

Белялов Ф.И. Использование шкал в клинической практике. Часть III. Сердечная недостаточность. Клиническая медицина. 2017;95(1):72–77.

Сердечная недостаточность (СН), обусловленная в первую очередь ишемической болезнью сердца и артериальной гипертензией, значительно повышает смертность пациентов. Соответственно, оценка прогноза заболевания может помочь в выборе терапевтических программ и улучшить исходы. Особенно значим точный прогноз для использования дорогостоящих имплантируемых устройств.

Анализ рандомизированных контролируемых исследований показал, что эффективность имплантируемых кардиовертеров-дефибрилляторов (ИКД) оказалась почти на треть ниже прогнозируемой [1]. Почти 20% сердечных смертей можно отнести к ИКД-резистентным желудочковым аритмиям, включая нерезистентные желудочковые тахикардии и резистентные к кардиоверсии фибрилляции желудочков [2].

Нередко у пациентов существует преувеличенное впечатление об эффективности ИКД. Вместе с тем, почти 64% пациентов, соответствующих критериями исследования SCD-HeFT, могут дожить до 5 лет на медикаментозном лечении, а в группе ИКД — 71% [3]. В этом исследовании лишь у 21% пациентов с ИКД в течение 2 лет были зарегистрированы разряды в связи с желудочковой тахикардией, а частота неадекватных разрядов лишь незначительно уступала частоте адекватных разрядов ИКД.

Применяемые в настоящее время упрощенные критерии выбора лечения с помощью ИКД на основе оценки фракции выброса (ФВ) левого желудочка и класса NYHA достаточно грубы и неточны. Не учитываются многие важные факторы, включая возраст, функцию почек и медикаментозное лечение [4].

Оценка прогноза врачами очень индивидуальна, существенно зависит от запытаваемого опыта и может значительно недооценивать или переоценивать риск. Преодолеть индивидуальные ограничения могут шкалы прогноза, основанные на выделении факторов риска при анализе результатов длительного наблюдения за большими группами пациентов.

Использование шкал для ведения пациентов с СН поддерживается современными рекомендациями и может оптимизировать лечение, особенно имплантируемых устройств [5].

Вместе с тем, данное направление при СН разработано значительно слабее, чем при других распространенных сердечно-сосудистых заболеваниях (острый коронарный синдром, легочная эмболия, фибрилляция предсердий), где диагностика, тактика ведения и выбор лечения определяются во многом оценкой риска по шкалам.

Исследователями создано более 60 различных моделей прогноза СН [6]. Целью прогноза в 67% моделей была общая смертность, в 17% — смертность и госпитализации и лишь в 3% — повторные госпитализации пациентов с СН.

Математическую основу большинства прогностических моделей составляет простая логистическая функция (сигмоида), которая моделирует кривую роста вероятности некоего события, по мере изменения управляющих параметров (факторов риска).

Оценка шкал проводится обычно с помощью С-статистики, величина которой равная 1 указывает на идеальную разграничительную способность, >0.7 — хорошую, $0.6-0.7$ — умеренную, $0.5-0.6$ — плохую, а 0.5 соответствует случайному выбору.

В настоящей статье обсуждаются шкалы SHFM (Seattle Heart Failure Model), MAGGIC (Meta-Analysis Global Group in Chronic Heart Failure), EFFECT (Enhanced Feedback for Effective Cardiac Treatment) и GWTG-HF (Get With the Guidelines—Heart Failure). Выбор шкал был обусловлен объемом и характеристикой выборок, наличием валидации, опытом использования в реальной практике, а также открытого описания алгоритма расчета. Данные шкалы были включены в авторскую программу КаридоЭксперт для мобильных устройств, которая используется практикующими кардиологами разных стран.

Хроническая сердечная недостаточность

Самой популярной и наиболее валидизированной шкалой для амбулаторных пациентов является модель SHFM, которая была разработана на группе из 1125 амбулаторных пациентов с тяжелой СН (III–IV класс NYHA, ФВ $\leq 30\%$) без выраженной коморбидности [7].

Модель SHFM включает возраст, пол, ишемическую этиологию, класс NYHA, ФВ, систолическое артериальное давление (АД), гемоглобин, число лимфоцитов, содержание мочевой кислоты, натрия, холестерина в крови, прием диуретиков, ингибиторов ангиотензин-превращающих ферментов (иАПФ), блокаторов рецепторов ангиотензина (БРА), антагонистов альдостерона, статинов, аллопуринола. Суточная доза диуретика приводится к эквивалентной дозе фуросемида: 80 мг фуросемида соответствует 40 мг торасемида и 25 мг гидрохлортиазида. В результате вычисления получается оценка смертности за 1, 2 и 5 лет. Последние версии шкалы можно найти в Интернете по адресу <https://depts.washington.edu/shfm/>.

