

© Н.Ю. Коростелева, А.Ш. Румянцев, М.Х. Хасун, Б.Г. Лукичев, Э.Б. Лебедева, Е.В. Григорян, Н.Н. Кулаева, 2023
УДК [616.61-036.12 +616.12-005.4] : 159.944

doi: 10.36485/1561-6274-2023-27-1-78-85

ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПОЧЕК 5Д СТАДИИ И ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

*Наталья Юрьевна Коростелева¹✉, Александр Шаликович Румянцев²,
Мохамад Халедович Хасун³, Борис Георгиевич Лукичев⁴,
Эльвира Борисовна Лебедева⁵, Екатерина Викторовна Григорян⁶,
Наталья Николаевна Кулаева⁷*

^{1, 5, 6} НИИ нефрологии, Первый Санкт-Петербургский государственный университет им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия;

² кафедра факультетской терапии, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия;

^{2, 3, 4} кафедра пропедевтики внутренних болезней, Первый Санкт-Петербургский государственный университет им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия;

⁷ кафедра внутренних болезней, клинической фармакологии и нефрологии, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

¹ natkor_spb@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9455-1043

² rash.56@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9455-104

³ nefrolog2013@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5722-8693

⁴ ORCID: 0000-0002-4768-3780

⁵ Lebedeva.elv@yandex.ru, ORCID: org/0000-0001-6624-5228

⁶ kate-piter@bk.ru, ORCID: 0000-0002-0285-4179

⁷ kulaevanat@mail; ORCID: 0000-0003-2704-679x

РЕФЕРАТ

Оценку физической работоспособности пациентов обычно проводят по результатам теста с 6-минутной ходьбой, которые, в первую очередь, ассоциируют с сердечной или дыхательной недостаточности. **ЦЕЛЬ:** проанализировать результаты теста с 6-минутной ходьбой с клинико-лабораторными показателями у пациентов с ХБП 5д, включая критерии белково-энергетической недостаточности. **ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ.** Обследованы 67 человек с ХБП С5Д, из них 42 мужчины и 25 женщин, средний возраст 49,0±14,9 и 57,2±15,5 лет соответственно, p=0,036. Длительность ЗПП у мужчин – 96,1±80,3 мес, у женщин – 100,7±66,1 мес, p=0,810. Диагноз ишемической болезни сердца установлен у 22 человек, 7 из них перенесли ОИМ. Мышечную силу скелетной мускулатуры оценивали при помощи кистевого динамометра, работоспособность скелетной мускулатуры – при проведении теста с 6-минутной ходьбой. Все пациенты заполняли пищевые дневники, где указывали качественный и количественный состав потребляемой ими пищи в течение 3 дней. **РЕЗУЛЬТАТЫ.** Нагрузку ходьбой легче всего переносили пациенты без клинических проявлений ИБС. Между пациентами с и без ОИМ в анамнезе число баллов по шкале Борга было сопоставимо и достигало максимальных значений. Наиболее высокая концентрация С-реактивного белка и наиболее низкая концентрация альбумина сыворотки отмечалась у пациентов, перенесших ОИМ. Выявлены взаимосвязи между альбумином сыворотки с С-реактивным белком и результатами теста с 6-минутной ходьбой, а также между индексом массы миокарда левого желудочка с результатами теста с 6-минутной ходьбой. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Гипертрофия левого желудочка маскирует клинические признаки снижения физической работоспособности, но увеличивает риск сердечно-сосудистых осложнений. Результаты теста с 6-минутной ходьбой у пациентов с ИБС следует оценивать более детально. Необходимо проведение ряда исследований, которые позволили бы уточнить, как нужно изменять диетические рекомендации в зависимости от уровня системного воспаления при ХБП.

Ключевые слова: хроническая болезнь почек, гемодиализ, белково-энергетическая недостаточность, гипертрофия левого желудочка, системное воспаление

Для цитирования: Коростелева Н.Ю., Румянцев А.Ш., Хасун М.Х., Лукичев Б.Г., Лебедева Э.Б., Григорян Е.В., Кулаева Н.Н. Физическая работоспособность пациентов с хронической болезнью почек 5Д стадии и ишемической болезнью сердца. *Нефрология* 2023;27(1):78-85. doi: 10.36485/1561-6274-2023-27-1-78-85

PHYSICAL PERFORMANCE OF PATIENTS WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE STAGE 5D AND CORONARY HEART DISEASE

*Natalya Yu. Korosteleva¹✉, Aleksandr Sh. Rumyantsev², Mohamad Kh. Khasun³,
Boris G. Lukichev⁴, Elvira B. Lebedeva⁵, Ekaterina V. Grigoryan⁶, Natalya N. Kulaeva⁷*

^{1, 5, 6} Research Institute of Nephrology, Pavlov Saint-Petersburg State University named after Academician I.P.Pavlova, St. Petersburg, Russia

² Department of Faculty Therapy, Saint-Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

