

НОВЫЙ ПОДХОД К ФЕНОТИПИРОВАНИЮ ВНУТРИГОСПИТАЛЬНОЙ ЛЕТАЛЬНОСТИ ПОСЛЕ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ НА ОСНОВЕ ОБЪЯСНИМОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

д.т.н., Шахгельдян Карина Иосифовна

Кардиохирургические операции

2

Коронарное шунтирование

Стентирование

наиболее распространенный вид

восстановление коронарного кровотока

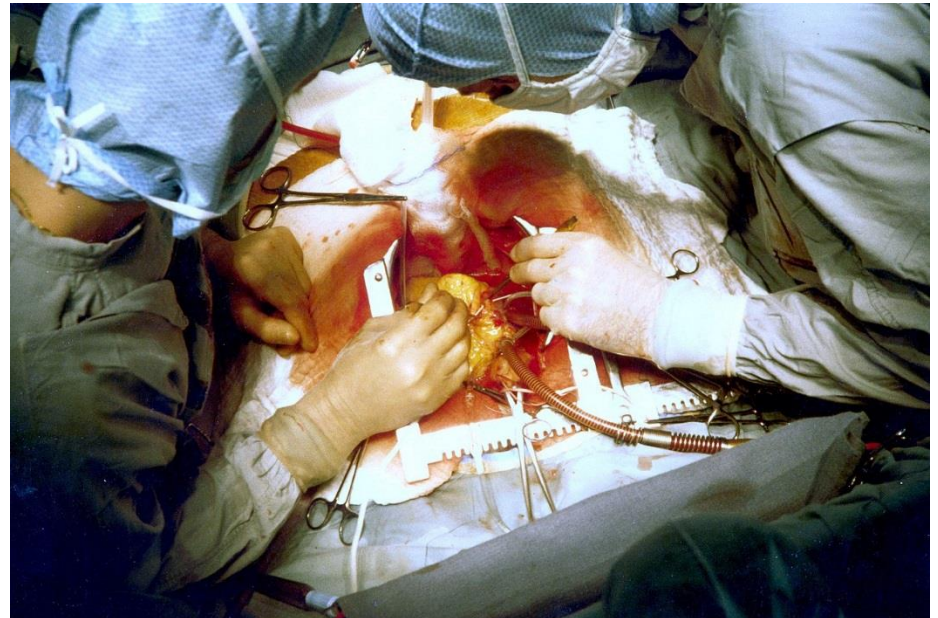
Внутригоспитальная летальность:

В течение 30 дней

В один госпитальный случай

Смертность 1–7%

Задача состоит в прогнозировании фатального события, имея только дооперационные данные



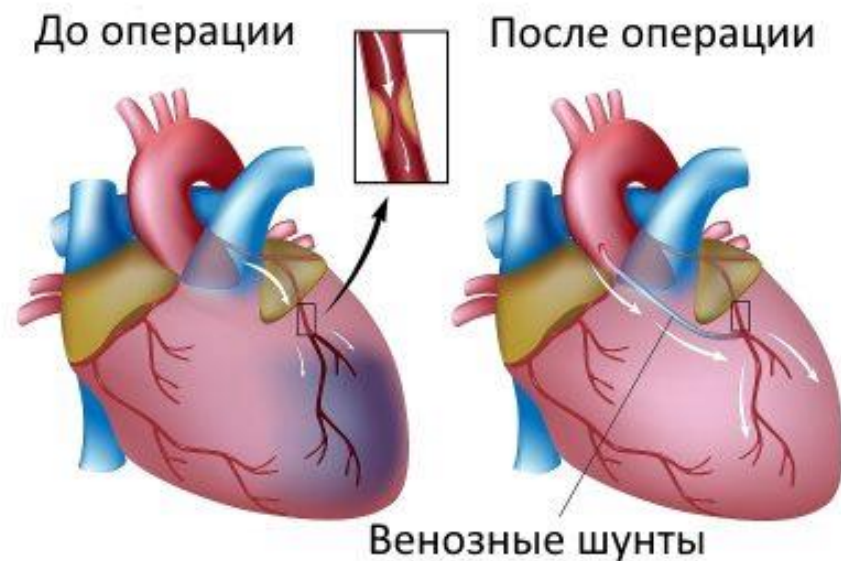
Прогноз 30-ти дневной летальности

3

- Прогноз внутригоспитальной летальности на основе дооперационных факторов: EuroSCORE – EuroSCORE II
- Модели машинного обучения с достаточно высокой точностью, но с низким уровнем доверия

