

© П.Ю. Филинчук, А.Ш. Румянцев, 2021
УДК 616.61-008.64-036.12-073.27 : 616-056.52-07 : 572.511

doi: 10.36485/1561-6274-2021-25-2-66-72

П.Ю. Филинчук¹, А.Ш. Румянцев^{1,2*}

ДИАГНОСТИКА ОЖИРЕНИЯ У БОЛЬНЫХ НА ГЕМОДИАЛИЗЕ: БИОИМПЕДАНСОМЕТРИЯ И КАЛИПЕРОМЕТРИЯ

¹Кафедра факультетской терапии, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия; ²кафедра пропедевтики внутренних болезней, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, Россия

РЕФЕРАТ

Ожирение считается одним из самых распространенных синдромов в практике врача. За последние 40 лет средний индекс массы тела (ИМТ) увеличился у мужчин на 10,3 %, у женщин – на 9,4 %. Считается, что ожирение, диагностируемое по ИМТ, является значимым фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и, соответственно, негативно влияет на продолжительность жизни человека. Среди методик, которые позволяют не просто охарактеризовать соотношение роста и массы тела, но дать представление о количестве жировой массы тела, наиболее популярны в нашей стране калиперометрия и биоимпедансометрия. **ЦЕЛЬ:** оценить возможность взаимозаменяемости калиперометрии и биоимпедансометрии при определении жировой массы тела у диализных пациентов. **ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ.** Обследованы 140 больных, из них 66 мужчин и 58 женщин, получающих лечение ГД. В целом группу обследуемых можно охарактеризовать как клинически стабильную. Для определения состава тела всем пациентам проводили калиперометрию с использованием электронного калипера «ТВЭС КЕЦ 100». **РЕЗУЛЬТАТЫ.** Жировая масса, по данным калиперометрии, составила у женщин 40,0 %, у мужчин – 30,0 %, $p=0,0001$. По данным биоимпедансометрии, – 39,9 и 28,3 %, соответственно $p=0,0001$. При проведении ROC-анализа площадь под кривой для калиперометрии составила 0,851 (ДИ 0,729–0,932), для биоимпедансометрии – 0,839 (ДИ 0,715–0,932). Корреляция между двумя методами при определении жировой массы тела (в кг) составила $R_s=0,991$, $p=0,0001$, а в % – $R_s=0,985$, $p=0,0001$. При сравнении результатов определения жировой массы тела по методу Блэнда–Альмана средняя разница между двумя методами составила $0,6 \pm 2,3$ %, степень расхождений от –4 до +5 %. Распространенность ожирения среди диализных пациентов, по ИМТ, составила среди женщин 29,4 %, среди мужчин – 19,4 %. Однако по результатам как калиперометрии, так и биоимпедансометрии реальная распространенность ожирения превысила 90 %. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Диагностика ожирения, по ИМТ, не дает представления об истинной распространенности ожирения у диализных больных. С этой целью необходимо использовать биоимпедансометрию или калиперометрию. Оба метода дают сопоставимые результаты и могут считаться взаимозаменяемыми.

Ключевые слова: гемодиализ, ожирение, калиперометрия, биоимпедансометрия

Р.Ю. Филинчук¹, А.Ш. Румянцев^{1,2*}

OBESITY DIAGNOSTICS IN PATIENTS WITH HEMODIALYSIS: BIOIMPEDANSOMETRY AND CALIPEROMETRY

¹Department of Faculty Therapy, Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia; ²Department of Propaedeutics of Internal Medicine, Pavlov First Saint-Petersburg State Medical University, Saint-Petersburg, Russia

