

Эпидемиология пресаркопении/саркопении у пациентов на хроническом гемодиализе

Ю.В. Лаврищева^{1,2}, А.А. Яковенко³, А.Ш. Румянцев^{4,5}, Н.Н. Кулаева⁶

¹ ФГБУ "НМИЦ им. В. А. Алмазова" Минздрава РФ, 197341, ул. Аккуратова, д. 2, Санкт-Петербург, Россия

² Кафедра нефрологии и эфферентной терапии ФГБВОУ "Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова" Министерства обороны РФ, 194044, ул. Академика Лебедева, 6, Санкт-Петербург, Россия

³ Кафедра нефрологии и диализа ФПО ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава РФ, 197022, ул. Льва Толстого, д. 6-8, Санкт-Петербург, Россия

⁴ Кафедра факультетской терапии ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский государственный университет", 199034, Университетская набережная, д. 7/9, Санкт-Петербург, Россия

⁵ Кафедра пропедевтики внутренних болезней ФПО ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова Минздрава РФ, 197022, ул. Льва Толстого, д. 6-8, Санкт-Петербург, Россия

⁶ Кафедра внутренних болезней, клинической фармакологии и нефрологии ФГБОУ ВО "СЗГМУ им. И.И. Мечникова" Минздрава РФ, 191015, ул. Кирочная, 41, Санкт-Петербург, Россия

Epidemiology of presarcopenia/sarcopenia of haemodialysis patients

I.V. Lavrishcheva^{1,2}, A.A. Jakovenko³, A.Sh. Rumyantsev^{4,5}, N.N. Kulaeva⁶

¹ Almazov National Medical Research Centre, 2, Akkuratova str., 197341, St. Petersburg, Russian Federation

² Department of Nephrology and Efferent Therapy Military Medical Academy S.M. Kirova, 6, Academician Lebedev str., 194044, St. Petersburg, Russian Federation

³ Department of nephrology and dialysis Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, 6-8 Leo Tolstoy str., 197022, St. Petersburg, Russian Federation

⁴ Department of Faculty therapy St. Petersburg University, 7/9, Universitetskaya emb., 199034, St. Petersburg, Russian Federation

⁵ Department of propaedeutic of internal diseases Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, 6-8, Leo Tolstoy str., 197022, St. Petersburg, Russian Federation

⁶ Department of Internal Medicine, Clinical Pharmacology and Nephrology Mechnikov North-West State medical university, 41, Kirochnaya str., 191015, St. Petersburg, Russian Federation

Ключевые слова: эпидемиология, пресаркопения, саркопения, гемодиализ, мышечная масса тела

Резюме

Актуальность: отсутствие данных об эпидемиологии пресаркопении/саркопении в Российской Федерации ведет к недооценке роли данного состояния в структуре заболеваемости и смертности гемодиализных пациентов.

Цель исследования: изучить эпидемиологические аспекты пресаркопении/саркопении у пациентов на хроническом гемодиализе.

Пациенты и методы: обследованы 317 пациентов, получающих лечение программным бикарбонатным гемодиализом в течение $8,2 \pm 5,1$ лет, среди них 171 женщина и 146 мужчин, средний возраст составил $57,1 \pm 11,3$ лет. Оценку наличия саркопении выполняли с помощью методики, рекомендованной European Working Group on Sarcopenia in Older People.

Адрес для переписки: Александр Александрович Яковенко
e-mail: leptin-rulit@mail.ru

Corresponding author: Alexander A. Jakovenko
e-mail: leptin-rulit@mail.ru

Результаты: распространённость пресаркопении составила 0,7% (2 пациента) и саркопении 29,6% (93 пациента). Частота встречаемости дефицита массы скелетной мускулатуры по данным индекса мышечной массы (ИММ) составила 30,3% (95 пациентов), снижение мышечной силы по данным динамометрии отмечалось у 153 пациентов (48,7%), низкая работоспособность скелетной мускулатуры по результатам 6-ти минутного теста определялась у 134 пациентов (42,8%). Для пациентов с саркопенией достоверно характерны более низкие значения индекса массы тела, индекса мышечной массы, мышечной силы по данным динамометрии, работоспособности скелетной мускулатуры по результатам 6-ти минутного теста ($p < 0,001$, $p < 0,001$, $p < 0,001$ и $p < 0,001$ соответственно), а также более высокие значения доли жировой массы тела ($p < 0,001$). Длительность гемодиализной терапии является независимым фактором риска развития саркопении ($\chi^2 = 22,376$, $p = 0,0001$). Схожие достоверные тенденции были выявлены и при оценке влияния возраста пациента на частоту встречаемости саркопении. Таким образом, можно считать, что возраст пациента является независимым фактором риска развития саркопении ($\chi^2 = 10,545$, $p = 0,014$).