^{2, 3, 4} Department of Propaedeutics of Internal Diseases, Pavlov Saint-Petersburg State University named after Academician I.P.Pavlova, St. Petersburg, Russia

⁷ Department of Internal Diseases, Clinical Pharmacology and Neurology, I. I. Mechnikov Northwestern State Medical University, Saint-Petersburg, Russia

¹ natkor_spb@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9455-1043

² rash.56@mail.ru., ORCID: 0000-0002-9455-104

³ nefrolog2013@mail.ru, ORCID: 0000-0002-5722-8693

⁴ ORCID: 0000-0002-4768-3780

⁵ Lebedeva.elv@yandex.ru, ORCID: org/0000-0001-6624-5228

⁶ kate-piter@bk.ru, ORCID: 0000-0002-0285-4179

⁷ kulaevanat@mail; ORCID: 0000-0003-2704-679x

ABSTRACT

BACKGROUND. Assessment of physical performance in patients is usually based on the results of the 6-minute walk test, which is primarily associated with heart or respiratory failure. **THE AIM:** to analyze the results of the 6-minute walk test with clinical and laboratory parameters of patients with CKD 5D, including criteria for protein-energy malnutrition. **PATIENTS AND METHODS.** 67 people with CKD 5D were examined, including 42 men and 25 women, mean age 49.0±14.9 and 57.2±15.5 years, respectively, p=0.036. The duration of RRT in men was 96.1±80.3 months, in women 100.7±66.1 months, p=0.810. The diagnosis of coronary heart disease was established in 22 people, 7 of them had AMI. The muscle strength of the skeletal muscles was assessed using a hand dynamometer, the performance of the skeletal muscles – during a test with a 6-minute walk. All patients filled out food diaries, where they indicated the qualitative and quantitative composition of the food which they consumed for 3 days. **RESULTS.** Walking load was most easily tolerated by patients without clinical manifestations of CAD. Between patients with and without AMI in history, the number of points on the Borg scale was comparable and reached the maximum values. The highest concentration of C-reactive protein and the lowest concentration of serum albumin were observed in patients who had had AMI. Relationships were found between serum albumin with C-reactive protein and the results of the 6-minute walk test, as well as between the mass index of the left ventricular myocardium with the results of the 6-minute walk test. **CONCLUSION.** Left ventricular hypertrophy masks the clinical signs of reduced physical performance, but increases the risk of cardiovascular complications. The results of the 6-minute walk test in patients with CAD should be evaluated in more detail. A number of studies are needed to clarify how dietary recommendations should be modified depending on the level of systemic inflammation in CKD.

Keywords: chronic kidney disease, hemodialysis, protein-energy deficiency, left ventricular hypertrophy, systemic inflammation

For citation: Korosteleva N.Yu, Rumyantsev A.Sh., Khasun M.Kh., Lukichev B.G., Lebedeva E.B., Grigoryan E.V., Kulaeva N.N. Physical performance of patients with chronic kidney disease stage 5D and coronary heart disease. *Nephrology (Saint-Petersburg)* 2023;27(1):78-85 (In Russ.) doi: 10.36485/1561-6274-2023-27-1-78-85

ВВЕДЕНИЕ

Хроническая болезнь почек (ХБП) ассоциируется с ухудшением физического состояния вследствие комплекса причин: малоподвижного образа жизни, нарушений со стороны опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, нарушений водно-электролитного баланса, субклиническим провоспалительным состоянием [1]. Симптомы немотивированной утомляемости, обычно наблюдаемые у пациентов с ХБП, могут усугубляться по мере увеличения длительности заместительной почечной терапии (ЗПТ).

Физическая работоспособность – один из ключевых факторов, определяющих прогноз у пациентов с ХБП 5д стадии [2]. Снижение этого показателя обычно расценивают как признак белково-энергетической недостаточности или саркопении [3, 4]. Не вдаваясь в полемику относительно терминологии, оценку физической работоспособности у пациентов обычно проводят по результатам теста с 6-минутной ходьбой [5]. При этом учитывают не только расстояние, которое прошел

пациент, но и используют шкалу Борга, которая объединяет 2 важных лимитирующих фактора – одышку и мышечную слабость. Определены соответствия между пройденным расстоянием и пиковым потреблением кислорода, что традиционно ассоциируют с состоянием кардиореспираторной системы. Однако то, что у диализных пациентов мышечная слабость может быть обусловлена белково-энергетической недостаточностью, учитывается далеко не всегда.

