

© А.В. БЕЗДЕНЕЖНЫХ, А.Н. СУМИН, 2016

УДК 616.127-005.8-053.9-037

DOI: 10.15275/kreatkard.2016.01.02

Мышечный статус и прогноз у больных с инфарктом миокарда пожилого и старческого возраста без реваскуляризации миокарда

А.В. Безденежных, А.Н. Сумин

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний»; Сосновый б-р, 6, г. Кемерово, 650002, Российская Федерация

Безденежных Андрей Викторович, канд. мед. наук, ст. науч. сотр., e-mail: andrew22014@mail.ru;
Сумин Алексей Николаевич, доктор мед. наук, заведующий отделом

Цель. Исследование прогностического значения силы и выносливости скелетных мышц при 5-летнем наблюдении пациентов, перенесших инфаркт миокарда (ИМ) в возрасте 60 лет и старше.

Материал и методы. В исследование включены 94 пациента (49 мужчин и 45 женщин в возрасте от 61 до 85 лет, медиана – 72 года) с ИМ. Перед выпиской из стационара пациентам проведено обследование: тесты с физической нагрузкой, эхокардиография. Группы выживших ($n=61$; 36 мужчин, медиана возраста – 71 год) и умерших ($n=33$; 13 мужчин, медиана возраста – 73 года) пациентов были сопоставлены по данным течения госпитального периода лечения ИМ и проведенного перед выпиской обследования. Исследование влияния показателей мышечного статуса на прогноз проводилось при помощи логистической регрессии. В анализ наряду с переменными с доказанной прогностической значимостью включены дистанция, пройденная при тесте шестиминутной ходьбы (ТШХ), толерантность к физической нагрузке при велоэргометрии (ТФН при ВЭМ), сила сгибателей и разгибателей колена, сила дыхательной мускулатуры (СДМ).

Результаты. У выживших пациентов была выше сила сжатия кисти (правой и левой, $p=0,044$ и $0,029$ соответственно), максимальный груз, притянутый к груди ($p=0,039$), груз, поднятый от груди ($p=0,008$), СДМ ($p=0,038$) и дистанция ТШХ ($p=0,008$). При однофакторном логистическом анализе вероятность смерти в течение 5 лет после ИМ снижалась при возрастании ТФН на ВЭМ ($p=0,011$) и дистанции ТШХ ($p=0,020$) перед выпиской из стационара. Также отмечено снижение риска смерти при возрастании веса поднятого груза для сгибателей ($p=0,041$) и разгибателей колена ($p=0,038$) и при увеличении СДМ ($p=0,037$). При многофакторном анализе связь с прогнозом у больных с ИМ в старших возрастных группах показали только фракция выброса левого желудочка ($p=0,009$) и сила разгибателей колена ($p=0,049$).

Выводы. Состояние скелетной мускулатуры является положительным прогностическим фактором при ИМ у пожилых пациентов. Низкая фракция выброса левого желудочка и сила разгибателей колена были связаны с большей смертностью при пятилетнем наблюдении. Увеличение дистанции ТШХ на 100 м вдвое снижает риск смертности от любой причины при наблюдении пожилых больных, перенесших острый ИМ.

Ключевые слова: инфаркт миокарда; пожилой возраст; скелетная мускулатура; прогноз.

Functional condition of skeletal muscles and prognosis after myocardial infarction in non-revascularized elderly patients

A.V. Bezdenezhnykh, A.N. Sumin

Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases; Sosnovyy bul'var, 6, Kemerovo, 650002, Russian Federation

Bezdenezhnykh Andrey Viktorovich, MD, PhD, Senior Research Associate, e-mail: andrew22014@mail.ru;
Sumin Aleksey Nikolaevich, MD, DM, Chief of Department

Objective. To investigate prognostic value of the functional status of skeletal muscles during five-years follow-up in elderly patients with myocardial infarction (MI).

Material and methods. Ninety-four patients (49 males and 45 females, aged 61–85 years, median 72 years) with verified MI were passed through tests with physical exertion, echocardiography prior to discharge. Survived ($n=61$; 36 males, age median 71 years) and died ($n=33$; 13 males, age median 73 years) patients were compared on muscle performance and pre-discharge data. The influence of skeletal muscles condition on prognosis was studied using logistic regression analysis. The six minute walking test distance (6MWT), maximal load on cycle ergometry, knee flexors and extensors and respiratory muscles power (RMP) were included in analysis along with variables of proven predictive value (age, Killip class, left ventricle ejection fraction (LVEF)).

Results. Handgrip strength was higher in survivals (right and left hand, $p=0.044$ и 0.029 respectively), weight pulled ($p=0.039$) and lifted from chest ($p=0.008$). Among died patients were lower RMP ($p=0.038$) and 6MWT ($p=0.008$). In univariate analysis the odds to die during five years after MI decreased with higher maximal load on cycle ergometry ($p=0.011$) and 6MWT distance ($p=0.020$). Higher values of strength of skeletal muscle were also associated with lower mortality at follow-up: for knee flexors ($p=0.041$) and extensors ($p=0.038$), and respiratory muscles ($p=0.037$). In multivariate analysis association retained for LVEF ($p=0.009$) and knee-extensors strength ($p=0.049$).

Conclusion. The better condition of skeletal muscles has positive influence on prognosis in patients with MI over 60 years. The low LVEF value and low strength of knee extensors are associated with increased mortality during five-year follow up. Increase in 100 meters of 6MWT leads to twice reduction risk of death amongst older patients during five-year follow-up after MI.

Key words: myocardial infarction; older age; skeletal muscles; prognosis.