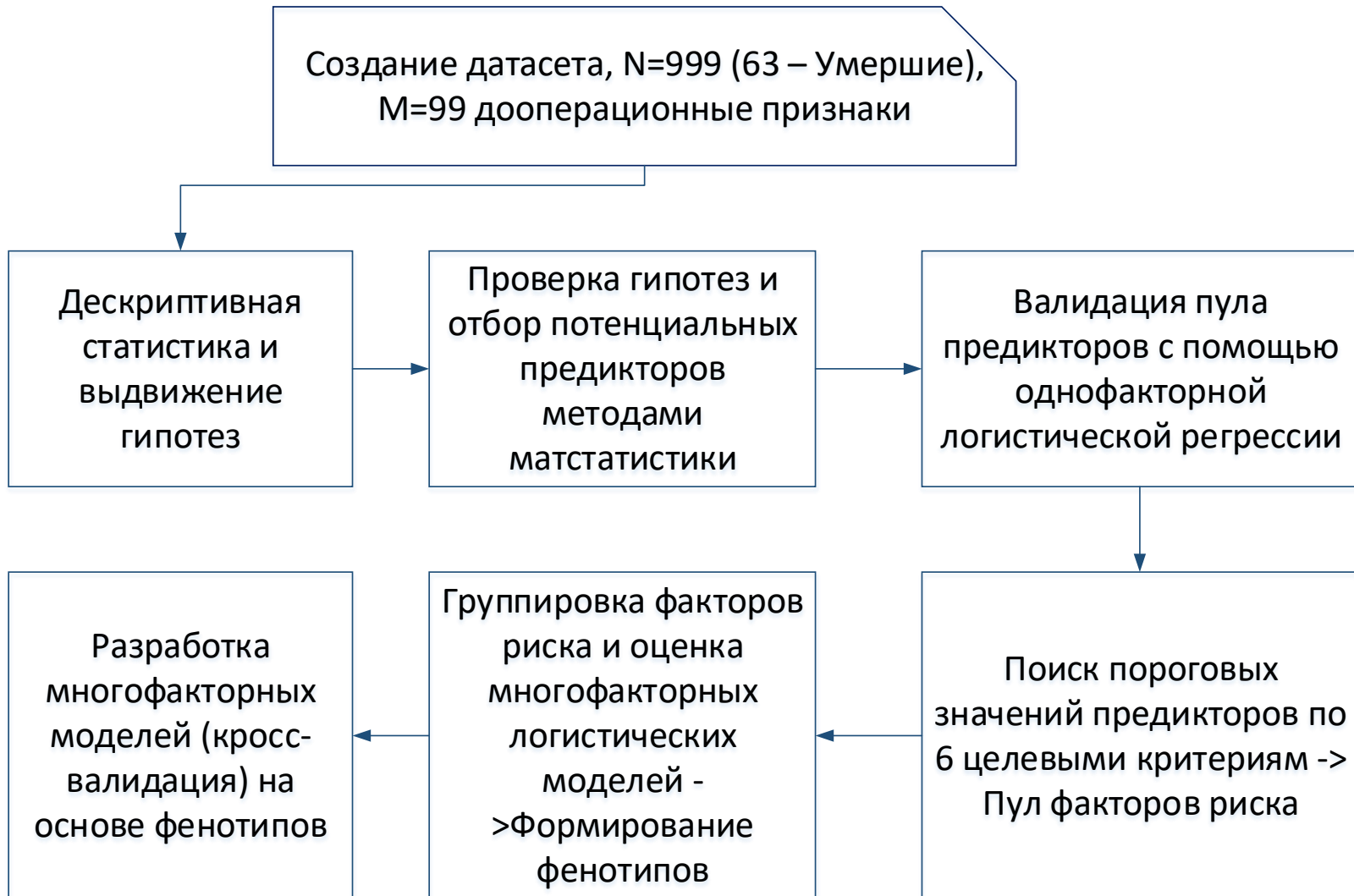
Гипотеза

- Причины фатальных событий различаются – у разных пациентов могут быть разный набор факторов риска
- Совокупность разных факторов ведет к одному фатальному событию



Дизайн исследования

4



Методы фильтрации: межгрупповые сравнения, оценка шансов

5

Показатели	Умершие N=63	Выжившие N=936	ОШ	p-value
Женщины	28,6%	20,6%	1,6 [0,7; 3]	0,35
Возраст	68 (63 –72)	63 (58–69)	–	0,0003
Правое предсердие	4.6 (4.2–5.3)	4.1 (3.7–4.6)		<0.00001
Левое предсердие	4.6 (4.2–5.3)	4.1 (3.7–4.7)		<0.00001
СрДЛА	27 (22–39)	25 (22–28)		0.129
Фракция выброса	52 (43–60)	60 (52–64)	–	<0.00001
Недавний инфаркт миокарда	35 (55,9%)	16%	6.5[3,8;11]	<0,00001
СКФ	61 (51–78)	74 (61–90)		<0.00001
ТВ	17.5(14–20)	19.5(16–21)		<0.00001
КДО	126(116–169)	124(107–148)		0.04
СОЭ	15 (10–29)	13 (8–22)		0.41