Целью нашего исследования было проанализировать результаты теста с 6-минутной ходьбой с клинико-лабораторными показателями у пациентов с ХБП 5д, включая критерии белково-энергетической недостаточности.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Обследованы 67 человек с ХБП С5Д, из них 42 мужчины и 25 женщин, средний возраст – 49,0±14,9 и 57,2±15,5 лет соответственно, p=0,036. Длительность ЗПТ у мужчин – 96,1±80,3 мес, у женщин – 100,7±66,1 мес, p=0,810. Процедуры ГД проводили три раза в неделю по 4–5,5 ч

на аппаратах «искусственная почка» с использованием воды, подвергнутой глубокой очистке методом обратного осмоса, капиллярных диализаторов с площадью 1,7–2,1 м². Критерии включения: ХБП С5д, длительность ЗПТ не менее 1 года, комплаентность. Критерии исключения: возраст старше 70 лет, заболевания суставов нижних конечностей, рефрактерная артериальная гипертензия, тахикардия, обмороки при физической нагрузке, сахарный диабет, когнитивные нарушения, острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе, сердечная недостаточность III–IV функционального класса, стенокардия III–IV функционального класса, хронические заболевания печени и кишечника, госпитализация по любому поводу в течение последних 3 мес, признаки острого инфекционного процесса в течение последних 3 мес, онкологическое заболевание, злоупотребление алкоголем, трансплантации почки в анамнезе.

Основной причиной развития терминальной почечной недостаточности послужили хронический гломерулонефрит – у 24, аутоиммунно-доминантная поликистозная болезнь почек – у 9, хронический пиелонефрит – у 3, гипертоническая болезнь – у 10 и прочие заболевания – у 21 человека. Распространенность перечисленных патологических состояний у мужчин и женщин не различалась. В табл. 1 представлена клинко-лабораторная характеристика пациентов. Средняя доза диализа соответствовала существующим рекомендациям. В целом, группу обследуемых можно охарактеризовать как клинически стабильную. Диагноз ишемической болезни сердца (ИБС) установлен у 22 человек, 7 из них перенесли ОИМ.

Мышечную силу скелетной мускулатуры оценивали при помощи кистевого динамометра «Hydraulic Hand Dynamometer 200 lbs» («North Coast Medical Precision Instruments», США). Нормальными показателями считали для мужчин – не менее 27, для женщин – не менее 16 кг на бесфистульной руке. Работоспособность скелетной мускулатуры оценивали при проведении 6-минутного прогулочного теста [6]. Тест проводили не ранее, чем через 3 ч после последнего приема пищи. Все испытуемые воздерживались в течение 24 ч от употребления алкоголя и тяжелых упражнений, вызывавших одышку, а также в течение не менее 6 ч от приема кофеинсодержащих препаратов и пищевых продуктов. Тест выполняли не ранее 3 ч после приема пищи [5]. Учитывали число баллов по 10-балльной шкале Борга [7]: 0 – состояние покоя; 1 – очень легко; 2 – легко; 3 – умеренная нагрузка; 4 – довольно тяжело; 5 – тяжело; 6 – тяжело; 7 – очень тяжело; 8 – очень

тяжело; 9 – очень-очень тяжело; 10 – максимальная нагрузка.

Предельным значением, используемым для определения низкой работоспособности скелетной мускулатуры, являлось прохождение дистанции при выполнении 6-минутного теста менее 400 м [4]. Для оценки ежедневного потребления белков, жиров, углеводов, общей калорийности рациона пациенты заполняли пищевые дневники, где указывали качественный и количественный состав потребляемой ими пищи в течение 3 дней. В качестве нормативов потребления основных питательных веществ использовали «Клинические практические рекомендации по питанию при ХБП KDOQI»: в редакции 2020 г. [8].

Статистический анализ полученных данных проводили с использованием общепринятых параметрических и непараметрических методов. Применяли стандартные методы описательной статистики. Центральные тенденции оценивали по величине среднего \pm среднеквадратического отклонения $M \pm \sigma$ либо медианы, верхнего и нижнего квартилей – Me ($Q1$ – $Q3$). Статистическую значимость межгрупповых различий количественных переменных определяли с помощью дисперсионного анализа (ANOVA), критерия Манна–Уитни или Уилкоксона, бинарных переменных – с помощью χ^2 -критерия. Для оценки

Таблица 1 / Table 1

Клинко-лабораторная характеристика пациентов, $M \pm \sigma$
Clinical and laboratory characteristics of patients, $M \pm \sigma$

Показатель	M	σ
САД до ГД, мм рт ст	130	22
ДАД до ГД, мм рт ст	77	12
Дельта массы тела, кг	2,2	0,7
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	3,5	0,4
Гемоглобин, г/л	108	11
Лимфоциты, тыс.	1,69	0,70
СОЭ, мм/ч	27	13
eKT/V, ед	1,39	0,16
Креатинин до ГД, мкмоль/л	1087	275
Мочевина до ГД, ммоль/л	28,0	6,5
Калий до ГД, ммоль/л	5,5	0,6
Натрий до ГД, ммоль/л	137	3
Кальций до ГД, ммоль/л	2,2	0,2
Неорганический фосфат до ГД, ммоль/л	2,1	0,5
Общий белок, г/л	67,4	5,8
Альбумин, г/л	35,6	4,1
Холестерин общий, ммоль/л	4,3	1,1
Триглицериды, ммоль/л	1,4	0,4
C-реактивный белок, мг/л	12,5	22,4
Паратиреоидный гормон, пг/мл	571	482

Примечание. eKT/V – доза диализа, ГД – гемодиализ.

