

## Оценка факторов неблагоприятного прогноза у пациентов с тромбоэмболией легочной артерии

О.Я. ВАСИЛЬЦЕВА, И.Н. ВОРОЖЦОВА, А.Г. ЛАВРОВ, Р.С. КАРПОВ

ФГБНУ «НИИ кардиологии», Томский национальный исследовательский медицинский центр РАН, Томск, Россия

### Резюме

**Цель исследования.** Выявить предикторы летального исхода у госпитализированных пациентов с факторами риска (ФР) развития тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА) при ее возникновении.

**Материалы и методы.** Для определения предикторов летального исхода у пациентов с ТЭЛА по данным 10-летнего городского госпитального Регистра легочной эмболии проанализированы ФР развития ТЭЛА (согласно европейским и российским рекомендациям), жалобы, анамнез, лабораторные и инструментальные данные, которые можно определить в общехирургическом или общетерапевтическом стационаре, а также имеющаяся у них нозологическая патология.

**Результаты.** У пациентов с ТЭЛА проведен отбор 137 показателей, согласно имеющимся представлениям о тромбообразовании, ФР развития ТЭЛА и ее летального исхода, информации о назначенном лечении, а также данным аутопсии. С помощью логистического регрессионного анализа построена математическая модель для оценки вероятности летального исхода у пациентов с ТЭЛА, в которую вошли 10 показателей: постельный режим; наличие/отсутствие заболеваний легких, хронической венозной недостаточности, ожирения, симптомокомплекса легочного сердца, постинфарктного кардиосклероза левого желудочка, жидкости в полости перикарда, дилатации правого предсердия, правого желудочка, систолическое давление в правом желудочке >36 мм рт.ст. по данным эхокардиографии.

**Заключение.** Созданная в исследовании математическая модель дает возможность расчета вероятности летального исхода при развитии ТЭЛА для конкретного больного с учетом его индивидуальных характеристик.

*Ключевые слова:* тромбоэмболия легочной артерии, факторы риска, летальный исход.

## Estimation of poor prognostic factors in patients with pulmonary artery thromboembolism

O.Ya. VASILTSEVA, I.N. VOROZHTSOVA, A.G. LAVROV, R.S. KARPOV

Cardiology Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia

**Aim.** To identify predictors of fatal outcome in hospitalized patients with risk factors (RF) for pulmonary artery thromboembolism (PATE) during its occurrence.

**Subjects and methods.** To determine predictors of fatal outcome in patients with PATE, the data of a 10-year city hospital pulmonary embolism registry were used to analyze RF for PATE (according to European and Russian guidelines), complaints, medical histories, and laboratory and instrumental data, which can be identified at general surgery or general therapy hospital, as well as a nosological entity existing in the patients.

**Results.** According to the existing idea on thrombogenesis, RF for PATE and its fatal outcome, information about used treatment, and autopsy data, 137 parameters were selected in patients with PATE. For estimating the risk of death in patients with PATE, a logistic regression analysis was employed to make a mathematical model encompassing 10 indicators: bed rest; the presence/absence of lung diseases; chronic venous insufficiency; obesity; the symptom complex of cor pulmonale; postinfarction cardiosclerosis of the left ventricle, pericardial effusion; right atrial dilatation; right ventricular dilation; right ventricular systolic pressure >36 mm Hg as evidenced by echocardiography.

**Conclusion.** The mathematical model built during the study allows the calculation of a risk for fatal outcome in the development of PATE for a specific patient in terms of its individual characteristics.

*Keywords:* pulmonary artery thromboembolism, risk factors, fatal outcome.

ЛА — легочная артерия  
ЛЖ — левый желудочек  
ПЖ — правый желудочек  
ПИКС — постинфарктный кардиосклероз  
ПП — правое предсердие

СДПЖ — систолическое давление в правом желудочке  
ТЭЛА — тромбоэмболия легочной артерии  
ФК — функциональный класс  
ХВН — хроническая венозная недостаточность  
ЭхоКГ — эхокардиография

Развитие тромбоэмболии легочной артерии (ТЭЛА) в большинстве клинических ситуаций характеризуется утяжелением прогноза и нередко летальным исходом. Общеизвестно, что своевременная профилактика тромбоэмболии известными способами значительно снижает риск ее развития [1–4].