Заключение: частота встречаемости саркопении у гемодиализных пациентов составляет 29,6%. Длительность гемодиализной терапии и возраст пациента является независимым фактором риска развития саркопении.

Abstract

Introduction: the lack of data on the epidemiology of presarcopenia/sarcopenia in the Russian Federation leads to an underestimation of the role of this condition in the structure of morbidity and mortality in haemodialysis patients.

The aim of the study: to evaluate the epidemiological aspects presarcopenia/sarcopenia in haemodialysis patients.

Patients and methods: 317 patients (171 women and 146 men) receiving programmed bicarbonate haemodialysis for 8.2 ± 5.1 years were examined; the average age was 57.1 ± 11.3 years. The assessment of the presence of sarcopenia was performed using the method recommended by the European Working Group on Sarcopenia in Older People.

Results: the prevalence of presarcopenia was 0.7% (2 patients) and sarcopenia 29.6% (93 patients). The incidence of skeletal muscle mass deficiency according to muscle mass index (IMM) was 30.3% (95 patients), 153 patients (48.7%) showed a decrease in muscle strength according to dynamometry, and a low performance of skeletal muscles according to 6 minute test was determined in 134 patients (42.8%). Patients with sarcopenia were characterized by lower body mass index, muscle mass index, muscle strength according to dynamometry, and skeletal muscle performance as estimated by a 6-minute test (statistical significance $p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$ and $p < 0.001$ respectively), as well as higher body fat mass values ($p < 0.001$). The duration of haemodialysis was an independent risk factor for the development of sarcopenia ($\chi^2 = 22.376$, $p = 0.0001$). Similar reliable trends were identified when assessing the influence of the patient's age on the incidence of sarcopenia. Thus, it can be considered that the patient's age is an independent risk factor for the development of sarcopenia ($\chi^2 = 10.545$, $p = 0.014$).

Conclusion: the incidence of sarcopenia in haemodialysis patients is 29.6%. The duration of haemodialysis therapy and the age of the patient are independent risk factors for the development of sarcopenia.

Key words: epidemiology, presarcopenia, sarcopenia, haemodialysis, lean body mass

Введение

Согласно определению European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) саркопения – это синдром, характеризующийся прогрессирующей генерализованной потерей общей массы, силы и работоспособности скелетной мускулатуры [1]. Постановка диагноза саркопении требует обязательного наличия у пациента первого критерия (генерализованной потери общей массы скелетной мускулатуры), который должен сочетаться с одним из двух последующих критериев – снижением мышечной силы или работоспособности. Данное определение позволяет классифицировать саркопению по степени тяжести: пресаркопения – имеется только

генерализованная потеря общей массы скелетной мускулатуры; саркопения – генерализованная потеря общей массы скелетной мускулатуры сочетающаяся с наличием одного из двух последующих критериев; тяжелая саркопения – обязательное присутствие всех трех критериев [2].

Саркопения является одним из грозных осложнений длительной терапии хроническим гемодиализом [3]. Наличие саркопении у гемодиализного пациента относится к независимым предикторам заболеваемости и смертности у данной когорты пациентов [4]. Пациенты с саркопенией характеризуются более низкой физической активностью, склонностью к депрессиям и плохой социальной адаптацией [5, 6]. По данным малочисленных зару-

бежных исследований распространённость саркопении у гемодиализных пациентов в общей группе колеблется в пределах 15-30% и имеет четкую тенденцию к нарастанию в зависимости от возраста гемодиализных пациентов. Так, ряд исследований показал, что распространённость саркопении у группы гемодиализных пациентов старше 60 лет составила 45-63% [7, 8].

Несмотря на актуальность проблемы развития саркопении у гемодиализных пациентов, до настоящего времени в Российской Федерации не проведено ни одного крупного исследования, уточняющего распространённость данного состояния у гемодиализных пациентов.