Пороговые значения потенциальных предикторов

6

Предикторы	Порог	Метод	P-value	Весовой Коэфф-т	AUC	ОШ
Возраст	65+	AlinMed	0.0008	0.85	0.61	2.5 [1.5; 4.2]
	67+	min(p-value)	0.00013	0.95	0.621	2.7 [1.6; 4.6]
	79+	max(ОШ)	0.0022	1.69	0.524	23.4 [4; 142]
	67+	max(AUC)	0.00013	0.95	0.621	2.7 [1.6; 4.6]
	79+	max(WC)	0.0022	1.69	0.524	23[3.8; 142]
	79+	max(TP/FP)	0.0022	1.69	0.524	23.4 [4; 142]
СрДЛА	26+	AlinMe	0.0327	0.55	0.579	1.8 [1.1; 3]
	34+	min(p-value)	<0.0001	1.37	0.617	4.4[2.5; 7.9]
	38+	max(ОШ)	0.000003	1.5	0.6	5.3 [2.8; 9.9]
	34+	max(AUC)	<0.0001	1.37	0.617	4.4[2.5; 7.9]
	38+	max(WC)	0.000003	1.5	0.6	5.3 [2.8; 9.9]
	38+	max(TP/FP)	0.000003	1.5	0.6	5.3 [2.8; 9.9]

Пороговые значения предикторов

Предикторы	Порог	Метод	P-value	Весовой Коэфф-т	AUC	ОШ
ТВ	<18.6	AlinMe	0.0039	0.75	0.60	2.3 [1.3; 3.8]
	<13.4	min(p-value)	<0.00001	2.3	0.57	18.7 [6.7; 52]
	<11.8	max(ОШ)	0.00013	2.1	0.53	53 [5.9; 485]
	<18.3	max(AUC)	0.0037	0.75	0.6	2.2[1.3; 3.8]
	<12.6	max(WC)	0.000003	2.4	0.55	41.4[8; 210]
	<11.8	max(TP/FP)	0.00013	2.1	0.53	53 [5.9; 485]
	29.7+	max(TP/FP)	0.042	1.02	0.52	4.9 [1.3; 19]
КДО	125+	AlinMe	0.24	0.303	0.542	1.4 [0.8; 2.3]
	163+	min(p-value)	0.00033	1	0.593	3 [1.7; 5.3]
	89+	max(ОШ)	0.053	1.03	0.537	5.9[0.8; 43]
	157+	max(AUC)	0.0006	0.94	0.597	2.7 [1.6; 4.7]
	100+	max(WC)	0.0049	1.11	0.566	4.3 [1.3; 14]
	209+	max(TP/FP)	0.016	1	0.53	3.5 [1.4; 8.7]

Пороговые значения предикторов

8

	Порог	TP (Группа1, n=63)	FP (Группа2, n=836)	TP/FP
Возраст	65+	39	370	10.5%
	67+	34	280	12.1%
	79+	3	2	150%
СрдЛА	26+	34	314	9.9%
	34+	20	83	24.1%
	38+	16	53	24.4%
Правое предсердие	3.93+	55	499	11%
	4.35+	42	310	13.5%
	5.5+	10	36	27.8%
КДО	163+	20	119	16.8%
	209+	6	26	23.1%

Фенотипы ВГЛ

9

№	Факторы риска	Умершие	Выжившие
1	ТВ < 13.4 AND [Правое OR левое предсердие > 5.5 OR Клиренс креатинина < 57]	8	0
2	[Инсульт AND Правое предсердие > 5.5] OR [Фибрилляция предсердий AND Возраст > 79]	5	0
3	КДО > 209 И [Недавний инфаркт или ИОТ > 0.5]	7	0
4	НИМ И [(Тяжелая ХСН И ЭКА) ИЛИ (тяжелая стенокардия И ЭКА и Индекс Чарльсона>4.5)]	12	11
5	[(ТВ > 29.7 ИЛИ ПТИ < 64.4) И (СОЭ > 28 или ВМІ > 40 ИЛИ Недавний инфаркт ИЛИ СрДЛА > 38 ИЛИ Левое предсердие > 5.5)]	14	2
6	(КК < 30 И Недавний инфаркт) ИЛИ (КК < 57 И (ТВ < 13.4 ИЛИ ОИММ>1.8 ИЛИ ФВ < 30 ИЛИ Недавний инфаркт И ОИММ> 1.5 ИЛИ Правое предсердие > 5.5 ИЛИ RR > 1.5	16	9

Сравнение моделей: тестовые выборки

10

	AUC	Чувствительность	Специфичность
EuroSCORE II	0.62	0.85	0.53
Авторская модель МЛР	0.71	0.67	0.69
Авторская модель ИНС	0.86	0.8	0.79
Авторская модель СГБ	0.85	0.88	0.77
Модель на основе фенотипов ВГЛ МЛР	0.91	0.9	0.85

Контакты

11

ПРОЕКТЫ РФФИ мк 19–29–01077 и Приоритет 2030 ДВФУ

Руководитель: проф., д.м.н., чл–корр. РАН, Школы биомедицины (ДВФУ) Гельцер Борис Израйльевич boris.geltser@vvsu.ru

Руководитель: д.т.н., Институт информационных технологий ВВГУ, Школа биомедицины ДВФУ Шахгельдян Карина Иосифовна

Контакты: Почта: carinashakh@gmail.com, тел., whatsapp, telegram +7–924–231–44–91