Однако при развитии эмболии вероятность летального исхода у конкретного пациента большинство клиницистов связывают прежде всего с объемом поражения русла

легочной артерии (ЛА) [5]. Тем не менее в процессе формирования базы данных госпитального Регистра ТЭЛА Томска мы обратили внимание, что в одних случаях даже сегментарный объем тромботического поражения ветвей ЛА приводил к летальному исходу, в то время как в других, несмотря на развитие субмассивного поражения, пациент оставался жив [6]. При этом во всех случаях применялась консервативная тактика ведения, состоящая в назначении антикоагулянтов в дозах, рекомендованных руководящи-

ми документами [2, 3, 5]. При анализе данных указанных клинических случаев мы обнаружили, что тяжесть нозологической патологии, при которой развивалась ТЭЛА у этих пациентов, существенно различалась. Пациенты, у которых, согласно патолого-анатомическому заключению ТЭЛА сегментарного объема стала причиной летального исхода, имели большее количество различных заболеваний и в более тяжелой форме, нередко с тяжелыми осложнениями, в стадии выраженной декомпенсации. В то же время лица, которым удалось выжить при субмассивном поражении русла ЛА, имели 1—2 заболевания и в легкой начальной стадии. Это позволило нам сделать вывод, что объем поражения ЛА, хотя и является важнейшим фактором прогноза, не всегда играет решающую роль в танатогенезе. Во многих случаях основополагающее значение в исходе клинической ситуации принадлежит наличию и сочетанию заболеваний, при которых развивалась ТЭЛА у конкретного пациента, а также степени их тяжести.

Цель исследования: выявить предикторы летального исхода у госпитализированных пациентов с факторами риска (ФР) развития ТЭЛА при ее возникновении.

## Материалы и методы

Ретроспективное клинико-патолого-анатомическое исследование проводилось на основании данных 10-летнего городского госпитального Регистра ТЭЛА в группе из 751 больного с диагностированной прижизненно и/или посмертно ТЭЛА и умершего в стационарах Томска за период с 01.01.03 по 31.12.12 [6]. С целью определения предикторов летального исхода при развитии ТЭЛА у госпитализированных лиц учитывали ФР развития ТЭЛА (согласно европейским и российским рекомендациям), жалобы, анамнез, данные лабораторных и инструментальных исследований (в том числе показатели общего и биохимического анализов крови, свертывающей системы крови, результаты эхокардиографии — ЭхоКГ), полученные при обследовании пациентов с ТЭЛА, которые можно определить в общехирургическом или общетерапевтическом стационаре, а также имеющиеся у пациентов нозологическую патологию [1, 3, 5].

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакетов программ SAS.9 и SPSS.21. Характер распределения признаков оценивали с помощью критериев Колмогорова—Смирнова с поправкой Лиллиефорса, Шапиро—Вилка, а также визуальным методом с построением гистограмм. Однородность генеральных дисперсий оценивали с помощью теста Левена. Для разработки вероятностной модели применяли метод логистической регрессии. При оценке уравнений регрессии использовали метод пошагового включения предикторов. Для определения операционных характеристик модели проводили ее апробацию на независимой группе из 159 больных. Для оценки качества построенной модели использовали ROC-анализ. Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$  [7, 8].

## Результаты

Проанализированы материалы аутопсии пациентов с ТЭЛА (использовались данные заключений и протоколов вскрытий всех прозекторских отделений г. Томска с 2003

по 2012 гг.), у которых, согласно патолого-анатомическим данным диагностирована ТЭЛА. Выявлен 751 случай ТЭЛА у пациентов от 26 до 89 лет. Затем по материалам городского Регистра госпитальной ТЭЛА проведен отбор 137 показателей согласно имеющимся в настоящее время знаниям о тромбообразовании, ФР развития ТЭЛА и ее летального исхода, информации о назначенном лечении, а также данным аутопсии. В том числе учитывали пол пациентов, порядок госпитализации (плановая/экстренная), профиль стационара, условия госпитализации (продолжительность постельного режима и пребывания в стационаре в целом), рост и массу тела, степень ожирения, наличие кахексии, назначенное лечение, наличие жидкости в плевральной и брюшной полостях, в перикарде, наличие хронической сердечной недостаточности и степень ее декомпенсации, наличие и степень дыхательной недостаточности, показатели ЭхоКГ по стандартному протоколу, наличие острого или перенесенного в прошлом инфаркта миокарда, его обширность, глубину и локализацию, наличие аневризмы левого желудочка (ЛЖ) и ее локализацию, дефекты клапанов сердца, показатели свертывающей системы крови, достижение целевого международного нормализованного отношения и т.д.