Введение

Несмотря на значительные достижения медицины, ишемическая болезнь сердца и инфаркт миокарда (ИМ) в течение последних десятилетий остаются основной причиной заболеваемости и смертности среди взрослого населения планеты. У больных пожилого и старческого возраста ИМ имеет ряд особенностей клинического течения, лечения и реабилитации. Течение заболевания у данной категории пациентов осложняется не только объемом поражения миокарда и накопленной за годы жизни сопутствующей патологией, но и возрастными изменениями периферических тканей. Утрата мышечной массы, а также снижение мышечной силы и физической работоспособности имеют определенные клинические и социальные последствия, такие как увеличение числа падений и переломов, появление и прогрессирование остеопороза [1]. Наконец, низкий мышечный статус напрямую связан с уменьшением продолжительности жизни, что было продемонстрировано как в популяции в целом [2], так и у пациентов с отдельными нозологиями [3, 4]. Физическая реабилитация, которая позволяет улучшить состояние скелетной мускулатуры пациентов с ИМ [5], малоэффективна у лиц в старших возрастных группах. Огра-

ничения для проведения физических тренировок (ФТ) связаны как с организационными трудностями, так и с указанными выше возрастными изменениями в мышцах [6]. Однако на настоящий момент имеется крайне ограниченная информация о прогностическом значении состояния скелетной мускулатуры у больных с ИМ. Такие работы освещают лишь общее состояние нутритивного статуса [7]. Только в единичных работах выявлено прогностическое значение мышечного статуса у кардиологических больных [8, 9]. Это послужило предпосылкой для проведения настоящего исследования, цель которого – изучить прогностическое значение силы и выносливости скелетных мышц при 5-летнем наблюдении пациентов, перенесших ИМ в возрасте 60 лет и старше.

Материал и методы

Дизайн исследования и характеристика пациентов

Участниками исследования стали 94 последовательно поступивших пациента (49 мужчин и 45 женщин в возрасте от 61 до 85 лет, медиана – 72 года), проходившие лечение в стационаре по поводу ИМ. Критериями включения были: возраст старше 60 лет, подписанное пациентом информи-

рованное согласие, наличие ИМ с подъемом сегмента *ST*, подтвержденного динамикой показателей электрокардиограммы (ЭКГ) и общей креатинкиназы сыворотки крови. В исследование не включали больных с ортопедическими заболеваниями и неврологическим дефицитом, не позволяющим выполнить тесты с физической нагрузкой, симптомным периферическим атеросклерозом, ревматическими и дегенеративными пороками клапанов сердца, постоянной формой фибрилляции предсердий, верифицированными злокачественными новообразованиями или подозрением на них. Все пациенты поступали в кардиологическое отделение многопрофильного стационара без ангиографической лаборатории, в связи с чем выполнение визуализации коронарного русла или первичного чрескожного вмешательства было невозможно. Тромболитическая терапия выполнена только трем пациентам, в связи с чем анализ влияния реперфузионных процедур на отдаленные результаты не проводился.

Перед выпиской из стационара пациентам проведено обследование: велоэргометрия (ВЭМ), тесты со статической и статико-динамической нагрузкой, тест шестиминутной ходьбы (ТШХ), эхокардиография (ЭхоКГ). Проспективное наблюдение за пациентами осуществлялось в течение 69 мес, за это время летальный исход наступил у 31 пациента. Мы сопоставили группу выживших пациентов ($n=61$; 36 мужчин, 25 женщин, медиана возраста – 71 год) и группу умерших ($n=33$; 13 мужчин, 18 женщин, медиана возраста – 73 года) по данным течения госпитального периода лечения острого ИМ и проведенного перед выпиской обследования.

Методы исследования

Велоэргометрия проводилась с помощью комплекса, состоящего из электрокардиографа «Cardiovit CS-6/12», велоэргометра «Ergometrics-900» и монохромного монитора. Начальная нагрузка составляла

25 Вт, увеличение мощности нагрузки на 25 Вт проводилось с интервалом 3 мин до появления общепринятых критериев прекращения пробы. По результатам исследования оценивались толерантность к физической нагрузке (ТФН), критерии прекращения пробы, гемодинамические показатели – частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое и диастолическое артериальное давление (АД), а также двойное произведение (ДП): ЧСС × АД/100 в исходном состоянии и при максимальной нагрузке.

Эхокардиографическое исследование проводилось с помощью системы «ACUSON-128XP/10с». Использовался трехмерный датчик V4C с частотой 3,5 мГц. Измерение конечного диастолического размера, толщины межжелудочковой перегородки и задней стенки левого желудочка проводили на уровне зубца R одновременно регистрируемой ЭКГ. Размер полости левого предсердия оценивался при максимальном его наполнении.

Тест шестиминутной ходьбы (ТШХ) проводили в помещении (использовался коридор с проведенной заранее разметкой) с предварительным и заключительным контролем ЧСС и АД, оценивали пройденную дистанцию.

Тесты с физической нагрузкой (статико-динамические и статические тесты) проводились на многофункциональном тренажере «Multi-Fitness-Center» (Kettler, Германия), позволяющем дозировать нагрузку в пределах 5–100 кг. Динамические тесты: подъем груза от груди, баттерфляй, притягивание каната к груди, сгибание колена в положении лежа на животе и разгибание колена в положении сидя. Степень отягощения увеличивалась ступенчато на 10 кг до максимально переносимого [10].

Дополнительно для сгибателей и разгибателей колена пациенты выполняли статические тесты. Для изучения статической выносливости использовалось отягощение 50% от максимального значения поднятого груза путем измерения времени до разви-

тия непреодолимой усталости в мышцах. Статические тесты проводились одновременно с динамическими после 5-минутного перерыва. Дополнительно рассчитывалась выполненная мышечная работа путем умножения массы груза на время его удержания в секундах [10].

Измерение силы сгибателей левой и правой кисти проводили с помощью кистевого динамометра. Силу дыхательных мышц (СДМ) определяли путем измерения давления на выдохе с помощью манометра.

Отдаленные результаты

Отдаленные результаты анализировали по методу общей конечной даты, которой являлось 31 июля 2009 г. Максимальный срок от развития индексного ИМ составил 69 мес. Сбор сведений происходил при визите пациента к исследователю, а при невозможности посещения — при контакте исследователя по телефону с пациентом или его родственниками. В качестве конечных точек оценивались общая смертность, количество повторных госпитализаций и повторных ИМ.

