. V., Mukalova O. A., Mit'kovskaya N. P. Vnezapnaya serdechnaya smert': epidemiologicheskie aspekty, vozmozhnosti profilakticheskikh tekhnologiy [Sudden cardiac death: epidemiological aspects, the possibilities of preventive technologies]. *Kardiologiya v Belarusi*, 2016, № 4, S. 534–553. (in Russian).
4. Laporte S., Mismetti P., Décousus H., Uresandi F., Otero R., Lobo J. L., Monreal M. Clinical predictors for fatal pulmonary embolism in 15,520 patients with venous thromboembolism: findings from the Registro Informatizado de la Enfermedad TromboEmbolica venosa (RIETE) Registry. *Circulation*, 2008, vol. 117, no. 13, P. 1711–1716.
5. Monreal M., Mahé I., Bura-Riviere A., Prandoni P., Verhamme P., Brenner B., Wells P. S., Di Micco P., Bertolotti L. Pulmonary embolism: Epidemiology and registries. *Presse Med*, 2015, vol. 44, no. 12, pp. 377–383.
6. Meyer, G. Effective diagnosis and treatment of pulmonary embolism: Improving patient outcomes. *Arch Cardiovascular Disease*, 2014, vol. 107, no. 6–7, pp. 406–414.

7. Konstantinides S. V. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism. *Eur Heart J*, 2014, vol. 35, no. 45, pp. 3145–3146.
8. Piran, S., Schulman S. Management of venous thromboembolism: an update. *Thromb J*, 2016, vol. 4, no. 14, pp. 107–115.
9. Turan O., Turgut D., Gunay T., Yilmaz E., Turan A., Akkoclu A. The contribution of clinical assessments to the diagnostic algorithm of pulmonary embolism. *Adv Clin Exp Med*, 2017, vol. 26, no. 2, pp. 303–309.
10. Vedantham S., Piazza G., Sista A. K., Goldenberg N. A. Guidance for the use of thrombolytic therapy for the treatment of venous thromboembolism. *J Thromb Thrombolysis*, 2016, vol. 41, no. 1, pp. 68–80.
11. Statkevich T. V., Levkovich I. E., Kerko E. M., Mit'kovskaya N. P. *Sovremennyye podchody k terapii tromboembolii legochnoy arterii* [Modern approaches to therapy of thromboembolism of the pulmonary artery]. I Mezhdunarodnyy kongress kardiologov i terapevtov: sb. nauch. trud., Minsk, 2016 / pod red. N. P. Mit'kovskoy. Minsk, 2016, S. 286–290. (in Russian).
12. Mao L., Tromeur C., Couturaud F. Anticoagulation after an acute pulmonary embolism. *Presse Med*, 2017, № 7–8, pp. 728–738.
13. Limbrey R., Howard L. Developments in the management and treatment of pulmonary embolism. *Eur Respir Rev*, 2015, vol. 24, no. 137, pp. 484–497.
14. Enea I., Roncon L., Gulizia M. M., Azzarito M., Becattini C., Bongarzone A., Casazza F., Cuccia C., D'Agostino C., Rugolotto M., Vatrano M. ANMCO Position Paper: the use of non-vitamin K dependent new oral anticoagulant(s) in pulmonary embolism therapy and prevention. *Eur Heart J Suppl*, 2017, vol. 19, Sup. D, pp. D293–D308.
15. Burnett A. E., Mahan C. E., Vazquez S. R., Oertel L. B., Garcia D. A., Ansell J. Guidance for the practical management of the direct oral anticoagulants (DOACs) in VTE treatment. *J Thromb Thrombolysis*, 2016, vol. 41, no. 1, pp. 206–232.
16. Streiff M. B., Agnelli G., Connors J. M., Crowther M., Eichinger S., Lopes R., McBane R. D., Moll S., Ansell J. Guidance for the treatment of deep vein thrombosis and pulmonary embolism. *J Thromb Thrombolysis*, 2016, vol. 41, no. 1, pp. 32–67.
17. Kearon, C., Akl E. A. Duration of anticoagulant therapy for deep vein thrombosis and pulmonary embolism. *Blood*, 2014, vol. 123, no. 12, pp. 1794–1801.
18. Ryan, J. Pulmonary embolism: new treatments for an old problem. *Open Access Emergency Medicine*, 2016, vol. 8, pp. 87–95.
19. Toth P. P. Considerations for long-term anticoagulant therapy in patients with venous thromboembolism in the novel oral anticoagulant era. *Vascular Health and Risk Management*, 2016, vol. 10, no. 12, pp. 23–34.
20. Lavonas E. J., Drennan I. R., Gabrielli A., Heffner A. C., Hoyte C. O., Orkin A. M., Sawyer K. N., Donnino M. W. Part 10: special circumstances of resuscitation: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 2015, vol. 41, no. 2, pp. 501–518.
21. Wiener R. S., Ouellette D. R., Diamond E., Fan V. S., Maurer J. R., Mularski R. A., Peters J. L., Halpern S. D. An official American Thoracic Society/American College of Chest Physicians policy statement: the Choosing Wisely top five list in adult pulmonary medicine. *Chest*, 2014, vol. 145, no. 6, pp. 1383–1391.
22. Harjola V. P., Mebazaa A., Čelutkienė J., Bettex D., Bueno H., Chioncel O., Crespo-Leiro M. G., Falk V., Filippatos G., Gibbs S., Leite-Moreira A., Lassus J., Masip J., Mueller C., Mullens W., Naeije R. [et al.] Contemporary management of acute right ventricular failure: a statement from the Heart Failure Association and the Working Group on Pulmonary Circulation and Right Ventricular Function of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail*, 2016, vol. 18, no. 3, pp. 226–241.
23. Méan M., Tritschler T., Limacher A., Breault S., Rodondi N., Aujesky D., Qanadli S. D. Association between computed tomography obstruction index and mortality in elderly patients with acute pulmonary embolism. *PLoS ONE*, 2017, vol. 12, no. 6, pp. e0179224.
24. Daley M. J., Murthy M. S., Peterson E. J. Bleeding risk with systemic thrombolytic therapy for pulmonary embolism: scope of the problem. *Ther Adv Drug Saf*, 2015, vol. 2, pp. 57–66.
25. Jaber W. A., Fong P. P., Weisz G., Lattouf O., Jenkins J., Rosenfield K., Rab T., Ramee S. Acute Pulmonary Embolism: With an Emphasis on an Interventional Approach. *J Am Coll Cardiol*, 2016, vol. 67, no. 8, pp. 991–1002.
26. De Gregorio M. A., Guirola J. A., Lahuerta C., Serrano C., Figueredo A. L., Kuo W. T. Interventional radiology treatment for pulmonary embolism. *World J Radiol*, 2017, vol. 28, no. 9, pp. 295–303.
27. Lumsden, A. B., Suarez E. Interventional therapy for pulmonary embolism. *Methodist Debakey Cardiovasc J*, 2016, vol. 12, no. 4, pp. 219–224.
28. Chung, J., Richard J., Owen T. Using inferior vena cava filters to prevent pulmonary embolism. *Can Fam Physician*, 2008, vol. 54, pp. 49–55.
29. Kuyumcu, G., Walker G. Inferior vena cava filter retrievals, standard and novel techniques. *Cardiovasc Diagn Ther*, 2016, vol. 6, no. 6, pp. 642–650.
30. Streiff, M. B. Vena caval filters: a comprehensive review. *Blood*, 2000, vol. 95, no. 15, pp. 3669–3677.

Поступила 14.09.2017