На основании перечисленных данных с помощью логистического регрессионного анализа путем пошагового включения предикторов построена математическая модель — формула для оценки вероятности летального исхода у пациентов с ТЭЛА. В формулу вошли 10 показателей, которые можно определить при госпитальном обследовании: наличие/отсутствие постельного режима; наличие/отсутствие заболеваний легких (хронический необструктивный бронхит, хроническая обструктивная болезнь легких, бронхоэктатическая болезнь, бронхиальная астма средней или тяжелой степени); наличие/отсутствие хронической венозной недостаточности (ХВН); систолическое давление в правом желудочке (СДПЖ)  $> 36$  мм рт.ст. по данным ЭхоКГ; наличие/отсутствие симптомокомплекса легочного сердца; наличие/отсутствие дилатации правого предсердия (ПП); наличие/отсутствие ожирения; наличие/отсутствие жидкости в перикарде, не связанной с инфекционным процессом; наличие/отсутствие дилатации правого желудочка (ПЖ); наличие/отсутствие постинфарктного кардиосклероза (ПИКС) левого желудочка (ЛЖ).

Выводы о наличии дилатации ПП и ПЖ, жидкости в перикарде делали на основании данных ЭхоКГ согласно общепринятым критериям [9] и подтверждали при патолого-анатомическом исследовании. Вывод о невоспалительной природе обнаруженной в перикарде жидкости сделан на основании данных аутопсии, отсутствия маркеров воспалительного процесса по клиническим лабораторным данным (общий анализ крови, мочи, С-реактивный белок), а также с учетом имевшейся у пациента декомпенсации ХСН. Выводы о наличии/отсутствии ожирения делали на основании данных расчета индекса массы тела. Решение о наличии/отсутствии у пациента ПИКС ЛЖ принимали на основании данных выписок из стационаров, где пациент лечился по поводу острого инфаркта миокарда, данных электрокардиографии в сопоставлении с результатами аутопсии.

### Контактная информация:

Васильцева Оксана Ярославна — д.м.н., с.н.с., отд-ние атеросклероза и хронической ИБС; e-mail: vasiltsseva@cardio-tomsk.ru

### Сведения об авторах:

Ворожцова Ирина Николаевна — в.н.с., проф., зав. кафедрой эндокринологии и диабетологии

Лавров Алексей Геннадьевич — к.м.н., доц. каф. медицинской и биологической кибернетики

Карпов Ростислав Сергеевич — проф. каф. факультетской терапии ГБОУ ВПО СибГМУ, рук. отд-ния атеросклероза и хронической ИБС, акад. РАН

Рассчитанные коэффициенты уравнения логистической регрессии представлены в табл. 1.

На первом этапе определяли значение функции  $Z(x)$  по формуле:

$$Z = a + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \beta_3 \cdot X_3 + \beta_4 \cdot X_4 + \beta_5 \cdot X_5 + \beta_6 \cdot X_6 + \beta_7 \cdot X_7 + \beta_8 \cdot X_8 + \beta_9 \cdot X_9 + \beta_{10} \cdot X_{10}$$