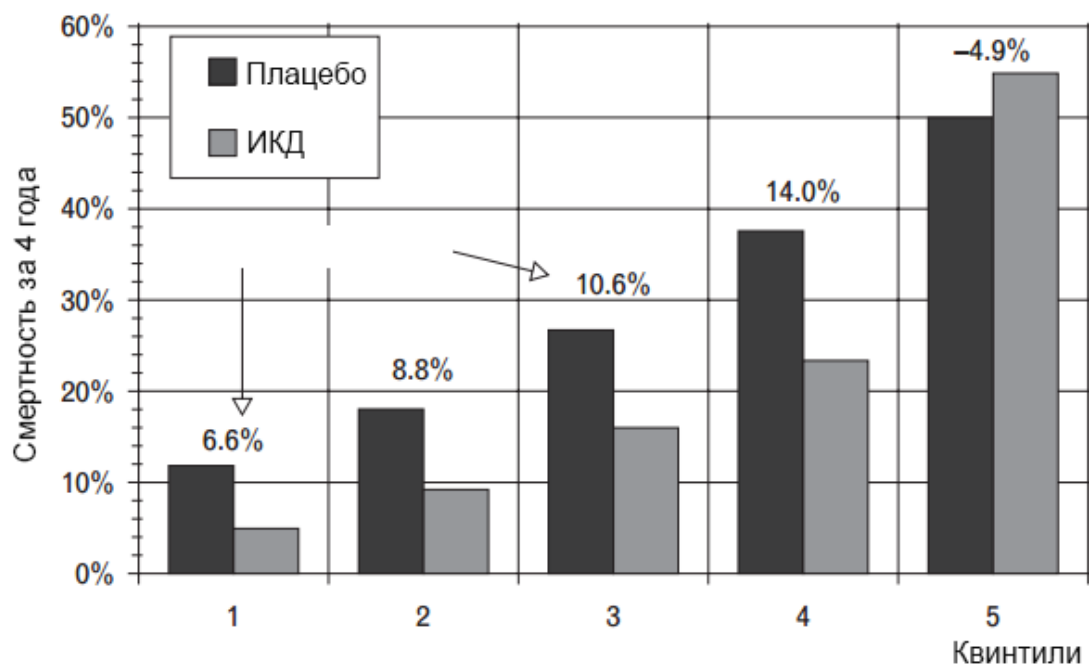


Рисунок. Зависимость между общей смертностью и пользой ИКД в исследовании Sudden Cardiac Death in Heart Failure Trial.

В отличие от большинства других моделей данная модель позволяет оценить возможный эффект добавления медикаментов и имплантации специализированных устройств [8]. Последнее особенно актуально в связи с высокой стоимостью исследования и очевидной неадекватностью существующих рекомендаций по отбору пациентов [9].

Использование модели может оптимизировать выбор пациентов для высокотехнологичных методов лечения. Шкала более точно предсказывала 1- и 5-летнюю смертность у пациентов с ИКД по сравнению с индексом коморбидности Чарлсона и шкалой Гольденберга [10].

Например, пациенты с наиболее высокой предсказанной смертностью по шкале SHFM и, соответственно, высокой частотой традиционных показаний к ИКД не получили пользы от имплантируемых устройств [11, 12]. Определен порог ежегодной смертности в 20–25%, выше которого эффективность лечения приближается к нулю, включая пациентов II–III ФК (рисунок). Аналогичные результаты снижения эффективности в группе очень высокого риска получены и другими учеными [13].

Исследование с использованием многофакторного подхода позволило выделить группу пациентов с выраженными симптомами СН IV класса NYHA, которые, тем не менее, имеют невысокую смертность — $\leq 15\%$ ежегодно [11].

В то же время, следует соблюдать осторожность при использовании результатов моделирования, так как, например, у пациентов с выраженной СН возможна недооценка риска, что может быть важно при планировании трансплантации сердца или имплантации вспомогательных механических устройств [14].

Разработана модификация модели SHFM-D, включающая дигоксин, карведилол и креатинин, которая позволяет выделить группу пациентов с отсутствием или высоким эффектом имплантируемых кардиовертеров-дефибрилляторов [8].