Таблица 2 / Table 2

Результаты теста с 6-минутной ходьбой в зависимости от клинических проявлений ишемической болезни сердца., М±σ
Results of the 6-minute walk test depending on the clinical manifestations of coronary heart disease., М±σ

Показатель	ИБС нет, n=45 1	Стенокардия, n=15 2	ОИМ, n=7 3	р
6-минутный тест, м	475±116	341±159	346±161	1/2=0,003 1/3=0,040 2/3=0,945
Скорость ходьбы, м/с	1,32±0,32	0,95±0,44	0,96±0,45	1/2=0,003 1/3=0,040 2/3=0,945
САД до теста	130±21	134±28	137±17	½=0,686 1/3=0,764 2/3=0,529
САД после теста	133±26	143±23	134±13	½=0,242 1/3=0,941 2/3=0,497
р	0,317	0,093	0,480	
ДАД до теста	83±15	74±12	82±4	½=0,069 1/3=0,853 2/3=0,316
ДАД после теста	84±14	76±11	83±7	½=0,079 1/3=0,799 2/3=0,368
р	0,236	0,306	0,798	
ЧСС до теста	±83±11	76±9	76±10	½=0,076 1/3=0,178 2/3=0,953
ЧСС после теста	94±14	85±7	82±9	½=0,041 1/3=0,050 2/3=0,661
р	0,0001	0,002	0,039	
Шкала Борга, баллы	5,2±4,1	9,7±5,1	8,6±3,5	½=0,003 1/3=0,111 2/3=0,630

Примечание. ИБС – ишемическая болезнь сердца, САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление, ЧСС – частота сердечных сокращений в 1 мин.

взаимосвязи двух переменных использовали корреляционный анализ с расчетом непараметрического коэффициента корреляции Спирмена (Rs). Нулевую статистическую гипотезу об отсутствии различий и связей отвергали при $p < 0,05$. Для расчетов использовали пакет прикладных статистических программ «Statistica Ver. 10.0» («StatSoft, Inc.»), США).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Пациентов распределили на 3 группы: 1-я группа (45 человек) – без ИБС, 2-я группа – со стенокардией II–III функционального класса (15 человек), 3-я группа – с ОИМ в анамнезе (7 человек). В табл. 2 приведены результаты теста с 6-ми-

Таблица 3 / Table 3

Показатели пищевого статуса в зависимости от клинических проявлений ишемической болезни сердца., М±σ
Indicators of nutritional status depending on the clinical manifestations of coronary heart disease., М±σ

Показатель	ИБС нет, n=45 1	Стенокардия, n=15 2	ОИМ, n=7 3	р
ИМТ, кг/м ²	23,6±5,2	25,4±3,7	25,4±3,0	1/2=0,215 1/3=0,357 2/3=0,988
Средняя толщина кожно-жировой складки, мм	15,6±8,6	15,6±8,6	17,0±9,1	1/2=0,990 1/3=0,696 2/3=0,736
Окружность мышц плеча, см	23,1±2,6	24,1±2,7	24,4±1,6	1/2=0,210 1/3=0,238 2/3=0,837
Лимфоциты	1,65±0,62	1,65±0,70	1,90±1,17	½=0,967 1/3=0,379 2/3=0,450
Альбумин	37,0±2,9	34,0±2,5	30,3±7,7	½=0,007 1/3=0,0001 2/3=0,029
Холестерин	4,45±1,11	4,30±1,29	3,73±1,44	½=0,678 1/3=0,140 2/3=0,295
Триглицериды	1,47±0,55	1,54±0,26	1,27±0,25	½=0,603 1/3=0,3120 2/3=0,218
СРБ	9,7±6,6	14,1±8,4	26,6±18,6	½=0,041 1/3=0,0001 2/3=0,039

нутной ходьбой в зависимости от клинических проявлений ишемической болезни сердца.

Как и ожидалось, наибольшее расстояние за 6 мин и с наибольшей скоростью преодолели пациенты без клинических проявлений ИБС. Между группами со стенокардией и ОИМ статистически значимых различий по этим показателям выявлено не было. Ни в одной из групп не отмечалось увеличения САД и ДАД. Увеличение частоты сердечных сокращений во всех трех группах было статистически значимым, но составляло в среднем лишь 10–12%. Нагрузку ходьбой легче всего переносили пациенты без клинических проявлений ИБС. Между пациентами с и без ОИМ в анамнезе число баллов по шкале Борга было сопоставимо и достигало максимальных значений.

Белково-энергетическая недостаточность могла оказать влияние на физическую работоспособность пациентов. В табл. 3 представлены показатели, характеризующие пищевой статус обследуемых.