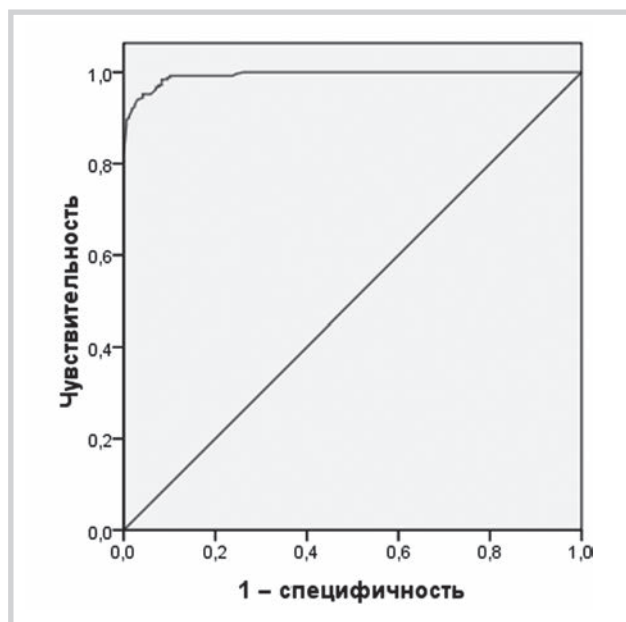
где  $a$  — свободный член уравнения,  $a=14,592$ ; — наличие/отсутствие постельного режима: 1 — есть; 2 — нет;  $X_1$  — наличие/отсутствие заболеваний легких: 1 — есть; 2 — нет;  $X_2$  — наличие/отсутствие ХВН: 1 — есть; 2 — нет;  $X_3$  — наличие/отсутствие СДПЖ >36 мм рт.ст. по данным ЭхоКГ: 1 — есть; 2 — нет;  $X_4$  — наличие/отсутствие легочного сердца;  $X_5$  — наличие/отсутствие дилатации ПП по данным ЭхоКГ: 1 — есть; 2 — нет;  $X_6$  — наличие/отсутствие ожирения: 1 — есть; 2 — нет;  $X_7$  — наличие/отсутствие жидкости в перикарде, не связанной с инфекционным процессом: 1 — есть; 2 — нет;  $X_8$  — наличие/отсутствие дилатации ПЖ по данным ЭхоКГ: 1 — есть; 2 — нет;  $X_{10}$  — признаков ПИКС ЛЖ: 1 — есть; 2 — нет.  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7, \beta_8, \beta_9, \beta_{10}$  представляют собой коэффициенты переменных  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}$  и имеют значения:  $\beta_1 = -5,067$ ;  $\beta_2 = -2,815$ ;  $\beta_3 = 5,439$ ;  $\beta_4 = 5,742$ ;  $\beta_5 = -2,893$ ;  $\beta_6 = 4,962$ ;  $\beta_7 = -2,370$ ;  $\beta_8 = -3,694$ ;  $\beta_9 = -2,746$ ;  $\beta_{10} = -4,995$ .

Затем оценивали вероятность развития летального исхода у пациента с помощью формулы:

$$p = \frac{e^z}{1 + e^z}$$

где  $p$  — вероятность летального исхода;  $e$  — основание натурального логарифма ( $e=2,7183$ ).

Проверку модели проводили на независимой группе пациентов с диагностированной прижизненно и/или посмертно ТЭЛА ( $n=159$ ) и умерших в стационарах города Томска за период с 01.01.по 31.01.13 (ретроспективное клинико-патолого-анатомическое исследование с аналогичными критериями включения). Для оценки качества модели использовали ROC-анализ. Площадь под кривой AUC (area under the curve) составило 0,993. Для определения оптимального порога отсечения выбран критерий «максимальной суммарной чувствительности и специфичности». В результате чувствительность (Se) составила 0,95,



ROC-кривая чувствительности и специфичности модели.

специфичность (Sp) 0,96 при пороге отсечения  $p=0,55$  (см. рисунок). Таким образом, значения  $p < 0,55$  свидетельствовали о низкой вероятности летального исхода у пациента.

Следует подчеркнуть, что для получения всех вошедших в формулу показателей не требуется специализированного обследования больного, их можно определить не только в высокоспециализированных, но и в общетерапевтических, общехирургических стационарах. При этом появляется возможность индивидуального подхода к оценке вероятности летального исхода при развитии ТЭЛА у госпитализированного пациента.

Для практического применения полученной функции приведем клинические примеры.

Пример 1. Пациентка Н., 55 лет, госпитализирована в отделение терапии в экстренном порядке с жалобами на одышку в покое, усиливающуюся при ходьбе на расстояние около 100 м, общую слабость, сухой кашель в течение 1—2 дней. На основании обследования диагностировано комбинированное основное заболевание. Клинический диа-