Цель исследования: изучить эпидемиологические аспекты пресаркопении/саркопении у пациентов на хроническом гемодиализе.

Пациенты и методы

Обследовано 317 пациентов, получающих лечение программным бикарбонатным ГД в 9 гемодиализных центрах в 5 регионах Европейской части Российской Федерации, в течение $8,2 \pm 5,1$ лет. Среди них 171 женщина и 146 мужчин, средний возраст составил $57,1 \pm 11,3$ лет. Процедуры ГД проводили на аппаратах "искусственная почка" с использованием воды, подвергнутой глубокой очистке методом обратного осмоса, капиллярных диализаторов с площадью $1,7-2,1$ м². Сеансы гемодиализа проводили три раза в неделю по 4-5,5 часов. Критерий включения в исследование: ХБП С5д. Критериями исключения были: длительность ГД терапии менее 1 года, госпитализация по любому поводу или признаки острого инфекционного процесса в течение последних 3 месяцев, пациенты с сахарным диабетом и онкопатологией, пациенты с диагностированным вирусным гепатитом и ВИЧ. Основным заболеванием, приведшим к терминальной почечной недостаточности, являлся первичный гломерулонефрит (51,6%) ($p < 0,001$). Всем пациентам проведено традиционное клинико-лабораторное обследование.

Характер изменения аппетита определяли опросником Appetite and Diet Assessment Tool (ADAT) и KDQOL-SF (version 1.3) [9]. Оценку наличия саркопении выполняли с помощью метода, рекомендованного EWGSOP [4]. Для оценки компонентного состава тела (скелетной мускулатуры) пациента использовали: 8 – точечную тактильную тетраполярную мультисигментную биоимпедансометрию (БИМ) на аппарате "InBody" (Южная Корея) с диапазоном частот 1-1000 кГц, по 10 измерений для каждой из 6 частот по каждому из 5 сегментов тела (правая и левая рука, правая и левая нога, туловище) с последующим расчётом индекса массы скелетной мускулатуры (ИМСМ) [10, 11]. ИМСМ рассчитывали как отношение массы скелетной мускулатуры (кг) по данным БИМ к квадрату роста в ме-

трах. Предельный уровень нормальности ИМСМ для мужчин считался более $8,87$ кг/м², для женщин более $6,42$ кг/м² [4]. Мышечная сила определялась с помощью количественного динамометра с ручным захватом (Kern, Германия). Измерения были выполнены на доминантной руке, за результат принималось среднее значение трех последовательных измерений. Предельные значения, используемые для определения низкой мышечной силы, были <30 кг у мужчин и <20 кг у женщин [4]. Оценка работоспособности скелетной мускулатуры проводилась с помощью 6-минутного теста, который проводился согласно рекомендациям EWGSOP [4]. Предельным значением, используемым для определения низкой работоспособности скелетной мускулатуры, являлось прохождение дистанции при выполнении 6-минутного теста более 400 метров [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-х дней. В качестве нормативов потребления основных питательных веществ использовали рекомендации ERBP (European Renal Best Practice, 2007) [12]: адекватное потребление пищевого белка – $1,1$ г/кг идеальной массы тела/сутки, энергетическая ценность суточного рациона – $30-35$ ккал/кг идеальной массы тела/сутки.

Статистический анализ полученных результатов проводили с использованием общепринятых параметрических и непараметрических методов. Для анализа и оценки полученных данных применяли стандартные методы описательной статистики. Центральные тенденции при нормальном распределении признака оценивали по величине средних значений и среднеквадратического отклонения ($M \pm \sigma$); при асимметричном – по медиане и квартилям. Статистическую значимость междугрупповых различий количественных переменных определяли с помощью дисперсионного анализа (ANOVA), критерия Манна-Уитни или Уилкоксона, бинарных переменных – с помощью χ^2 критерия. Для оценки взаимосвязи двух переменных использовали корреляционный анализ с расчетом непараметрического коэффициента корреляции Спирмена (R_s). Нулевую гипотезу (ошибка первого рода) отвергали при $p < 0,05$. Для расчетов использовали пакет прикладных статистических программ "STATISTICA Ver. 8.0" (StatSoft, Inc., США).