Модель SHFM создана и валидизирована на амбулаторных пациентах и не может применяться у госпитализированных пациентов с выраженной жизнеугрожающей коморбидностью (например, циррозом печени, почечной недостаточностью, деменцией или раком). Среди других ограничений модели отмечают включение только СН со сниженной ФВ левого желудочка, отсутствие оценки частоты госпитализаций, недооценку или переоценку рисков, особенно у пациентов с имплантированными устройствами, усечение уровней лимфоцитов, мочевой кислоты и систолического АД [15, 16, 17]. Выявлена переоценка шкалы у пациентов старше 80 лет [18]. Последний феномен нередко встречается в разных шкалах.

Шкала MAGGIC создана международной группой исследователей на основе анализа базы, включающей, большое число регистров и исследований, и позволяет оценивать годовую и трехлетнюю смертность пациентов с СН [19]. Шкала разработана в результате анализе большой базы данных (39372 пациента, 30 исследований, 15851 смерть) с широким спектром форм СН и дисфункции левого желудочка. Шкала доступна пользователями в Интернете по адресу www.heartfailurerisk.org.

С помощью регрессионного анализа были отобраны значимые независимые предикторы общей смертности у пациентов с СН как со сниженной, так и сохраненной ФВ левого желудочка. Всего 13 предикторов вошли в финальную модель: возраст, пол, индекс массы тела, ФВ левого желудочка, функциональный класс NYHA, креатинин плазмы, диабет, прием бета-блокаторов, иАПФ или БРА, АД, курение, хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) (таблица 1).

Иной набор предикторов может в ряде клинических ситуаций более эффективно предсказывать события. Например, дисфункция почек, по-видимому, не является независимым предиктором у пациентов с СН, однако может значительно снизить эффективность ИКД [20, 21, 22].

Большинство предикторов оказывали близкое влияние на смертность у пациентов со сниженной и сохраненной ФВ левого желудочка, лишь позитивное влияние молодого возраста было больше, а сниженного систолического АД меньше у пациентов с сохраненной ФВ левого желудочка.

На основании подсчета баллов пациенты делятся на 6 классов риска смерти. Выделение пациентов с высоким риском смерти требует более активного лечения, особенно снижающего смертность. Можно предположить, что пациенты с высокой общей смертностью получают большую пользу от ИКД. Однако в исследовании MADIT-II эффективность ИКД при сниженной ФВ левого желудочка была больше у пациентов с промежуточным риском и ослабевала в подгруппах низкого и высокого риска [13]. По-видимому, среди пациентов высокого риска возрастает доля внезапных смертей, при которых снижается польза ИКД.

Таблица 1. Шкала MAGGIC

Факторы риска	Баллы							
	<20	20–24	25–29	30–34	35–39	≥40		
ФВ, %	<20	20–24	25–29	30–34	35–39	≥40		
	+7	+6	+5	+3	+2	0		
Возраст, годы	<55	55–59	60–64	65–69	70–74	75–79	≥80	
ФВ <30%	0	+1	+2	+4	+6	+8	+10	
ФВ 30–39%	0	+2	+4	+6	+8	+10	+13	
ФВ ≥40%	0	+3	+5	+7	+9	+12	+15	
АДс, мм рт. ст.	<110	110–119	120–129	130–139	140–149	≥150		
ФВ <30%	+5	+4	+3	+2	+1	0		
ФВ 30–39%	+3	+2	+1	+1	0	0		
ФВ ≥40%	+2	+1	+1	0	0	0		
Индекс массы тела, кг/м²	<15	15–19	20–24	25–29	≥30			
	+6	+5	+3	+2	+1			
Класс NYHA	1	2	3	4				
	0	+2	+6	+8				
Креатинин, ммоль/л	<90	90–109	110–129	130–149	150–169	170–209	210–249	≥250
	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+8
Мужской пол		+1						
Курение		+1						
Диабет		+3						
ХОБЛ		+2						
СН в посление 18 лет		+2						
Без бета-блокаторов		+3						
Без ИАПФ/БРА		+1						

Примечание: АДс — артериальное давление систолическое, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких, ИАПФ — ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента, БРА — блокаторы рецепторов ангиотензина

Недостатками шкалы MAGGIC считают отсутствие внешней валидации и натрийуретических пептидов [23]. Последнее, однако, в реальных условиях отечественного практического здравоохранения может быть и преимуществом.