Статистическая обработка данных

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием стандартного пакета прикладных программ «STATISTICA 6.0» (StatSoft, Inc., США). Нормальность распределения проверялась с помощью критерия Шапиро–Уилка. Для всех количественных переменных распределение отличалось от нормального, они представлены в виде медианы квартилей (Me (LQ; UQ)). Сравнение проводилось с помощью критерия Манна–Уитни. Для сопоставления групп по качественным и бинарным признакам применялся критерий χ^2 . Анализ выживания проводился по методу множительных оценок Каплана–Мейера. Связь возможных факторов со смертностью оценивалась в модели бинарной логистической регрессии. Предварительно в качестве вероятных предикторов смерти приняты сила

сгибателей и разгибателей колена, сила сжатия правой кисти, дистанция ТШХ, ТФН, определенная на ВЭМ, класс острой сердечной недостаточности (ОСН) по Killip, фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ). Предварительно выявлялись возможные корреляционные связи между предполагаемыми предикторами. Впоследствии с учетом выявленных корреляций формировалась логистическая регрессионная модель, скорректированная по полу и возрасту.

Результаты

Медиана дожития составила 50 мес (1–69 мес), кумулятивная доля выживших — 59,8% (95% доверительный интервал (ДИ) 46,9–72,6%). В результате сравнения выявлено, что группы выживших и умерших не различаются по возрасту (табл. 1), но в то же время выявлена закономерная тенденция к преобладанию женщин среди умерших (60,6%). Рост и вес были несколько выше в группе выживших пациентов, однако при сравнении индекса массы тела значимые различия не выявлены ($p=0,437$). Не достигнута статистическая значимость различий по основным сопутствующим нозологиям и характеристикам тяжести ИМ. Среди умерших пациентов выявлена тенденция к большей распространенности артериальной гипертензии ($p=0,067$), перенесенного ранее ИМ ($p=0,089$) и острой сердечной недостаточности высокого класса по Killip ($p=0,073$). В то же время Q-позитивный ИМ выявлялся несколько чаще у больных, выживших в течение 5 лет ($p=0,089$). Выделенные группы не различались как по частоте госпитализаций по любой причине, так и по частоте госпитализаций в кардиологический стационар. Повторный нефатальный ИМ перенесли 4 (6,6%) выживших и 3 (9,1%) умерших пациента, без достоверных межгрупповых различий ($p=0,655$).

Объемы и размеры сердца, определенные на ЭхоКГ перед выпиской из стационара, в группах достоверно не различались

Таблица 1

Демографическая и клиническая характеристика больных с инфарктом миокарда в старших возрастных группах, распространенность повторных инфарктов миокарда и госпитализаций в стационар

Показатель	Выжившие (n=61)	Умершие (n=33)	p
Мужчины, n (%)	36 (59,0)	13 (39,4)	0,069
Возраст, лет, Me (LQ; UQ)	71,0 (65,0; 76,0)	73,0 (68,0; 77,0)	0,133
Рост, см, Me (LQ; UQ)	166,0 (162,0; 172,0)	163,5 (159,0; 166,0)	0,017
Вес, кг, Me (LQ; UQ)	76,0 (70,0; 80,0)	70,0 (62,0; 81,0)	0,078
ИМТ, кг/м ² , Me (LQ; UQ)	26,8 (24,5; 29,4)	25,7 (24,1; 29,3)	0,437
АГ, n (%)	47 (79,7)	31 (93,9)	0,067
СД, n (%)	7 (11,5)	5 (15,2)	0,610
ОНМК, n (%)	0	2 (6,1)	0,052
ПИКС в анамнезе, n (%)	8 (13,1)	9 (27,3)	0,089
Индексный Q-инфаркт, n (%)	58 (95,1)	28 (84,9)	0,089
III–IV класс ОЧН по Киллипу, n (%)	9 (14,8)	10 (30,3)	0,073
Передний ИМ, n (%)	29 (47,5)	15 (45,5)	0,846
Активность общей КФК, ед/л, Me (LQ; UQ)	1381,0 (690,0; 2217,0)	1604,5 (793,6; 2242,0)	0,307
СКФ MDRD, мл/мин/1,73 м ² , Me (LQ; UQ)	62,1 (51,2; 72,5)	45,5 (35,6; 72,6)	0,067
Госпитализация в кардиологический стационар, n (%)	18 (29,5)	10 (30,3)	0,936
Госпитализации по любой причине, n (%)	21 (34,4)	15 (45,4)	0,294
Нефатальный повторный ИМ, n (%)	4 (6,6)	3 (9,1)	0,655

Примечание: АГ – артериальная гипертензия; ИМ – инфаркт миокарда; ИМТ – индекс массы тела; КФК – общая креатинкиназа; ОНМК – перенесенное острое нарушение мозгового кровообращения; ПИКС – постинфарктный кардиосклероз; СД – сахарный диабет; СКФ – скорость клубочковой фильтрации.

(табл. 2). Но выявлена ожидаемая разница средней величины ФВ ЛЖ, среди пациентов с неблагоприятным исходом ее медиана составила 42,5 против 48% в группе выживших ($p=0,003$).

Сравнение показателей мышечного статуса, определенных перед выпиской из стационара, продемонстрировало значительные различия между пациентами, выжившими и умершими в течение 5 лет после ИМ (табл. 3). Все показатели силы мышц пояса верхних конечностей были ниже среди больных с неблагоприятным исходом. Так, ниже были сила сжатия кисти

(правой и левой, $p=0,044$ и $0,029$ соответственно), максимальный груз, притянутый к груди ($p=0,039$), и груз, поднятый от груди ($p=0,008$). Ниже была и выносливость мышц нижних конечностей, что проявилось в большей выполненной работе по удержанию груза, равного половине максимального ($p<0,001$) (см. табл. 3). Выгодно отличалась группа выживших пациентов по силе дыхательной мускулатуры ($p=0,038$) и функциональному статусу: достоверные различия выявлены при сравнении групп по показателям ТФН на ВЭМ и дистанции ТШХ ($p=0,008$).