Результаты

По результатам лабораторного обследования группа в целом характеризовалась наличием анемии легкой степени (гемоглобин, г/л – $110,0 \pm 13,9$), нормальным уровнем лимфоцитов крови (лимфоциты крови, $\times 10^9/\text{л}$ – $1,86 \pm 0,47$), предельно допустимым уровнем показателей белкового обмена (общий

Таблица 1 | Table 1

Изменения основных клинико-лабораторных показателей, показателей компонентного состава тела и критериев саркопении в зависимости от наличия саркопении

Changes in the main clinical and laboratory parameters, indicators of body composition and sarcopenia criteria, depending on the presence of sarcopenia

Показатель	нет саркопении n=221	есть саркопении n=93	p
Общий белок в сыворотке крови, г/л	69,4±4,4	64,0±2,8	0,0001
Альбумин в сыворотке крови, г/л	39,4±3,0	33,7±2,4	0,0001
Преальбумин, мг/дл	33,1±1,4	28,3±1,9	0,001
Общий холестерин в сыворотке крови, ммоль/л	4,76±1,13	4,47±1,07	0,002
Трансферрин в сыворотке крови, г/л	2,08±0,42	1,59±0,30	0,0001
Лимфоциты крови, 10 ⁹ /л	2,00±0,44	1,55±0,37	0,0001
Креатинин в сыворотке крови до ГД, мкмоль/л	852±202	850±205	0,893
Индекс массы тела (ИМТ), кг/м ²	27,6±5,0	22,8±3,3	0,0001
Жировая масса тела, кг, по данным БИМ	22,4±9,7	25,3±6,4	0,001
Индекс массы скелетной мускулатуры (ИМСМ), кг/м ²	9,84±1,44	7,02±1,24	0,0001
Мышечная сила по данным динамометрии, кг	29,0±7,8	22,5±4,7	0,0001
Работоспособность скелетной мускулатуры по результатам 6-ти минутного теста, метры	437±3	362±25	0,0001

белок в сыворотке крови, г/л – 67,8±4,7, альбумин в сыворотке крови, г/л – 37,7±3,9, преальбумин, мг/дл – 32,2±1,3), нормальным уровнем общего холестерина крови (общий холестерин в сыворотке крови, ммоль/л – 4,68±1,12) и трансферрина крови (трансферрин в сыворотке крови, г/л – 1,94±0,45). Уровень азотемии соответствовал терминальной почечной недостаточности (креатинин сыворотки крови до ГД – 850,8±203,5 мкмоль/л, мочевины сыворотки крови до ГД 22,2±6,3 ммоль/л). Величина показателя spKt/V (1,57±0,14 у.е.) соответствовала представлению об адекватности дозы ГД.

Частота встречаемости дефицита массы скелетной мускулатуры по данным индекса массы скелетной мускулатуры (ИМСМ) составила 30,3% (95 пациентов), снижения мышечной силы по данным динамометрии отмечалась у 153 пациентов (48,7%), низкая работоспособность скелетной мускулатуры по результатам 6-минутного теста определялась у 134 пациентов (42,8%). Распространённость пресаркопении составила 0,7% (2 пациента) и саркопении 29,6% (93 пациента).

При уточнении характера изменения аппетита по данным опросника ADAT только 16 (5,1%) пациентов отмечали снижение аппетита, при этом все 16 (100%) отмечали данные нарушения, согласно опроснику KDQOL-SF (version 1.3), более 1 месяца. Наличие саркопении отмечалось только у 4 (25%) пациентов с нарушением аппетита.

Адекватность потребления основных нутриентов определяли по пищевым дневникам в соответствии с рекомендациям

ERBP. При наличии саркопении изолированная недостаточность потребления белка наблюдалась у 5,5%, калорий – у 4,1%, сочетанная недостаточность белка и калорий – у 2,7% пациентов.

Характер изменения основных клинико-лабораторных показателей, показателей компонентного состава тела и критериев саркопении в зависимости от наличия саркопении представлен в Таблице 1.

У пациентов с документированной саркопенией выявлялись достоверно более низкие значения общего белка, альбумина, преальбумина, общего холестерина, трансферрина и уровня лимфоцитов крови, чем у пациентов без признаков саркопении. Достоверного изменения уровня креатинина в сыворотке крови в зависимости от наличия саркопении не отмечалось (p=0,893).