Форма СН с сохраненной ФВ левого желудочка существенно отличается по этиологии, физиологии и тактике лечения. Для прогноза этой формы СН, наряду со шкалой MAGGIC, можно использовать модель I-PRESERVE [24].

На сегодняшний день имеется дефицит надежных и валидизированных инструментов для оценки повторных госпитализаций у пациентов с СН [6, 25]. С

целью прогноза вероятности 30-дневной регоспитализации была разработана модель Keenan [26]. Модель позволяет отличать группы с невысоким (15%) и высоким (37%) риском госпитализаций в течение 30 сут. В то же время большое число (30) переменных препятствует широкому использованию модели в практике.

Среди неспецифических инструментов для оценки непланируемых повторных госпитализаций пациентов с СН в течение 30 сут после выписки используют популярный в зарубежном здравоохранении индекс LaCE [27, 28]. Индекс LaCE включает длительность госпитализации (“L”), остроту поступления (“A”), коморбидность, оцениваемую по индексу коморбидности Чарлсона (“C”), и число обращений в отделения неотложной помощи за последние 6 мес (“E”). Однако, применение данной шкалы в отечественном здравоохранении весьма затруднительно, поскольку не развита система отделений неотложной помощи, а длительность госпитализации не всегда соответствует необходимости пребывания в лечебном учреждении с целью интенсивного лечения.

Острая сердечная недостаточность

Высокая смертность пациентов с острой сердечной недостаточностью повышает значимость прогностических шкал.

Среди форм острой СН доминирует декомпенсация хронической СН, часто приводящая к госпитализации и смерти пациентов. Точная оценка риска может оптимизировать программу лечения, избежать «парадокса риск–лечение», при котором пациенты с высоким риском получают менее интенсивное лечение [29].

Для оценки 30-суточного и годового прогноза у пациентов, госпитализированных с декомпенсированной СН, разработана модель EFFECT [30]. В шкалу включены следующие предикторы: возраст, частота дыхания, мочевины, систолическое АД, натрий, гемоглобин, коморбидность (цереброваскулярные болезни, деменция, хроническая обструктивная болезнь легких, цирроз печени, рак) (таблица 2). Стратификация риска включает пять групп с очень низким (≤ 60 баллов, низким (61–90 баллов), средним (91–120 баллов), высоким (121–150 баллов) и очень высоким (> 150 баллов) риском.

Хотя более высокое АД ассоциируется с лучшим прогнозом, не следует делать вывод, что необходимо поддерживать более высокое АД, избегая максимально эффективных доз препаратов, снижающих АД и смертность.

Модель разработана для использования в первые часы госпитализации, когда еще неизвестна функция левого желудочка. Преимуществом модели является возможность оценить как ранний, так и поздний прогноз.

Таблица 2. Шкала EFFECT

Факторы	Интервал прогноза	
	30 дней	1 год
Возраст, годы	+ возраст	+ возраст
Частота дыхания, в мин	+ частота	+ частота

АДс мм рт. ст.	≥180	-60	-50
	160–179	-55	-45
	140–159	-50	-40
	120–139	-45	-35
	100–119	-40	-30
	90–99	-35	-25
	<90	-30	-20
АМК, мг/дл	+ уровень		+ уровень
Натрий <136 мэкв/л	+10	+10	+10
Цереброваскулярная болезнь	+10	+10	+10
Деменция	+20	+15	+15
ХОБЛ	+10	+10	+10
Цирроз печени	+25	+35	+35
Рак	+15	+15	+15
Гемоглобин <100 г/л	–		+10

Примечание: АДс — артериальное давление систолическое, АМК — азот мочевины крови, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких

Шкала может помочь в выборе места лечения (выписка, перевод в палату или интенсивное лечение) и в клинических решениях, включая быстрый перевод на передовые технологии лечения СН.

Таблица 3. Шкала GWTG-HF

АДс, мм рт. ст	Баллы	АМК, мг/дл	Баллы	Натрий	Баллы	Возраст, годы	Баллы
50–59	28	≤9	0	≤130	4	≤19	0
60–69	26	10–19	2	131	3	20–29	3
70–79	24	20–29	4	132	3	30–39	6
80–89	23	30–39	6	133	3	40–49	8
90–99	21	40–49	8	134	2	50–59	11
100–109	19	50–59	9	135	2	60–69	14
110–119	17	60–69	11	136	2	70–79	17
120–129	15	70–79	13	137	1	80–89	19
130–139	13	80–89	15	138	1	90–99	22
140–149	11	90–99	17	≥139	0	100–109	25
150–159	9	100–109	19			≥110	28
160–169	8	110–119	21				
170–179	6	120–129	23				
180–189	4	130–139	25				