В основном приведенные в таблице показатели характеризуют пищевой статус пациентов всех 3 групп как удовлетворительный. Исключение со-

Таблица 4 / Table 4

Потребление основных компонентов пищи в зависимости от клинических проявлений ишемической болезни сердца, $M \pm \sigma$
Consumption of the main food components depending on the clinical manifestations of coronary heart disease, $M \pm \sigma$

Показатель	ИБС нет n=45 1	Стенокардия n=15 2	ОИМ n=7 3	p
Калорийность питания, ккал/кг/сут	40,4±8,8	34,7±10,5	34,6±5,0	1/2=0,043 1/3=0,277 2/3=0,679
Потребление белков, г/кг/сут	1,29±0,28	1,12±0,31	1,14±0,12	1/2=0,053 1/3=0,197 2/3=0,865
Потребление жиров, г/кг/сут	1,44±0,36	1,24±0,32	1,35±0,22	1/2=0,060 1/3=0,511 2/3=0,486
Потребление углеводов, г/кг/сут	5,06±1,22	4,33±1,20	4,55±0,64	1/2=0,042 1/3=0,267 2/3=0,692

Таблица 5 / Table 5

Основные показатели эхокардиографии в зависимости от клинических проявлений ишемической болезни сердца, $M \pm \sigma$
Main indicators of echocardiography depending on the clinical manifestations of coronary heart disease, $M \pm \sigma$

Показатель	ИБС нет n=45 1	Стенокардия n=15 2	ОИМ n=7 3	p
Индекс массы миокарда, г/м ²	149,8±59,8	133,2±44,7	162,3±63,1	1/2=0,355 1/3=0,596 2/3=0,276
Фракция выброса, %	37,4±7,8	36,5±6,7	33,9±10,1	1/2=0,748 1/3=0,284 2/3=0,484
Индекс конечного систолического объема, мл/м ²	56,6±18,5	51,4±16,3	58,1±29,9	1/2=0,289 1/3=0,306 2/3=0,114
Индекс конечного диастолического объема, мл/м ²	21,9±12,0	17,3±9,6	27,8±23,4	1/2=0,412 1/3=0,862 2/3=0,490

ставили 2 показателя: альбумин сыворотки крови и С-реактивный белок. На рис. 1 представлена взаимосвязь между ними. В связи с высокой вариабельностью последнего показателя мы представили его значения в виде натурального логарифма.

Взаимосвязь между показателями носит негативный характер и высокодостоверна. На рис. 2 представлена взаимосвязь между уровнем

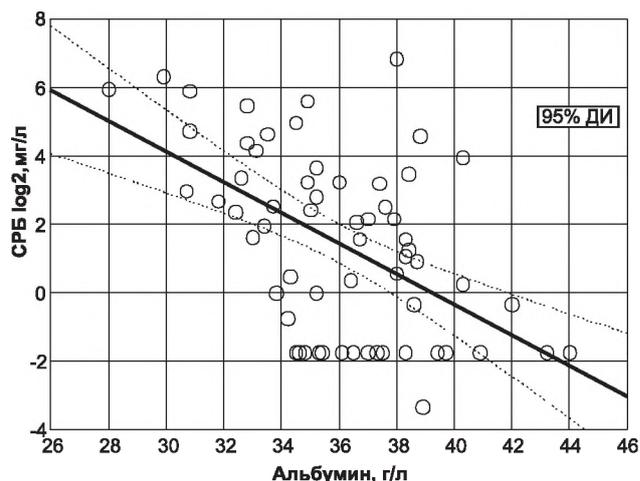


Рисунок 1. Взаимосвязь между уровнем альбумина и С-реактивного белка в сыворотке крови. Альбумин, г/л = $36,910 - 0,632 \times \text{CRP } \log_2$; $R_s = -0,532$ $p = 0,0001$.

Figure 1. Relationship between serum albumin and C-reactive protein levels. Albumin, g/l = $36.910 - 0.632 \times \text{CRP } \log_2$; $R_s = -0.532$ $p = 0.0001$.

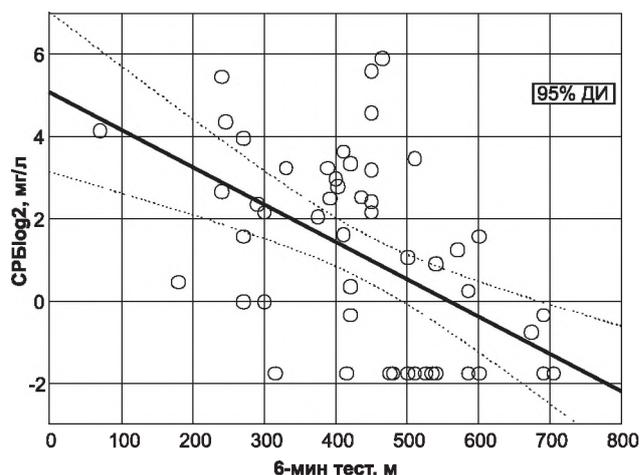


Рисунок 2. Взаимосвязь между уровнем С-реактивного белка в сыворотке крови и результатами теста с 6-минутной ходьбой. 6_мин_тест, м = $473,30 - 29,31 \times \text{CRP } \log_2$; $R_s = -0,516$ $p = 0,0001$.