Для пациентов с саркопенией были достоверно характерны более низкие значения ИМТ, ИМСМ, мышечной силы по данным динамометрии, работоспособности скелетной мускулатуры по результатам 6-минутного теста (p<0,001, p<0,001, p<0,001 и p<0,001 соответственно), а также более высокие значения жировой массы тела (p<0,001).

При оценке распространенности саркопении в зависимости от возраста пациентов были получены данные представленные на Рисунке 1.

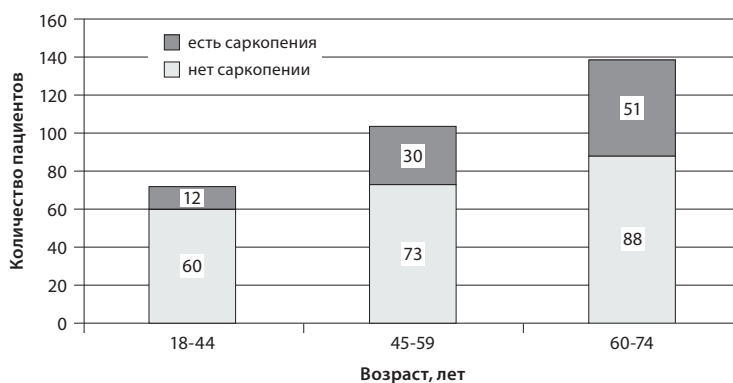


Рис. 1. Распределение пациентов в зависимости от возраста пациентов и наличия саркопении

Fig. 1. The distribution of patients depending on the age of patients and the presence of sarcopenia

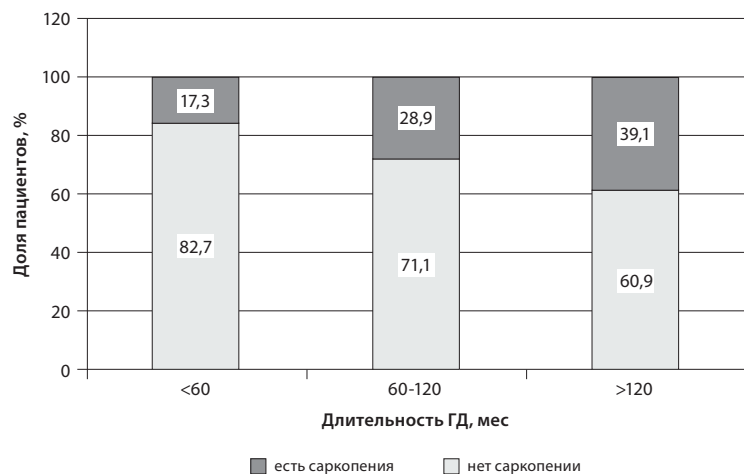


Рис. 2. Распределение пациентов в зависимости от длительности гемодиализной терапии и наличия саркопении

Fig. 2. The distribution of patients depending on the duration of haemodialysis and the presence of sarcopenia

Наиболее высокая доля пациентов с саркопенией находилась в возрасте 60-74 года. Таким образом, можно считать, что возраст пациента является независимым фактором риска развития саркопении ($\chi^2=10,545, p=0,014$).

На Рисунке 2 представлена распространенность саркопении в зависимости от длительности периода гемодиализной терапии.

Доля пациентов с саркопенией увеличивается по мере увеличения длительности гемодиализной

терапии. Очевидно, что среди пациентов с длительностью гемодиализной терапии менее 5 лет наиболее низкая распространённость саркопении. В связи с чем можно считать, что длительность гемодиализной терапии является независимым фактором риска развития саркопении ($\chi^2=22,376, p=0,0001$).

При оценки взаимосвязи адекватности дозы ГД (spKt/V) и значения основного показателя саркопении (индекса массы скелетной мускулатуры) были получены данные представленные на Рисунке 3.

Достоверной взаимосвязи адекватности дозы ГД (spKt/V) и значения основного показателя саркопении (индекса массы скелетной мускулатуры) выявлено не было ($r=-0,043, p=0,272$).