Таблица 1. Коэффициенты регрессионной функции

Показатель	Коэффициент	Стандартная ошибка коэффициента	$\chi^2$ Вальда	Достигнутый уровень значимости
Свободный член уравнения	14,592	4,443	10,785	0,001
Постельный режим	-5,067	0,947	28,616	<0,001
Заболевания легких	-2,815	0,794	12,579	<0,001
ХВН	5,439	1,010	29,007	<0,001
СДПЖ >36 мм рт.ст.	5,742	1,101	27,227	<0,001
Симптомокомплекс легочного сердца	-2,893	0,962	9,045	0,003
Дилатация ПП	4,962	1,295	14,686	<0,001
Ожирение	-2,370	0,799	8,792	0,003
Жидкость в перикарде	-3,694	1,086	11,563	0,001
Дилатация ПЖ	-2,746	1,184	5,375	0,02
ПИКС ЛЖ	-4,995	1,217	16,850	<0,001

Примечание. Процент правильной классификации (Percent Concordant) — 95,2; значение теста согласия Hosmer и Lemeshow = 2,243 ( $p < 0,05$ ).

гноз: основное заболевание: 1) внебольничная пневмония нижней доли правого легкого средней степени тяжести. 2) ИБС. Стенокардия напряжения III функционального класса (ФК). Атеросклероз коронарных артерий. ПИКС. ХСН ПБ стадии, III ФК по классификации NYHA. Сопутствующие заболевания: варикозная болезнь вен нижних конечностей. ХВН II степени. Ожирение III степени.

На фоне указанной патологии у больной развилась ТЭЛА, которая диагностирована только при аутопсии. Показатели, учитываемые при расчете вероятности летального исхода, представлены в **табл. 2**.

Для больной *H.* проведем расчеты с использованием созданной модели. Определяем значение функции *Z*:

$$Z = a + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \beta_3 \cdot X_3 + \beta_4 \cdot X_4 + \beta_5 \cdot X_5 + \beta_6 \cdot X_6 + \beta_7 \cdot X_7 + \beta_8 \cdot X_8 + \beta_9 \cdot X_9 + \beta_{10} \cdot X_{10},$$

Затем, подставляя значения в формулу, получаем:

$$Z = 14,592 + (-5,067) \cdot 1 + (-2,815) \cdot 1 + 5,439 \cdot 1 + 5,742 \cdot 2 + (-2,893) \cdot 2 + 4,962 \cdot 2 + (-2,370) \cdot 1 + (-3,694) \cdot 1 + (-2,746) \cdot 2 + (-4,995) \cdot 1 = 11,22.$$

Теперь подставляем значение функции  $Z=11,22$  в формулу:

$$p = \frac{e^Z}{1+e^Z} = \frac{e^{11,22}}{1+e^{11,22}} = \frac{74613,37}{1+74613,37} = \frac{74613,37}{74614,37} = 0,9999$$

По результатам модели,  $p=0,9999$  больше 0,55, следовательно, у больной *H.* высокая вероятность летального исхода при развитии ТЭЛА.

На фоне указанной патологии у пациента развилась ТЭЛА, которая диагностирована клинически и подтверждена данными компьютерной томографии легких с контрастированием ЛА. Показатели, учитываемые при расчете, представлены в **табл. 3**.

Проведем расчеты для пациента *C.* с использованием созданной модели. Определяем значение функции *Z*:

$$Z = a + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \beta_3 \cdot X_3 + \beta_4 \cdot X_4 + \beta_5 \cdot X_5 + \beta_6 \cdot X_6 + \beta_7 \cdot X_7 + \beta_8 \cdot X_8 + \beta_9 \cdot X_9 + \beta_{10} \cdot X_{10}.$$

$$Z = 14,592 + (-5,067) \cdot 2 + (-2,815) \cdot 1 + 5,439 \cdot 1 + 5,742 \cdot 1 + (-2,893) \cdot 1 + 4,962 \cdot 1 + (-2,370) \cdot 1 + (-3,694) \cdot 2 + (-2,746) \cdot 2 + (-4,995) \cdot 1 = -5,352.$$

Теперь подставляем значение функции  $Z=-5,352$  в формулу:

$$p = \frac{e^Z}{1+e^Z} = \frac{e^{-5,352}}{1+e^{-5,352}} = \frac{0,004738}{1+0,004738} = \frac{0,004738}{1,004738} = 0,0047$$

По результатам модели значение  $p=0,0047$  больше 0,55. Следовательно, пациент *C.* имеет низкую вероятность летального исхода при развитии ТЭЛА.