Figure 2. Relationship between serum C-reactive protein levels and 6-minute walk test results. 6_min_test, m = $473.30 - 29.31 \times \text{CRP } \log_2$; $R_s = -0.516$ $p = 0.0001$.

С-реактивного белка и результатами теста с 6-минутной ходьбой.

Взаимосвязь между показателями также носит негативный характер и высокодостоверна.

В табл. 4 представлено потребление основных компонентов пищи в зависимости от клинических проявлений ишемической болезни сердца.

Питание пациентов в основном соответствовало клиническим рекомендациям. Следует отметить избыточное потребление углеводов у пациентов 1-й группы, что определяло излишнюю калорийность рациона.

В табл. 5 представлены основные показатели эхокардиографии в зависимости от клинических проявлений ишемической болезни сердца.

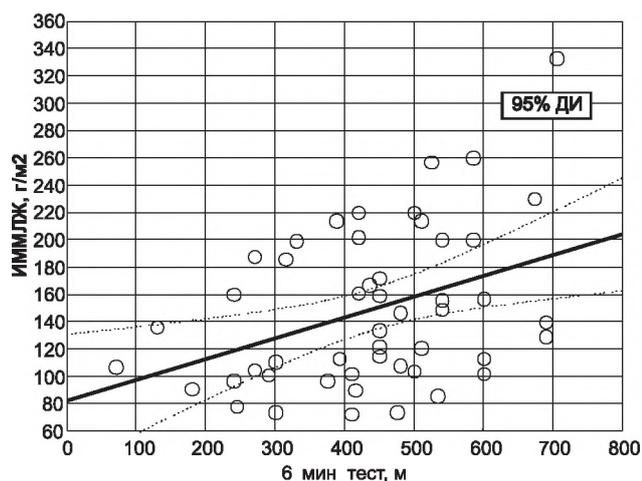


Рисунок 3. Взаимосвязь между индексом массы миокарда левого желудочка и результатами теста с 6-минутной ходьбой. $6_мин_тест, м = 290,67 + 0,980 \times ИММЛЖ, г/м^2$; $R_s = 0,386$ $p = 0,006$.

Figure 3 Relationship between left ventricular myocardial mass index and 6-minute walk test results. $6_min_test, m = 290.67 + 0.980 \times LVMI, g/m^2$; $R_s = 0.386$ $p = 0.006$.

Средняя величина ИММЛЖ у пациентов всех групп соответствовала представлению о гипертрофии левого желудочка (ГЛЖ). На рис. 2 представлена взаимосвязь между индексом массы миокарда левого желудочка и результатами теста с 6-минутной ходьбой. Средняя величина фракции выброса была снижена, а индексы конечного систолического и диастолического давления повышены. При этом статистически значимых различий между группами не отмечалось.

При проведении непараметрического корреляционного анализа по Спирмену выявлены следующие взаимосвязи между показателями шкалы Борга и данными обследования: с возрастом ($R_s = 0,565$, $p = 0,0001$); ИМТ ($R_s = 0,407$, $p = 0,002$); калорийностью питания ($R_s = -0,532$, $p = 0,002$); потреблением белков ($R_s = -0,392$, $p = 0,004$); уровнем альбумина сыворотки крови ($R_s = -0,322$, $p = 0,016$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Активное обсуждение терминов «белково-энергетическая недостаточность», «белково-энергетическое истощение», «саркопения» пока не привело к выработке единой точки зрения на строгие критериальные отличия между ними, за исключением, пожалуй, саркопении. В каких случаях следует использовать один из первых двух терминов по-прежнему четко не определено. Складывается впечатление, что одно и то же состояние зачастую разные авторы публикаций именуют определенным образом в силу сложившихся традиций в данной научной школе. Часто приходится видеть, что БЭН ассоциируют только с недостаточным потреблением основных ком-

понентов пищи. Наше исследование можно считать одним из примеров того, что не всегда просто определиться с диагнозом, хотя бы потому, что у отдельных пациентов не набирается нужного количества критериев ни для диагноза БЭН [3], ни для диагноза саркопении [4]. В частности, очевидно, что наши пациенты питались скорее избыточно. Однако средняя величина окружности мышц плеча у каждого четвертого была ниже нормы, а уровень альбумина в сыворотке крови был снижен у каждого второго. При этом статистически значимой взаимосвязи между ними выявлено не было.