190–199	2	140–149	27				
≥200	0	≥150	28				
ЧСС, в мин	Баллы	Негро- иды	Баллы	ХОБЛ	Баллы		
≤79	0	Да	0	Да	2		
80–84	1	Нет	3	Нет	0		
85–89	3						
90–94	4						
95–99	5						
100–104	6						
≥105	8						

Примечание: АДс — артериальное давление систолическое, АМК — азот мочевины крови, ХОБЛ — хроническая обструктивная болезнь легких, ЧСС — частота сердечных сокращений

С целью оценки госпитальной смертности может быть полезна простая шкала GWTG-HF [31]. Шкала включает всего 7 предикторов: возраст, систолическое АД, азот мочевины, частоту сердечных сокращений, ХОБЛ и расу (таблица 3).

Модель применима как для пациентов со сниженной, так и сохраненной фракцией выброса левого желудочка.

Градации рисков помогают более точно выделить группу пациентов с высоким риском осложнений и более рационально использовать блок интенсивной терапии и реанимации, лечение в котором весьма затратно [32].

Заключение

Таким образом, шкалы для оценки прогноза у пациентов с хронической и острой СН могут точнее стратифицировать риски и повысить эффективность высокотехнологичных методов лечения. Проведение научных исследований, включающие, валидизацию шкал, разработку более точных критериев для имплантации механических и электрофизиологических устройств, выбор стратегии лечения в зависимости от прогноза заболевания может ускорить внедрение полезных инструментов в клиническую практику.

ЛИТЕРАТУРА

1. Anderson K.P. Sudden cardiac death unresponsive to implantable defibrillator therapy: an urgent target for clinicians, industry and government. J Interv Card Electrophysiol. 2005; 14(2): 71–78.

2. Packer D.L., Prutkin J.M., Hellkamp A.S., et al. Impact of Implantable Cardioverter–Defibrillator, Amiodarone, and Placebo on the Mode of Death in Stable Patients With Heart Failure. *Circulation*. 2009; 120(22): 2170–2176.
3. Bardy G.H., Lee K.L., Mark D.B., et al. Amiodarone or an Implantable Cardioverter–Defibrillator for Congestive Heart Failure. *The New England Journal of Medicine*. 2005; 352: 225–237
4. Fauchier L., Marijon E., Defaye P., et al. Effect of Age on Survival and Causes of Death After Primary Prevention Implantable Cardioverter–Defibrillator Implantation. *American Journal of Cardiology*. 2015; 115: 1415–1422.
5. 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2013; 128(16): e240–327.
6. Rahimi K., Bennett D., Conrad N., et al. Risk Prediction in Patients With Heart Failure: A Systematic Review and Analysis. *J Am Coll Cardiol HF*. 2014; 2(5): 440–446.
7. Levy W.C., Mozaffarian D., Linker D.T., et al. The Seattle Heart Failure Model: prediction of survival in heart failure. *Circulation*. 2006; 113(11): 1424–1433.
8. Levy W.C., Lee K.L., Hellkamp A.S., et al. Maximizing Survival Benefit With Primary Prevention Implantable Cardioverter–Defibrillator Therapy in a Heart Failure Population. *Circulation*. 2009; 120(10): 835–842.
9. Buxton A.E. Implantable Cardioverter-Defibrillators for Primary Prevention of Sudden Death: The Quest to Identify Patients Most Likely to Benefit. *J Am Coll Cardiol*. 2012; 60(17): 1656–1658.
10. Schaer B., Sticherling B., Dabiri Abkenari L., et al. Comparison of multivariate risk estimation models to predict prognosis in implantable cardioverter defibrillator patients. *Cardiovascular Medicine*. 2013; 15 (Suppl 22): 92.
11. Levy W.C., Mozaffarian D., Linker D.T., et al. Can the Seattle heart failure model be used to risk-stratify heart failure patients for potential left ventricular assist device therapy? *J Heart Lung Transplant*. 2009; 28(3): 231–236.
12. Scott P.A., Sterns L.D., Tang A.S. Do patients at high risk of nonsudden cardiac death benefit from prophylactic ICD therapy? *Curr Opin Cardiol*. 2012; 27(1): 1–7.