ABSTRACT

Obesity is considered one of the most common syndromes in medical practice. Over the past 40 years, the average body mass index (BMI) has increased by 10.3 % in men and by 9.4 % in women. It is believed that obesity, diagnosed by BMI, is a significant risk factor for the development of cardiovascular diseases, and, accordingly, negatively affects a person's life expectancy. Among the methods that make it possible not only to characterize the ratio of height and body weight but to give an idea of the amount of body fat, the most popular in our country are caliperometry and bioimpedance measurement. **THE AIM:** to assess the possibility of interchangeability of caliperometry and bioimpedance measurement in determining body fat mass in dialysis patients. **PATIENTS AND METHODS.** The study involved 140 patients, including 66 men and 58 women, receiving HD treatment. In general, the surveyed group can be characterized as clinically stable. To determine the body composition, all patients underwent caliperometry using the TVES KETS 100 electronic caliper. **RESULTS.** Fat mass according to caliperometry data was 40.0 % in women, 30.0 % in men, $p = 0.0001$. According to bioimpedance measurements – 39.9 and 28.3 %, respectively, $p = 0.0001$. During the ROC analysis, the area under the curve for caliperometry was 0.851 (CI 0.729-0.932), for bioimpedance measurements 0.839 (CI 0.715-0.932). The correlation between the two methods in determining body fat mass in kg was $R_s = 0.991$ $p = 0.0001$, and in %

Контактная информация:

*Румянцев А.Ш. 199106, Россия, Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д. 8а. Санкт-Петербургский государственный университет, кафедра факультетской терапии. Тел.: +7(911)2677413. E-mail: rash.56@mail.ru. ORCID: 0000-0002-9455-1043

Corresponding author:

*Rumyantsev A.Sh. 199106, Russia, Saint-Petersburg, V.O., 21 line 8a. Saint-Petersburg State University, Department of Faculty Therapy. Phone: +7(911)2677413. E-mail: rash.56@mail.ru. Russia. ORCID: 0000-0002-9455-1043

$R_s = 0.985$ $p = 0.0001$. When comparing the results of determining body fat by the Bland-Altman method, the average difference between the two methods was $0.6 \pm 2.3\%$, the degree of discrepancy was from -4 to $+5\%$. The prevalence of obesity among dialysis patients by BMI was 29.4% among women and 19.4% among men. However, according to the results of both caliperometry and bioimpedance measurements, the real prevalence of obesity exceeded 90% . **CONCLUSION.** Diagnosing obesity by BMI does not provide an indication of the true prevalence of obesity in dialysis patients. For this purpose, it is necessary to use bioimpedance or caliperometry. Both methods give comparable results and can be considered interchangeable.

Keywords: hemodialysis, obesity, caliperometry, bioimpedansometry

Для цитирования: Филинук П.Ю., Румянцев А.Ш. Диагностика ожирения у больных на гемодиализе: биоимпедансометрия и калиперометрия. *Нефрология* 2021;25(2):66-72. doi: 10.36485/1561-6274-2021-25-2-66-72

For citation: Filinyuk P.Yu., Rumyantsev A.Sh. Obesity diagnostics in patients with hemodialysis: bioimpedansometry and caliperometry. *Nephrology (Saint-Petersburg)* 2021;25(2):66-72. (In Russ.) doi: 10.24884/1561-6274-2021-25-2-66-72

ВВЕДЕНИЕ

Ожирение считается одним из самых распространенных синдромов в практике врача [1]. В крупном многоцентровом исследовании, проведенном в 200 странах мира среди 19,2 миллионов человек группой экспертов NCD Risk Factor Collaboration, было показано, что за последние 40 лет средний индекс массы тела (ИМТ) увеличился у мужчин на $10,3\%$, у женщин – на $9,4\%$ [2]. И хотя при этом абсолютные средние величины не соответствуют понятию ожирения (у мужчин – $24,2 \text{ кг/м}^2$ ДИ $24,0\text{--}24,4$, у женщин – $24,4 \text{ кг/м}^2$ ДИ $24,2\text{--}24,6 \text{ кг/м}^2$), такие результаты не могут не настораживать. При этом стоит отметить, что и средний рост человека увеличивался за это время примерно на 1 см в год [3].