Несмотря на довольно строгий отбор пациентов, получавших адекватный диализ, отсутствие активных очагов хронического воспаления, значимость системного воспаления не вызвали сомнений. Негативная взаимосвязь между уровнем С-реактивного белка и сывороточным альбумином была высокодостоверной. Однако аналогичной корреляции с окружностью мышц плеча, а также между окружностью мышц плеча и уровнем альбумина сыворотки крови выявлено не было. Возможно, это обусловлено недостаточно высокой чувствительностью показателей калиперометрии и небольшим числом обследуемых. У наших пациентов не было данных в пользу хронических заболеваний печени или кишечника. Поэтому мы полагаем, что усвоение основных компонентов пищи было адекватным, а синтетическая функция печени – сохранной. Если это справедливо, тогда в качестве причины снижения уровня сывороточного альбумина можно предположить, что потребление белка (формально – адекватное) все же было недостаточным по сравнению с активностью системного воспаления. Следовательно, при оценке диетических потребностей следует обращать внимание на показатели воспаления, хотя бы на концентрацию С-реактивного белка. Поскольку в клинических рекомендациях нет четких указаний на этот счет, решение вопроса по-прежнему зависит от «погруженности» конкретного врача отделения диализа в проблему БЭН.

Все пациенты имели признаки гипертрофии левого желудочка, выраженность которой не была взаимосвязана с уровнем артериального давления. Прямая корреляция индекса массы миокарда левого желудочка и расстоянием пройденным за 6 мин, позволяет предположить, что несмотря на все то, что справедливо сказано по поводу неблагоприятного прогностического значения данного синдрома [9], все же он может обладать некоторыми внешними компенсаторными эффектами, по крайней мере, в отношении физической работоспособности. Возможно, что этим частично мо-

жет объясняться парадокс, в соответствии с которым многие диализные пациенты, длительно находящиеся под практически постоянным врачебным контролем, нередко умирают дома в соответствии с критериями внезапной сердечной смерти [10], т.е. и самому пациенту (а соответственно, и врачу) кажется, что все вполне стабильно, чувствует он себя относительно неплохо, достаточно трудоспособен для своего состояния. Эта как бы «благополучная» клиническая картина обеспечивается гипертрофией левого желудочка, в котором параллельно прогрессируют риски электрической неомогенности миокарда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в настоящее время вопрос взаимосвязи БЭН и тяжести атеросклеротического поражения коронарных артерий у пациентов на ГД остается открытым, а снижение физической работоспособности рассматривается в рамках сердечной недостаточности. Результаты нашего небольшого исследования позволяют говорить о том, что тест с 6-минутной ходьбой у пациентов с ИБС следует оценивать более детально. Необходимо проведение ряда исследований, которые позволили бы уточнить, как нужно изменять диетические рекомендации в зависимости от уровня системного воспаления при ХБП.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ REFERENCES

1. Kirkman DL, Bohmke N, Carbone S et al. Exercise intolerance in kidney diseases: physiological contributors and therapeutic strategies. *Am J Physiol Renal Physiol* 2021 Feb 1;320(2):F161–F173. doi: 10.1152/ajprenal.00437.2020]
2. Bakker EA, Zoccali C, Dekker FW, Eijsvogels TMH, Jager KJ. Assessing physical activity and function in patients with chronic kidney disease: a narrative review. *Clin Kidney J* 2020 Sep 8;14(3):768–779. doi: 10.1093/ckj/sfaa156]
3. Fouque D, Kalantar-Zadeh K, Kopple J et al. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney Int* 2008 Feb;73(4):391–388. doi: 10.1038/sj.ki
4. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* 2019 Jan 1;48(1): 16–31. doi: 10.1093/ageing/afy169
5. Bućar Pajek M, Čuk I, Leskošek B, Mlinšek G, Buturović Ponikvar J, Pajek J. Six-Minute Walk Test in Renal Failure Patients: Representative Results, Performance Analysis and Perceived Dyspnea Predictors. *PLoS One* 2016 Mar 16;11(3):e0150414. doi: 10.1371/journal.pone.0150414]
6. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002 Jul 1;166(1):111–117. doi: 10.1164/ajrccm.166.1.at1102
7. Borg G. Borg's perceived exertion and pain scales. *Champaign: Human Kinetics*, 1998; 104
8. Izkizler TA, Burrowes JD, Byham-Gray LD et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Nutrition in CKD: 2020 Update. *Am J Kidney Dis* 2020 Sep;76(3 Suppl 1):S1–S107. doi: 10.1053/j.ajkd.2020.05.006
9. McCullough PA, Chan CT, Weinhandl ED et al. Intensive

Hemodialysis, Left Ventricular Hypertrophy, and Cardiovascular Disease. *Am J Kidney Dis* 2016 Nov;68(5S1):S5–S14. doi: 10.1053/j.ajkd.2016.05.025

10. Makar MS, Pun PH. Sudden Cardiac Death Among Hemodialysis Patients. *Am J Kidney Dis* 2017 May;69(5):684–695.

Сведения об авторах:

Коростелева Наталья Юрьевна, канд. мед. наук
197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8. Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, НИИ нефрологии, старший научный сотрудник. Тел.: +7(911) 918-45-49. E-mail: natkor_spb@mail.ru. ORCID: 0000-0002-9455-1043