Таблица 2

Основные показатели систолической и диастолической функций левого желудочка

Показатель	Выжившие (n=61)	Умершие (n=33)	p
ФВ ЛЖ, %, Me (LQ; UQ)	48,0 (42,0; 52,5)	42,5 (36,0; 45,0)	0,003
КДО, мл, Me (LQ; UQ)	123,9 (106,0; 141,7)	113,9 (104,4; 158,1)	0,958
КСО, мл, Me (LQ; UQ)	63,6 (54,4; 75,1)	74,2 (53,5; 93,1)	0,145
КДР, см, Me (LQ; UQ)	8,1 (7,6; 8,6)	7,9 (7,0; 8,7)	0,599
КСР, см, Me (LQ; UQ)	7,1 (6,4; 7,4)	7,3 (6,5; 7,7)	0,867

Примечание: КДО – конечный диастолический объем; КДР – конечный диастолический размер; КСО – конечный систолический объем; КСР – конечный систолический размер; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка.

Таблица 3

Сила скелетных мышц и функциональный статус, определенные перед выпиской из стационара, у больных с инфарктом миокарда в старших возрастных группах

Показатель	Выжившие (n=61)	Умершие (n=33)	p
СДТ-1, кг, Ме (LQ; UQ)	20,0 (5,0; 30,0)	10,0 (0,0; 20,0)	0,039
СДТ-2, кг, Ме (LQ; UQ)	30,0 (15,0; 40,0)	15,0 (10,0; 20,0)	0,008
СДТ-3, кг, Ме (LQ; UQ)	30,0 (20,0; 40,0)	20,0 (15,0; 40,0)	0,049
СДТ-4, кг, Ме (LQ; UQ)	30,0 (15,0; 40,0)	20,0 (5,0; 30,0)	0,022
СДТ-5, кг, Ме (LQ; UQ)	10,0 (0,0; 20,0)	0,0 (0,0; 10,0)	0,018
СТ-1, кг, Ме (LQ; UQ)	15,0 (10,0; 20,0)	10,0 (0,0; 15,0)	0,009
Время удержания груза разгибателями колена, с, Ме (LQ; UQ)	40,0 (15,0; 80,0)	13,0 (0,0; 30,0)	0,001
Работа, выполненная разгибателями колена, кгхс, Ме (LQ; UQ)	600,0 (180,0; 1450,0)	160,0 (0,0; 350,0)	<0,001
СТ-2, кг, Ме (LQ; UQ)	5,0 (0,0; 10,0)	0,0 (0,0; 10,0)	0,136
Время удержания груза сгибателями колена, с, Ме (LQ; UQ)	0,0 (0,0; 15,0)	0,0 (0,0; 20,0)	0,041
Работа, выполненная сгибателями колена, кгхс, Ме (LQ; UQ)	0,0 (0,0; 180,0)	0,0 (0,0; 35,0)	0,062
КДМ прав., кг, Ме (LQ; UQ)	13,0 (8,0; 29,0)	8,0 (4,0; 18,0)	0,044
КДМ лев., кг, Ме (LQ; UQ)	14,0 (8,0; 27,0)	10,0 (4,0; 22,0)	0,029
СДМ, мм рт. ст., Ме (LQ; UQ)	50,0 (30,0; 80,0)	40,0 (24,0; 50,0)	0,038
ТШХ, м, Ме (LQ; UQ)	260,0 (178,0; 314,0)	198,0 (100,0; 268,0)	0,008
ТФН при ВЭМ, Вт, Ме (LQ; UQ)	37,5 (25,0; 62,5)	25,0 (25,0; 25,0)	0,020
КПП усталость, n (%)	44 (72,1)	19 (57,6)	0,152
КПП ишемические изменения, n (%)	3 (4,9)	7 (21,2)	0,014

Примечание: ВЭМ – велоэргометрия; КДМ – кистевая динамометрия; КПП – критерий прекращения пробы при проведении велоэргометрии; СДМ – сила дыхательной мускулатуры; СДТ – статико-динамический тест; СДТ-1 – максимальный груз, поднятый от груди; СДТ-2 – максимальный груз, притянутый к груди; СДТ-3 – максимальный груз, поднятый при тесте «баттерфляй»; СДТ-4 – максимальный груз, поднятый при разгибании колена; СДТ-5 – максимальный груз, поднятый при сгибании колена; СТ-1 – масса груза для удержания разгибателями колена; СТ-2 – масса груза для удержания сгибателями колена; ТФН – толерантность к физической нагрузке; ТШХ – тест шестиминутной ходьбы.

При проведении корреляционного анализа выявлены положительные взаимосвязи между всеми показателями мышечного статуса. Наиболее значимой была эта связь для дистанции ТШХ и силы мышц бедра, ТШХ и СДМ, а также ТШХ и силы сжатия правой кисти (см. рисунок).