## Обсуждение

Разрабатываемые шкалы риска развития неблагоприятных событий становятся в настоящее время основой для оптимизации диагностических и лечебных мероприятий в конкретной клинической ситуации. Алгоритмы действий врача у постели больного должны в достаточной мере учитывать особенности пациентов с точки зрения как течения основного заболевания, так и имеющейся патологии, на фоне которой оно развивается. Такая информация дает возможность быстро и объективно оценить вероятные варианты течения болезни, прогноза и необходимую сте-

пень агрессивности лечебных мероприятий. Существуют шкалы оценки риска развития раннего инсульта, инфаркта миокарда, летального исхода при остром коронарном синдроме (шкала ABCD2, шкала SCORE, индекс GRACE, шкала TIMI и др.) [10–14]. ТЭЛА является одной из ведущих причин внезапной смерти больных в стационаре [15], однако единых подходов в отношении прогностических математических моделей для этой патологии пока не выработано. Тем не менее работы в этом направлении ведутся [1]. Так, по материалам Регистра RIETE (2001–2006 гг.) создана прогностическая модель для выявления пациентов с высоким риском развития фатальной ТЭЛА, т.е. случаев, когда ТЭЛА становится непосредственной причиной летального исхода. Выявлены 4 клинических предиктора риска развития фатальной легочной эмболии: особенности венозного тромбоза при поступлении, старческий возраст (75 лет и старше), рак и иммобилизация по поводу неврологической причины [16]. Предложены тематические модели для определения риска развития венозных тромбозов и эмболии у нехирургических пациентов в стационарах (индекс прогноза Padua) [17, 18]. Однако единого концептуального алгоритма детальной оценки значения сочетаний ФР и различных нозологических форм в прогнозе венозных тромбозов до настоящего времени не сформировано.

Созданная нами формула позволяет прогнозировать неблагоприятный клинический исход у пациентов с ТЭЛА независимо от причины, т.е. включая ситуации, при которых причиной смерти становится сама легочная эмболия, и когда причиной смерти становится другое заболевание/состояние, а легочная эмболия рассматривается

**Таблица 2.** Показатели пациентки *H.*, учитываемые при расчете

Показатель	Значение
Постельный режим	Есть (1)
Заболевания легких	Есть (1)
ХВН	Есть (1)
СДПЖ >36 мм рт.ст.	Нет (2)
Симптомокомплекс легочного сердца	Нет (2)
Дилатация ПП	Нет (2)
Наличие ожирения	Есть (1)
Жидкость в перикарде	Есть (1)
Дилатация ПЖ	Есть (2)
ПИКС ЛЖ	Есть (1)

**Таблица 3.** Показатели пациента *C.*, учитываемые при расчете

Показатель	Значение
Постельный режим	Нет (2)
Заболевания легких	Есть (1)
ХВН	Есть (1)
СДПЖ >36 мм рт.ст.	Есть (1)
Симптомокомплекс легочного сердца	Есть (1)
Дилатация ПП	Есть (1)
Наличие ожирения	Есть (1)
Жидкость в перикарде	Нет (2)
Дилатация ПЖ	Есть (1)
ПИКС ЛЖ	Есть (1)

как утяжеляющий состояние фактор. У изучаемой нами группы лиц с ТЭЛА использовалось преимущественно (в 98,4% случаев) консервативное лечение (терапия антикоагулянтами). Следовательно, полученная в исследовании модель позволяет определить, когда, несмотря на тяжесть состояния, оправдана более агрессивная тактика ведения пациентов (варианты хирургической помощи или тромболитической), а использование только антикоагулянтной терапии наиболее вероятно приведет к летальному исходу.

До настоящего времени нет однозначного подхода к определению времени и объема профилактического лечения после эпизода острой ТЭЛА [1]. Согласно руководящим документам во многих случаях длительность и состав профилактических мероприятий как у пациентов с ФР развития ТЭЛА и отсутствием тромбозов в анамнезе, так и после эпизода острой эмболии предлагается определять на усмотрение лечащего врача. Созданная нами формула позволяет выявить группу лиц, у которых оправданы наиболее агрессивные и продолжительные профилактические мероприятия в отношении легочной эмболии ввиду высокого риска летального исхода в случае ее развития.