Обсуждение

Распространённость пресаркопении составила 0,7% (2 пациента) и саркопении 29,6% (93 пациента). При этом обращало на себя внимание, что среди пациентов с диагностированной пресаркопенией все были мужчинами (2 пациента – 100%, а среди пациентов с документированной саркопенией мужчины составила 64% – 60 пациентов), схожие гендерные различия в распространённости саркопении были также получены некоторыми зарубежными авторами [1]. Выявленное гендерное различие в частоте

встречаемости пресаркопении/саркопении требует проведения дополнительных исследований, направленных на изучение данного вопроса, а также решения вопроса о возможном пересмотре норм мышечной массы тела и индекса мышечной массы как у мужчин в сторону снижения, так и у женщин в сторону увеличения. У пациентов с диагностированной саркопенией по сравнению с пациентами без признаков саркопении было выявлено достоверно более высокое значение жировой массы тела ($p<0,001$), при этом среднее значение жировой массы

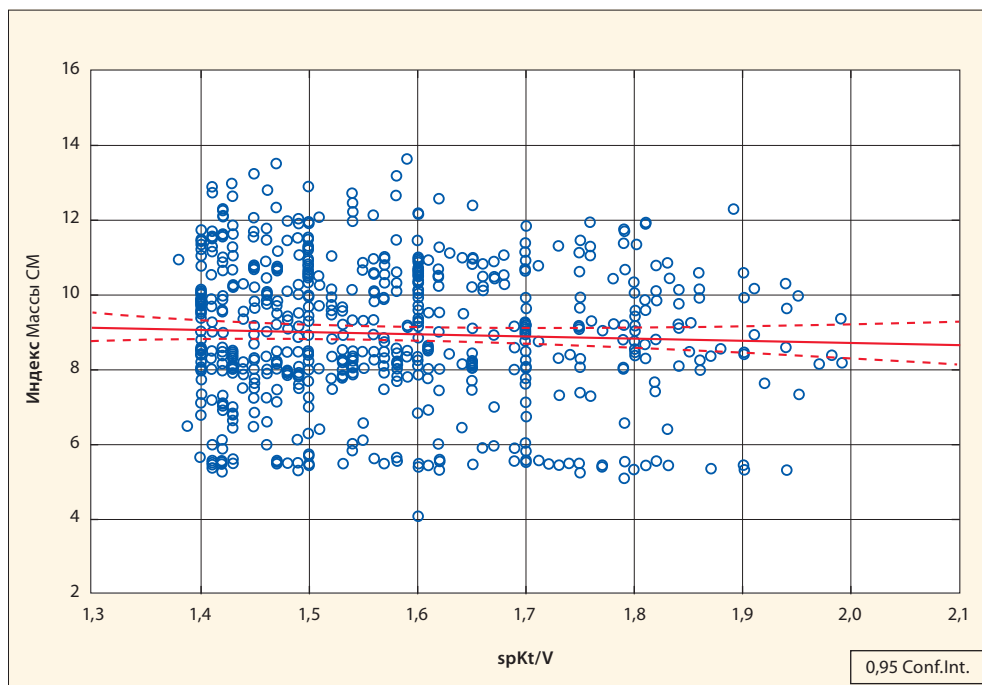


Рис. 3. Взаимосвязь адекватности дозы гемодиализа (spKt/V) и значения основного показателя саркопении (индекса массы скелетной мускулатуры)

Fig. 3. The relationship between the adequacy of the dose of haemodialysis (spKt/V) and the values of the main indicator of sarcopenia (skeletal muscle mass index)

тела (22,4% от общей массы тела) свидетельствовало о наличии у таких пациентов признаков ожирения, что может являться проявлением вторичного ожирения на фоне саркопении и рассматриваться как одно из клинических осложнений саркопении [13]. При оценке влияния снижения аппетита и недостаточного потребления белка и энергии на развитие саркопении мы не получили достоверных данных, свидетельствующих о такой взаимосвязи, что позволяет нам говорить о незначительном вкладе снижения аппетита и недостаточного потребления белка и энергии в патогенез саркопении у когорты гемодиализных больных. В то же время, при оценке влияния длительности гемодиализной терапии и возраста пациента на частоту встречаемости саркопении, нами было продемонстрировано, что доля пациентов с саркопенией достоверно увеличивается по мере увеличения длительности гемодиализной терапии, что позволяет считать длительность гемодиализной терапии независимым фактором риска развития саркопении ($\chi^2=22,376$, $p=0,0001$). Схожие достоверные тенденции нами были выявлены и при оценке влияния возраста пациента на частоту встречаемости саркопении. Таким образом, можно считать, что возраст пациента является независимым фактором риска развития саркопении ($\chi^2=10,545$, $p=0,014$). При оценке взаимосвязи адекватности дозы ГД (spKt/V) и значения основного показателя саркопении (индекса массы скелетной мускулатуры) достоверной взаимосвязи выявлено не было, что может быть частично объяснено отсутствием в нашем исследовании пациентов с низким уровнем показателя адекватности дозы ГД (spKt/V).