13. Goldenberg I., Vyas A.K., Hall W.J., et al. Risk stratification for primary implantation of a cardioverter-defibrillator in patients with ischemic left ventricular dysfunction. *J Am Coll Cardiol.* 2008; 51(3): 288–296.
14. Gorodeski E.Z., Chu E.C., Chow C.H., et al. Application of the Seattle Heart Failure Model in ambulatory patients presented to an advanced heart failure therapeutics committee. *Circ Heart Fail.* 2010; 3: 706–714.
15. Kalogeropoulos A.P., Georgiopoulou V.V., Giamouzis G., et al. Utility of the Seattle Heart Failure Model in Patients With Advanced Heart Failure. *J Am Coll Cardiol.* 2009; 53(4): 334–342.
16. Sartipy U., Goda A., Yuzefpolskaya M., et al. Utility of the Seattle Heart Failure Model in patients with cardiac resynchronization therapy and implantable cardioverter defibrillator referred for heart transplantation. *Am Heart J.* 2014; 168(3): 325–331.
17. Regoli F., Scopigni F., Leyva F., et al. Validation of Seattle Heart Failure Model for mortality risk prediction in patients treated with cardiac resynchronization therapy. *Eur J Heart Fail.* 2013; 15(2): 211–220.
18. Benbarkat H., Addetia K., Eisenberg M.J., et al. Application of the Seattle Heart Failure Model in Patients >80 Years of Age Enrolled in a Tertiary Care Heart Failure Clinic. *Am J Card.* 2012; 110(11): 1663–1666.
19. Pocock S.J., Ariti C.A., McMurray J.J.V., et al. Predicting survival in heart failure: a risk score based on 39372 patients from 30 studies. *Eur Heart J* 2013; 34(19): 1404–1413.
20. Nakhoul G.N., Schold J.D., Arrigain S., et al. Implantable Cardioverter-Defibrillators in Patients with CKD: A Propensity-Matched Mortality Analysis. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology.* 2015; 10: 1119–1127.
21. Korantzopoulos P., Liu T., Li L., Goudevenos J.A., Li G. Implantable cardioverter defibrillator therapy in chronic kidney disease: a meta-analysis. *Europace.* 2009; 11(11): 1469–1475.
22. Hess P.L., Hellkamp A.S., Peterson E.D., et al. Survival after primary prevention implantable cardioverter-defibrillator placement among patients with chronic kidney disease. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2014;7(5):793–799.
23. Braunwald E. Chronic heart failure: a look through the rear view mirror. *Eur Heart J.* 2013; 34(19): 1391–1392.

24. Komajda M., Carson P.E., Hetzel S., et al. Factors associated with outcome in heart failure with preserved ejection fraction: findings from the Irbesartan in Heart Failure with Preserved Ejection Fraction Study (I-PRESERVE). *Circ Heart Fail.* 2011 ;4: 27–35.
25. Ross J.S., Mulvey G.K., Stauffer B., et al. Statistical models and patient predictors of readmission for heart failure: a systematic review. *Arch Intern Med.* 2008; 168(13): 1371–1386.
26. Keenan P.S., et al. An Administrative Claims Measure Suitable for Profiling Hospital Performance on the Basis of 30-Day All-Cause Readmission Rates Among Patients With Heart Failure. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes.* 2008; 1(1): 29–37.
27. Au A.G., McAlister F.A., Bakal J.A., et al. Predicting the risk of unplanned readmission or death within 30 days of discharge after a heart failure hospitalization. *Am Heart J.* 2012; 164(3): 365–372.
28. Wang H., Robinson R.D., Johnson C., et al. Using the LACE index to predict hospital readmissions in congestive heart failure patients. *BMC Cardiovasc Disord.* 2014; 14: 97.
29. Peterson P.N., Rumsfeld J.S., Liang L., et al. A Validated Risk Score for In-Hospital Mortality in Patients With Heart Failure From the American Heart Association Get With the Guidelines Program. *Circulation.* 2010; 3(1): 25–32.
30. Lee D.S., Austin P.C., Rouleau J.L., et al. Predicting mortality among patients hospitalized for heart failure: derivation and validation of a clinical model. *JAMA.* 2003; 290(19): 2581–2587.
31. Peterson P.N., Rumsfeld J.S., Liang L., et al. Treatment and Risk in Heart Failure: Gaps in Evidence or Quality? *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes.* 2010; 3(3): 309–315.
32. Safavi K.C., Dharmarajan K., Kim N., et al. Variation Exists in Rates of Admission to Intensive Care Units for Heart Failure Patients Across Hospitals in the United States. *Circulation.* 2013; 127(8): 923–929.