## ЛИТЕРАТУРА

1. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism. *Eur Heart J.* 2014;35(43):3033-3073. doi:http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehu283
2. 2000 ESC Guidelines on diagnosis and management of acute pulmonary embolism. *Eur Heart J.* 2000;21(16):1301-1336. doi:10.1053/ehj.2000.2250
3. 2008 ESC Guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism: The Task Force for the Diagnosis and Management of Acute Pulmonary Embolism of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2008;29(18):2276-2315. doi:10.1093/eurheartj/ehn310
4. Реброва О.Ю. *Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA.* Москва: Медиа Сфера; 2006.
5. Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений. *Флебология.* 2010;1:2-37.
6. Васильцева О.Я. Регистр пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы: свидетельство о регистрации электронного ресурса №17631. Васильцева О.Я., Крестинин А.В., Щипунов Е.Ф., Мешеряков Р.В., Ворожцова И.Н.; заявл. 28.11.2009; опубл. 01.12.2011. *Навигатор в мире науки и образования* № 1 (30) ноябрь 2011, 28 с.
7. Перепеч Н.Б. Тромбоз легочной артерии. Диагностика и лечение. *Медицинский совет.* 2015;12:48-58.
8. Масленников М.А., Синкевич Н.С., Савченко А.П. Современные эндоваскулярные методики терапии венозных тромбозов и тромбоэмболий. *Consilium medicum.* 2015;17(5):44-49.
9. Петри А., Сэбин К. *Наглядная медицинская статистика.* Пер. с англ. под ред. В.П. Леонова, изд.2. Москва: ГОЭТАР-Медиа; 2010.
10. Харченко М.С., Эрлих А.Д., Косенков Е.И. и др. Добавление уровня цистатина С к подсчету баллов по шкале GRACE повышает точность оценки риска кровотечений у неинвазивно леченных больных с острым коронарным синдромом. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика.* 2012;6:38-43.
11. Бойцов С.А., Кухарчук В.В., Карпов Ю.А. и др. Субклинический атеросклероз как фактор риска сердечно-сосудистых

## Заключение

Таким образом, созданная в исследовании математическая модель дает возможность расчета вероятности летального исхода при развитии ТЭЛА для конкретного больного с учетом его индивидуальных характеристик. Ее можно применять для уточнения объема и продолжительности профилактических мероприятий, обоснования применения антикоагулянтов у лиц с наличием относительных противопоказаний к антикоагулянтной терапии и ФР развития ТЭЛА. Кроме того, модель можно использовать для определения целесообразности назначения тромболитической терапии у лиц с немассивной ТЭЛА. Важным преимуществом модели мы считаем возможность оценки прогноза с учетом общего состояния пациента, независимо от причины возможного летального исхода, а также использование для этой цели показателей, которые можно определить в общетерапевтическом, общехирургическом стационаре.

**Конфликт интересов отсутствует.**

12. Харченко М.С., Эрлих А.Д., Грацианский Н.А. Оценка прогностического значения шкалы CRUSADE у больных с острым коронарным синдромом в стационаре, не имеющем возможности осуществить инвазивное лечение. *Кардиология.* 2012;8:27-32.
13. Эрлих А.Д. Шкала для ранней оценки риска смерти и развития инфаркта миокарда в период пребывания в стационаре больных с острыми коронарными синдромами (на основании данных регистра РЕКОРД). *Кардиология.* 2010;10:11-16.
14. Chandratheva A, Mehta Z, Geraghty O et al. Population-based study of risk and predictors of stroke in the first few hours after a TIA. *Neurology.* 2009;72:1941-1947. doi:10.1212/WNL.0b013e3181a826ad
15. Brambilla M, Parolari A, Camera M et al. Effect of two doses of aspirin on thromboxane biosynthesis and platelet function in patients undergoing coronary surgery. *Thromb Haemost.* 2010;103:516-524. doi:10.1160/TH09-07-0470
16. Laporte S, Mismetti P, Décousus H et al. 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;117(13):1711-1716. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.726232
17. Barbar S, Noventa F, Rosetto V et al. A risk assessment model for the identification of hospitalized medical patients at risk for venous thromboembolism: the Padua Prediction Score. *Thromb Haemost.* 2010;8:2450-2457. doi:10.1111/j.1538-7836.2010.04044.x
18. Kahn SR, Lim W, Dunn AS et al. Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest.* 2012;141(Suppl.):195S-226S. doi:10.1378/chest.1412S3

Поступила 03.11.2015