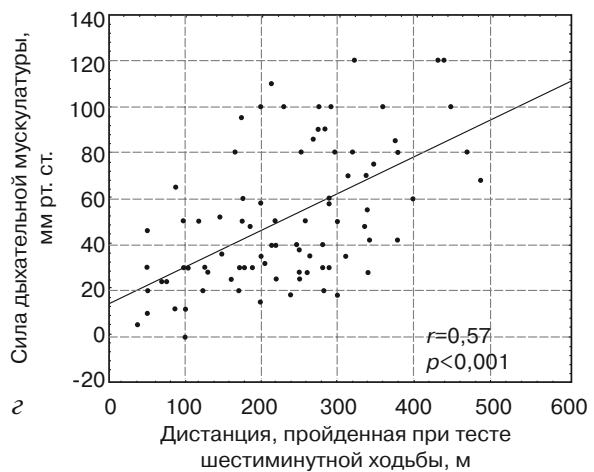
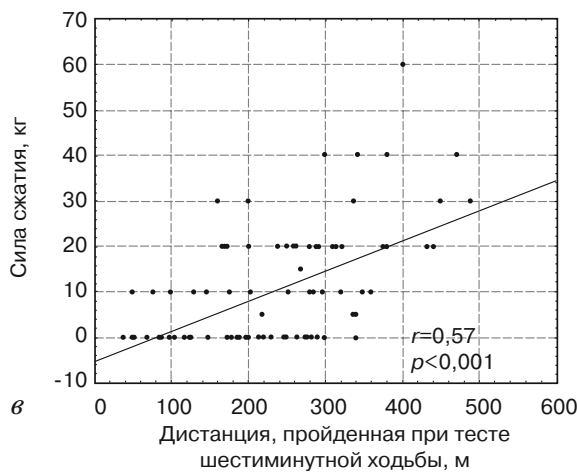
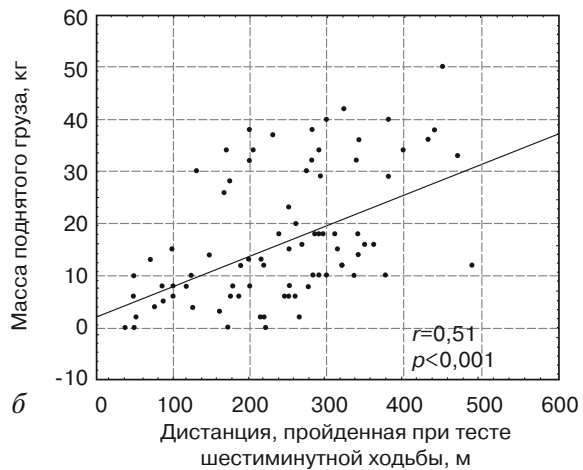
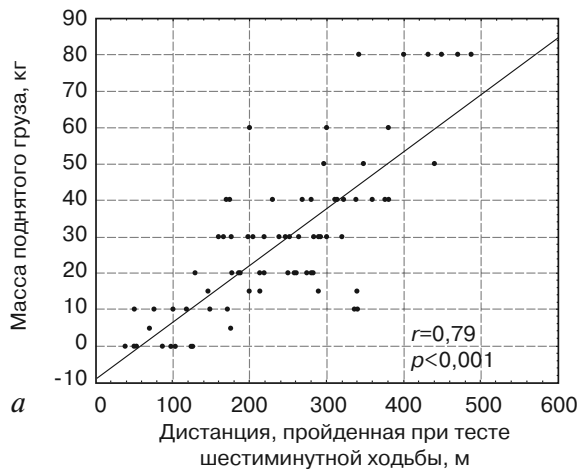
При однофакторном логистическом анализе выявлена статистически значимая связь с прогнозом показателя ФВ ЛЖ ($p=0,005$) и тяжести сердечной недостаточности по Killip ($p=0,029$) (табл. 4). Отмечено снижение риска смерти в течение 5 лет при возрастании пороговой мощности нагрузки на ВЭМ ($p=0,011$) и дистанции ТШХ ($p=0,020$) перед выпиской из стационара. По результатам СДТ также отмечено снижение риска смерти при возрастании веса поднятого груза для сгибателей ($p=0,041$) и разгибателей колена ($p=0,038$). Также риск летального исхода

в течение 5 лет снижался при увеличении СДМ ($p=0,037$).

Поскольку все показатели мышечного статуса коррелировали между собой, для многофакторного анализа использованы несколько моделей для каждой мышечной характеристики с учетом пола и возраста. В модель, скорректированную по полу и возрасту, включались признаки, предполагаемые в качестве имеющих прогностическое значение, а также ФВ ЛЖ. Независимую связь с прогнозом у больных с ИМ в старших возрастных группах показали только ФВ ЛЖ (ОШ 0,879, ДИ 0,798–0,969; $p=0,009$) и сила разгибателей колена (ОШ 0,943, ДИ 0,886–0,993; $p=0,049$).

Обсуждение

В результате проведенного нами исследования выявлено прогностическое значение мышечного статуса у больных с ИМ



Корреляция дистанции, пройденной при тесте шестиминутной ходьбы, с показателями силы скелетной мускулатуры:

a – максимальная масса груза, поднятая разгибателями колена; *б* – максимальная масса груза, поднятая сгибателями колена; *в* – сила сжатия правой кисти; *г* – сила дыхательной мускулатуры

пожилого и старческого возраста. В исследованной выборке независимым предиктором смерти в течение 5 лет после перенесенного ИМ являлась сила разгибателей колена наряду с таким известным предиктором, как ФВ ЛЖ. Прочие характеристики мышечного статуса в однофакторном анализе также имели значимую связь с прогнозом для жизни пациента.

Действительно, исследования, проведенные в течение последних десятилетий, показывают влияние функционального состояния мускулатуры на прогноз для жизни. Так, в работе E. Portegijs et al. в выборке из 558 человек в возрасте старше 75 лет сила скелетных мышц была связана с увеличением общей смертности [11]. Аналогич-

ные данные демонстрировались и ранее – в известном исследовании «Health, Aging and Body Composition», включавшем более 2000 участников [12]. В то же время прогностическим значением мышечный статус обладает не только в относительно здоровых популяциях, но и среди когорт с определенными нозологиями. По данным M. McDermott et al., пациенты, страдающие периферическим атеросклерозом, с исходным значением дистанции, пройденной при ТШХ из наименьшего терциля, имеют втрое больший риск общей смерти и почти в 6 раз – сердечно-сосудистой [3]. Мышечный статус обладает прогностическим значением и для пациентов, страдающих хронической обструктивной

Таблица 4

Связь показателей мышечного статуса с риском смерти от любых причин пациента старшей возрастной группы в течение 5 лет после перенесенного инфаркта миокарда

Показатель	ОШ	95% ДИ	p
<i>Однофакторная логистическая регрессия</i>			
ТФН при ВЭМ (при увеличении нагрузки на 1 Вт)	0,971	0,941–0,993	0,011
ТШХ (при увеличении дистанции на 1 м)	0,993	0,994–0,999	0,020
СДМ (при увеличении на 1 мм рт. ст.)	0,988	0,962–0,991	0,037
Сила разгибателей колена (при увеличении на 1 поднятый килограмм)	0,973	0,954–0,997	0,038
Сила сгибателей колена (при увеличении на 1 поднятый килограмм)	0,950	0,912–0,996	0,041
Класс ОСН по Killip (при увеличении на 1 класс)	1,509	1,010–2,263	0,029
ФВ ЛЖ (при увеличении на 1%)	0,894	0,832–0,967	0,005
<i>Многофакторная логистическая регрессия</i>			
Сила разгибателей колена (при увеличении на 1 поднятый килограмм)	0,943	0,886–0,993	0,029
ФВ ЛЖ (при увеличении на 1%)	0,879	0,798–0,969	0,009

Примечание: ВЭМ – велоэргометрия; ДИ – доверительный интервал; ОСН – острая сердечная недостаточность; ОШ – отношение шансов; СДМ – сила дыхательной мускулатуры; ТФН – толерантность к физической нагрузке; ТШХ – тест шестиминутной ходьбы; ФВ ЛЖ – фракция выброса левого желудочка.