Проф. Румянцев Александр Шаликович, д-р мед. наук
199106, Россия, Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д. 8а. Санкт-Петербургский государственный университет, кафедра факультетской терапии. Тел.: +7 (812) 326-03-26. Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8. Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, кафедра пропедевтики внутренних болезней. Тел.: +7(911) 267-74-13, E-mail: rash.56@mail.ru. ORCID: 0000-0002-9455-104

Доц. Хасун Мохаммад Халедович, канд. мед. наук
197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 17, корп. 54. Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, кафедра пропедевтики внутренних болезней. Тел.: (812) 346-39-26, E-mail: nefrolog2013@mail.ru. ORCID 0000-0002-5722-8693

Проф. Лукичев Борис Георгиевич, д-р мед. наук
197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 17. Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, кафедра пропедевтики внутренних болезней. Тел.: (812)-234-01-65, ORCID 0000-0002-4768-3780

Лебедева Эльвира Борисовна
197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. Первый Санкт-Петербургский государственный университет им. акад. И.П. Павлова, НИИ нефрологии, ст. лаборант. Тел.: 8951-643-35-54, Lebedeva.elv@yandex.ru, ORCID: org/0000-0001-6624-5228

Григорян Екатерина Викторовна
197022, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6–8. Первый Санкт-Петербургский государственный университет им. акад. И.П. Павлова, НИИ нефрологии, врач-диетолог отд. гемодиализа. Тел.: 8-921-3264855. ORCID: 0000- 0002-0285-4179

Доц. Кулаева Наталья Николаевна, канд. мед. наук
195067, Россия, Санкт-Петербург, Пискаревский пр., д. 47. Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, кафедра внутренних болезней, клинической фармакологии и нефрологии. Тел.: +79213469764, E-mail: kulaevanat@mail; ORCID: 0000- 0003-2704-679x

About the authors:

Korosteleva Natalya Yuro, MD, Ph.D.
197022, Russia, St. Petersburg, st. Leo Tolstoy, 6–8. Pavlov St.

Petersburg State Medical University, Research Institute of Nephrology, Senior Researcher. Phone: +7(911) 918-45-49. E-mail: natkor_spb@mail.ru. ORCID: 0000-0002-9455-1043

Prof. Rumyantsev Alexander Sh. MD, PhD, DMedSci
199106, Russia, St. Petersburg, 21st line V.O., 8a. St. Petersburg State University, department of faculty therapy. Tel.: +7 (812) 326-03-26. Russia, 197022, St. Petersburg, st. Leo Tolstoy, 6–8. Pavlov St. Petersburg State Medical, Department of Propaedeutics of Internal Diseases. Phone: +7(911) 267-74-13, E-mail: rash.56@mail.ru. ORCID: 0000-0002-9455-104

Associate Professor Khasun Mohamad Khaledovich, MD, Ph.D
197022, Russia, St. Petersburg, st. L. Tolstoy, d. 17, building. 54. Pavlov St. Petersburg State Medical University. acad. I.P. Pavlova, Department of Propaedeutics of Internal Diseases. Phone: (812) 346-39-26, E-mail: nefrolog2013@mail.ru. ORCID 0000-0002-5722-8693

Prof. Lukichev Boris Georgievich, MD, PhD, DMedSci
197022, Russia, St. Petersburg, st. L. Tolstoy, d. 17. F Pavlov St. Petersburg State Medical University, Department of Propaedeutics of Internal Diseases. Phone: (812)-234-01-65 ORCID 0000-0002-4768-3780

Lebedeva Elvira Borisovna
197022, Russian Federation, St. Petersburg, st. Leo Tolstoy, d. 6-8, Pavlov St. Petersburg State University, Research Institute of

Nephrology, senior laboratory assistant, Phone: 8 951 643 35 54, Lebedeva.elv@yandex.ru Orcid: 0000-0001-6624-5228

Grigoryan Ekaterina Viktorovna
197022, Russian Federation, St. Petersburg, st. Leo Tolstoy, d. 6-8, Pavlov St. Petersburg State University, Research Institute of Nephrology, nutritionist, hemodialysis unit, Phone: 8 921 326 48 55. kate-piter@bk.ru Orcid: 0000-0002-0285-4179

Associate Professor Kulaeva Natalya Nikolaevna. Candidate of Medical Sciences
195067, Russia, St. Petersburg, Piskarevsky pr., 47, North-Western State Medical University. II Mechnikova, Department of Internal Medicine, Clinical Pharmacology and Nephrology. Phone: +79213469764 E-mail: kulaevanat@mail; ORCID: 0000-0003-2704-679x

Вклад авторов: все авторы сделали одинаковый вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
The authors declare no conflicts of interest.

Статья поступила в редакцию 20.08.2022;
одобрена после рецензирования 10.12.2022;
принята к публикации 27.01.2023
The article was submitted 20.08.2022;
approved after reviewing 10.12.2022;
accepted for publication 27.01.2023