Заключение

Частота встречаемости саркопении у гемодиализных больных составляет 29,6%. Длительность гемодиализной терапии и возраст пациента является независимым фактором риска развития саркопении.

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов

Authors declare no conflict of interests

Список литературы.

1. Bataille S, Serveaux M, Carreno E et al. The diagnosis of sarcopenia is mainly driven by muscle mass in hemodialysis patients. *Clin Nutr.* 2017; 36 (6): 1654-1660. doi: 10.1016/j.clnu.2016.10.016.
2. Kittiskulnam P, Chertow GM, Carrero JJ et al. Sarcopenia and its individual criteria are associated, in part, with mortality among patients on hemodialysis. *Kidney Int.* 2017; 92 (1): 238-247. doi: 10.1016/j.kint.2017.01.024.
3. Giglio J, Kamimura MA, Lamarca F et al. Association of Sarcopenia With Nutritional Parameters, Quality of Life,

Hospitalization, and Mortality Rates of Elderly Patients on Hemodialysis. *J Ren Nutr.* 2018; 28 (3): 197-207. doi: 10.1053/j.jrn.2017.12.003.

4. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing.* 2010; 39 (4): 412-423. doi: 10.1093/ageing/afq034.

5. Kittiskulnam P, Carrero JJ, Chertow GM et al. Sarcopenia among patients receiving hemodialysis: weighing the evidence. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2017; 8 (1): 57-68. doi: 10.1002/jcsm.12130.

6. Cao L, Morley JE. Sarcopenia Is Recognized as an Independent Condition by an International Classification of Disease, Tenth Revision, Clinical Modification (ICD-10-CM) Code. *J Am Med Dir Assoc.* 2016; 17 (8): 675-677. doi: 10.1016/j.jamda.2016.06.001.

7. Battaglia Y, Galeano D, Cojocar E et al. Muscle-wasting in end stage renal disease in dialysis treatment: a review. *G Ital Nefrol.* 2016; 33 (2): gin/33.2.7.

8. Messina C, Maffi G, Vitale JA et al. Diagnostic imaging of osteoporosis and sarcopenia: a narrative review. *Quant Imaging Med Surg.* 2018; 8 (1): 86-99. doi: 10.21037/qims.2018.01.01.

9. Debesa-López E, Correa-Rotter R, Ohera-Castillo D et al. Transcultural adaptation and validation of the Mexican version of the kidney disease questionnaire KDQOL-SF36 version 1.3. *Qual Life Res.* 2017; 26 (1): 193-198. doi: 10.1007/s11136-016-1365-8.

10. Arias-Guillén M, Pérez E, Herrera P et al. Bioimpedance Spectroscopy as a Practical Tool for the Early Detection and Prevention of Protein-Energy Wasting in Hemodialysis Patients. *J Ren Nutr.* 2018; 28 (5): 324-332. DOI: 10.1053/j.jrn.2018.02.004.

11. Popovic V, Zerahn B, Heaf JG. Comparison of Dual Energy X-ray Absorptiometry and Bioimpedance in Assessing Body Composition and Nutrition in Peritoneal Dialysis Patients. *J Ren Nutr.* 2017; 27 (5): 355-363. doi: 10.1053/j.jrn.2017.03.003.

12. European best practice guidelines Guideline on Nutrition. *Nephrol Dial Transplant.* 2007; 22 [Suppl 2]: 45-87.

13. Poyzas SA, Margioris AN. Sarcopenic obesity. *Hormones (Athens).* 2018; 17 (3): 321-331. doi: 10.1007/s42000-018-0049-x.

Дата получения статьи: 22.04.2019

Дата принятия к печати: 03.07.2019

Submitted: 22.04.2019

Accepted: 03.07.2019