болезнью легких. Для этой категории пациентов меньшая сила четырехглавой мышцы бедра приводила к возрастанию риска смерти в течение 5 лет (отношение рисков 0,91 (95% ДИ 0,83–0,99), $p=0,036$) [13]. Для пациентов с хронической сердечной недостаточностью, в свою очередь, фактором, влияющим на 5-летнюю выживаемость, являлась сила сгибателей колена [8]. Этот показатель обладал даже большим значением, чем пиковое потребление кислорода и ТФН, определенные при ВЭМ.

Однако на настоящий момент имеются лишь единичные работы по прогностическому значению мышечного статуса у больных с ИМ [7, 9]. В работе А.Н. Сумина и др. продемонстрирована связь показателей мышечного статуса и прогноза после перенесенного ИМ. При обследовании перед выпиской из стационара показатели мышечного статуса (дистанция ТШХ, сила сгибателей и разгибателей колена и проч.) были выше в группе выживших больных по сравнению с умершими пациентами. Многофакторный анализ показал независимое влияние на прогноз только силы сжатия правой (доминантной) кисти [9]. Сила мышц кисти является известным предиктором общей смертности среди лиц пожи-

лого и старческого возраста, и в нашем исследовании этот показатель значимо различался в группах пациентов, умерших и выживших в течение 5 лет после ИМ. Однако ни однофакторный, ни многофакторный логистический регрессионный анализ не выявил связи этого показателя и риска смерти. Вероятно, это может быть объяснено почти вдвое большей длительностью наблюдения после индексного события (5 лет против 2). Таким образом, несмотря на общие сходные тенденции, были выявлены иные предикторы неблагоприятного исхода.

Еще одно исследование касалось лишь общего нутритивного статуса, без акцента на мышечный компонент и возраст участников исследования [7]. Эта работа показала потерю веса более 5% от исходного у 27% больных с ИМ при наблюдении в течение 6–9 мес. При этом у 18% наблюдался значимый прирост массы тела, а у 55% ее колебания были незначительными и составили менее 5%. Было показано прогностическое значение потери веса, которое почти вдвое увеличивало риск сердечно-сосудистой смертности по сравнению с пациентами, масса тела которых увеличивалась или оставалась прежней (отношение

рисков 1,79, 95% ДИ 1,01–3,12; $p=0,04$) [7]. При этом особенностью пациентов с ИМ в старших возрастных группах является вынужденная пролонгация ограничения двигательной активности в связи с тяжестью ИМ и сопутствующей патологии. Таким образом, существующие изменения мускулатуры усугубляются развивающейся сердечной недостаточностью и вторичной саркопенией «от неиспользования». В то же время уменьшение количества мышечной массы не является изолированным процессом, а происходит с одновременным накоплением жировой массы, то есть у возрастных пациентов с ИМ даже стабильная масса тела не означает стабильный его состав. Дело в том, что клетки-сателлиты могут реализовывать не только мышечный, но и жировой фенотип [14]. Таким образом, с возрастом снижение веса сопровождается утратой мускулатуры, а набор массы тела – увеличением жирового компонента [15]. Именно в этот процесс могут вмешиваться тренировки. В исследовании G. Shefer et al. проводился анализ изменений скелетной мускулатуры в эксперименте на крысах. С увеличением возраста животных происходило уменьшение количества сателлитных клеток. Но после курса ФТ число клеток-спутников возросло не только у молодых, но и у старых крыс. Это сопровождалось также и увеличением концентрации гуморальных факторов миогенеза в крови [16].

Клиническое значение исследования

Поскольку прогностическое значение мышечного статуса у пациентов старших возрастных групп (в том числе и кардиологического профиля) сомнений не вызывает, то встает вопрос о возможных лечебных воздействиях по его улучшению. И на данный момент очевидна целесообразность начала воздействия на мышечный статус больных с ИМ либо на стационарном этапе, либо сразу после его окончания [17]. Однако проведение адекватных активных ФТ в такой ситуации весьма затруднитель-

но и требует предварительной стабилизации состояния пациента, и у больных из старших возрастных групп за это время произойдет дополнительная утрата мышечной массы и силы. Более того, у возрастных пациентов обычные тренировки, во-первых, могут оказаться неприменимыми из-за наличия коморбидности, а во-вторых, они в меньшей степени действуют на мышечный статус. Так, в исследовании C. Suetta et al. двум группам участников (61–74 года и 21–27 лет) проводилась иммобилизация нижней конечности для искусственного уменьшения количества мускулатуры вследствие ее неиспользования. В результате уменьшение силы, выносливости, а также мышечной массы обездвиженной конечности произошло в обеих группах. Однако более выраженным оно было у возрастных участников исследования по сравнению с молодыми. В то же время курс тренировок в течение 4 нед позволил полностью восстановить и даже улучшить эти показатели у молодых участников исследования, в то время как пожилые люди даже не смогли вернуться к исходному состоянию [18]. Это обосновывает необходимость более длительных и интенсивных тренировок у пожилых людей или пациентов.

Тем не менее существует способ ФТ, позволяющий начинать их уже в первые дни после ИМ, – это электростимуляция скелетных мышц. Этот метод улучшения мышечного статуса нашел свое применение среди пациентов с хронической сердечной недостаточностью [19]. Также пассивные тренировки широко применяются для восстановительного лечения пациентов с хронической обструктивной болезнью легких, для которых, как и для больных с хронической сердечной недостаточностью, мышечный статус имеет существенное прогностическое значение [20].

Наш собственный опыт позволяет говорить о возможности применения электромиостимуляции (ЭМС) уже с первых дней течения ИМ [21, 22]. Первое исследование

продемонстрировало гемодинамическую и клиническую безопасность использования ЭМС в стационарной реабилитации больных с ИМ [21]. Второе показало эффективность курсового применения ЭМС у больных с ИМ пожилого и старческого возраста и подтвердило безопасность такого вида реабилитации [22]. Улучшение состояния мускулатуры в результате курса ЭМС позволит быстрее перейти к проведению известных программ активной реабилитации [23].

Ограничения исследования

К ограничениям проведенного исследования можно отнести, во-первых, небольшой объем выборки (94 пациента). Это было обусловлено необходимостью включения в исследование возрастных больных с ИМ, имеющих минимальный набор сопутствующих заболеваний, влияющих на функциональный статус. Во-вторых, в исследованной выборке крайне малым было количество пациентов, которым проводилось восстановление коронарного кровотока. Как неотложная реперфузия, так и отсроченная реваскуляризация миокарда проводились в единичных случаях. Однако следует отметить, что именно возраст больного зачастую служит причиной ограничения использования активной реперфузионной стратегии или восстановления коронарного кровотока в плановом порядке. Также при получении информации по отдаленным результатам не удалось получить данные о получаемой на амбулаторном этапе терапии и приверженности к ней.

Выводы

Среди больных старше 60 лет выживаемость составила 59,8% в течение 5 лет после перенесенного ИМ. В группе выживших при обследовании при выписке из стационара отмечались более высокие показатели силы и выносливости скелетных мышц, более высокая ФВ ЛЖ. При логистическом регрессионном анализе независимыми предикторами смерти в течение

5 лет после ИМ являются ФВ ЛЖ и сила разгибателей колена. Выявленные закономерности обуславливают необходимость проведения мероприятий по ранней реабилитации таких пациентов, направленной на улучшение мышечного статуса.

Конфликт интересов

Конфликт интересов не заявляется.

Литература

1. Lang T.F., Cauley J., Tylavsky F. et al. Computed tomography measurements of thigh muscle cross-sectional area and attenuation coefficient predict hip fracture: the health, aging and body composition study. *J. Bone Miner. Res.* 2010; 25: 513–9.
2. Artero E.G., Lee D.C., Lavie C.J. et al. Effects of muscular strength on cardiovascular risk factors and prognosis. *J. Cardiopulm. Rehabil. Prev.* 2012; 32 (6): 351–8.
3. McDermott M.M., Tian L., Liu K. et al. Prognostic value of functional performance for mortality in patients with peripheral arterial disease *J. Am. Coll. Cardiol.* 2008; 51 (15): 1482–9.
4. Mehrotra N., Freire A.X., Bauer D.C. et al. Health ABC study. Predictors of mortality in elderly subjects with obstructive airway disease: the PILE score. *Ann. Epidemiol.* 2010; 20 (3): 223–32.
5. Аронов Д.М., Красницкий В.Б., Бубнова М.Г. Эффективность физических тренировок и анализ гипоплипидемической терапии у больных ишемической болезнью сердца после острых коронарных инцидентов. *Рациональная фармакотерапия в кардиологии.* 2010; 6 (1): 9–19.
6. Сумин А.Н., Барбараш О.Л. Особенности кардиологической реабилитации в старших возрастных группах. *КардиоСоматика.* 2012; 1: 38–43.
7. Lopez-Jimenez F., Wu C.O., Tian X. et al. Weight change after myocardial infarction – the ENRICHD experience. *Am. Heart J.* 2008; 155 (3): 478–84.
8. Hülsmann M., Quittan M., Berger R. et al. Muscle strength as a predictor of long-term survival in severe congestive heart failure. *Eur. J. Heart Fail.* 2004; 6 (1): 101–7.
9. Сумин А.Н., Кобякова О.В., Галимзянов Д.М. Прогностическое значение показателей диастолической функции левого желудочка и мышечного статуса у пожилых пациентов, перенесших инфаркт миокарда. *Кардиология.* 2007; 47 (6): 21–6.
10. Сумин А.Н., Варюшкина Е.В., Доронин Д.В. и др. Статико-динамические тренировки в стационарной реабилитации больных с острой коронарной патологией. *Кардиология.* 2000; 3: 16–21.
11. Portegijs E., Rantanen T., Sipilä S. et al. Physical activity compensates for increased mortality risk among older people with poor muscle strength. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* 2007; 17 (5): 473–9.

12. Newman A.B., Kupelian V., Visser M. et al. Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the Health, Aging and Body Composition study cohort. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* 2006; 61 (1): 72–7.
13. Swallow E.B., Reyes D., Hopkinson N.S. et al. Quadriceps strength predicts mortality in patients with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax.* 2007; 62: 115–20.
14. Shefer G., Yablonka-Reuveni Z. Reflections on lineage potential of skeletal muscle satellite cells: do they sometimes go MAD? *Crit. Rev. Eukaryot. Gene Expr.* 2007; 17: 13–29.
15. Newman A.B., Lee J.S., Visser M. et al. Weight change and the conservation of lean mass in old age: the health, aging and body composition study. *Am. J. Clin. Nutr.* 2005; 82: 872–8.
16. Shefer G., Rauner G., Yablonka-Reuveni Z. et al. reduced satellite cell numbers and myogenic capacity in aging can be alleviated by endurance exercise. *PLoS One.* 2010; 5 (10): e13307.
17. Карпов Ю.А., Аронов Д.М. Кардиологическая реабилитация в России нуждается в коренной реорганизации. *Кардиологический вестник.* 2010; 5 (2): 5–11.
18. Suetta C., Hvid L.G., Justesen L. et al. Effects of aging on human skeletal muscle after immobilization and retraining. *J. Appl. Physiol.* 2009; 107: 1172–80.
19. Sbruzzi G., Ribeiro R.A., Schaan B.D. et al. Functional electrical stimulation in the treatment of patients with chronic heart failure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.* 2010; 17 (3): 254–60.
20. Vivodtzev I., Debigaré R., Gagnon P. et al. Functional and muscular effects of neuromuscular electrical stimulation in patients with severe COPD: a randomized clinical trial. *Chest.* 2012; 141 (3): 716–25.
21. Сумин А.Н., Доронин Д.В., Галимзянов Д.М. и др. Первый опыт использования электростимуляции скелетных мышц в реабилитации больных с осложненным инфарктом миокарда. *Терапевтический архив.* 1999; 12: 18–20.
22. Безденежных А.В., Сумин А.Н. Эффективность и безопасность электростимуляции скелетных мышц в стационарной реабилитации больных инфарктом миокарда пожилого и старческого возраста. Саарбрюккен: Lambert Academic Publishing; 2011: 104.
23. Аронов Д.М., Бубнова М.Г. Реальный путь снижения в России смертности от ишемической болезни сердца. *CardioСоматика.* 2010; 1: 11–7.
2. Artero E.G., Lee D.C., Lavie C.J. et al. Effects of muscular strength on cardiovascular risk factors and prognosis. *J. Cardiopulm. Rehabil. Prev.* 2012; 32 (6): 351–8.
3. McDermott M.M., Tian L., Liu K. et al. Prognostic value of functional performance for mortality in patients with peripheral arterial disease. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2008; 51 (15): 1482–9.
4. Mehrotra N., Freire A.X., Bauer D.C. et al. Health ABC study. Predictors of mortality in elderly subjects with obstructive airway disease: the PILE score. *Ann. Epidemiol.* 2010; 20 (3): 223–32.
5. Aronov D.M., Krasnitskiy V.B., Bubnova M.G. Efficacy of physical training and analysis of lipid-lowering therapy in patients with ischemic heart disease after acute coronary incidents. *Ratsional'naya farmakoterapiya v kardiologii.* 2010; 6 (1): 9–19 (in Russian).
6. Sumin A.N., Barbarash O.L. Cardiac rehabilitation features in older age groups. *CardioСоматика.* 2012; 1: 38–43 (in Russian).
7. Lopez-Jimenez F., Wu C.O., Tian X. et al. Weight change after myocardial infarction – the ENRICHED experience. *Am. Heart J.* 2008; 155 (3): 478–84.
8. Hülsmann M., Quittan M., Berger R. et al. Muscle strength as a predictor of long-term survival in severe congestive heart failure. *Eur. J. Heart Fail.* 2004; 6 (1): 101–7.
9. Sumin A.N., Kobayakova O.V., Galimzyanov D.M. Prognostic value of parameters of diastolic left ventricular function and muscular status in elderly patients – survivors of myocardial infarction. *Kardiologiya.* 2007; 47 (6): 21–6 (in Russian).
10. Sumin A.N., Varyushkina E.V., Doronin D.V. et al. Static-dynamic trainings in hospital rehabilitation of patients with acute coronary pathology. *Kardiologiya.* 2000; 3: 16–21 (in Russian).
11. Portegijs E., Rantanen T., Sipilä S. et al. Physical activity compensates for increased mortality risk among older people with poor muscle strength. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* 2007; 17 (5): 473–9.
12. Newman A.B., Kupelian V., Visser M. et al. Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the Health, Aging and Body Composition study cohort. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* 2006; 61 (1): 72–7.
13. Swallow E.B., Reyes D., Hopkinson N.S. et al. Quadriceps strength predicts mortality in patients with moderate to severe chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax.* 2007; 62: 115–20.
14. Shefer G., Yablonka-Reuveni Z. Reflections on lineage potential of skeletal muscle satellite cells: do they sometimes go MAD? *Crit. Rev. Eukaryot. Gene Expr.* 2007; 17: 13–29.
15. Newman A.B., Lee J.S., Visser M. et al. Weight change and the conservation of lean mass in old age: the health, aging and body composition study. *Am. J. Clin. Nutr.* 2005; 82: 872–8.
16. Shefer G., Rauner G., Yablonka-Reuveni Z. et al. reduced satellite cell numbers and myogenic capacity in aging can be alleviated by endurance exercise. *PLoS One.* 2010; 5 (10): e13307.

References

1. Lang T.F., Cauley J., Tylavsky F. et al. Computed tomography measurements of thigh muscle cross-sectional area and attenuation coefficient predict hip fracture: the health, aging and body composition study. *J. Bone Miner. Res.* 2010; 25: 513–9.

17. *Karpov Yu.A., Aronov D.M.* Cardiological rehabilitation in Russia needs to be radically reorganized. *Kardiologicheskiy vestnik*. 2010; 5 (2): 5–11 (in Russian).
18. *Suetta C., Hvid L.G., Justesen L.* et al. Effects of aging on human skeletal muscle after immobilization and retraining. *J. Appl. Physiol.* 2009; 107: 1172–80.
19. *Sbruzzi G., Ribeiro R.A., Schaan B.D.* et al. Functional electrical stimulation in the treatment of patients with chronic heart failure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehabil.* 2010; 17 (3): 254–60.
20. *Vivodtzev I., Debigaré R., Gagnon P.* et al. Functional and muscular effects of neuromuscular electrical stimulation in patients with severe COPD: a randomized clinical trial. *Chest*. 2012; 141 (3): 716–25.
21. *Sumin A.N., Doronin D.V., Galimzyanov D.M.* et al. The first experience of applying of electrical stimulation of skeletal muscles in rehabilitation of patients with complicated myocardial infarction. *Terapevticheskiy arkhiv*. 1999; 12: 18–20 (in Russian).
22. *Bezdenzhnykh A.V., Sumin A.N.* Electrical stimulation of skeletal muscles. Efficacy and safety in elderly patients with myocardial infarction. Saarbrücken.: Lambert Academic Publishing; 2011: 104 (in Russian).
23. *Aronov D.M., Bubnova M.G.* A real way of reducing coronary heart disease mortality in Russia. *CardioSomatika*. 2010; 1: 11–17 (in Russian).

Поступила 12.04.2016