Учитывая результаты Фремингемского исследования [4], считается, что ожирение, диагностируемое по ИМТ, является значимым фактором риска развития сердечно-сосудистых заболеваний и, соответственно, негативно влияет на продолжительность жизни человека. Вместе с тем, ряд исследований в когорте диализных пациентов не подтвердили это положение, что даже привело к появлению термина «обратная эпидемиология» [5]. Не углубляясь в терминологическую полемику, хочется отметить, что ИМТ – скрининговый показатель, и вряд ли стоит ставить его во главу угла при диагностике ожирения в XXI веке. Среди методик, которые позволяют не просто охарактеризовать соотношение роста и массы тела, но дать представление о количестве жировой массы тела, наиболее популярны в нашей стране калиперометрия и биоимпедансометрия [7–10].

Цель: оценить возможность взаимозаменяемости калиперометрии и биоимпедансометрии при определении жировой массы тела у диализных пациентов.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Обследованы 140 больных, из них 66 мужчин и 58 женщин, получающих лечение ГД.

Критерии включения в исследование:

1. Наличие ХБП 5-й стадии.
2. Длительность заместительной почечной терапии не менее 1 года.

Критерии исключения:

1. Сахарный диабет.
2. Трансплантации почки в анамнезе.
3. Паратиреоидэктомия в анамнезе.
4. Хроническая сердечная недостаточность III–IV ф. кл.
5. Госпитализация по любому поводу в течение последних 3 мес.

6. Признаки острого инфекционного процесса в течение последних 3 мес.

7. Онкологическое заболевание.

8. Злоупотребление алкоголем.

9. Низкая комплаентность.

Исследование было одобрено этическим комитетом Санкт-Петербургского государственного университета. Протокол № 80 от 21.02.2018 г. Среди пациентов были 72 мужчины и 68 женщин, средний возраст – $57,6 \pm 13,6$ года. Процедуры ГД проводили три раза в неделю по 4–5,5 ч на аппаратах «искусственная почка» фирм «Hospal Integra», «Bellco», «BBraun», «Fresenius» с использованием воды, подвергнутой глубокой очистке методом обратного осмоса, капиллярных диализаторов с площадью $1,7\text{--}2,1 \text{ м}^2$. В табл. 1 представлена клинко-лабораторная характеристика пациентов. Средняя доза диализа соответствовала существующим рекомендациям – $1,38 (1,29\text{--}1,78)$ ед.

В целом, группу обследуемых можно охарактеризовать как клинически стабильную.

Для определения состава тела всем пациентам проводили калиперометрию с использованием электронного калипера «ТВЭС КЕЦ 100» (АО Ту-

Таблица 1 / Table 1

**Клинико-лабораторная характеристика
пациентов**
Clinical and laboratory characteristics of patients

Показатель	Средняя арифметическая	Минимум	Максимум
Возраст, лет	57,6	24,0	80,0
Длительность гемодиализной терапии, мес	75,0	15,0	369,0
Индекс Чарльсон, баллы	4,7	2,0	11,0
Индекс массы тела, кг/м ²	26,5	20,3	36,5
Систолическое артериальное давление, мм рт. ст.	137	79	192
Диастолическое артериальное давление, мм рт. ст.	79	55	109
Гемоглобин, г/л	115	92	136
Эритроциты, ×10 ¹² /л	3,8	2,5	4,4
Креатинин, мкмоль/л	851	408	1558
Калий, ммоль/л	5,2	4,9	5,6
Натрий, ммоль/л	139	129	146
Кальций, ммоль/л	2,32	1,77	2,66
Фосфор, ммоль/л	1,85	1,39	3,30
СРБ, мг/л	9,2	0,3	26,0
Альбумин, г/л	40,5	32,6	48,0
Билирубин, мкмоль/л	8,8	5,0	19,0
АСТ, ЕД/л	18,5	2,0	48,0
АЛТ, ЕД/л	16,9	3,0	44,0

линовский приборостроительный завод «ТВЕС», РФ) при стандартно задаваемом давлении 10 г/мм² с точностью до 0,5 мм в четырех точках с обеих сторон:

- 1) на уровне средней трети плеча над бицепсом;
- 2) на уровне средней трети плеча над трицепсом;
- 3) на уровне нижнего угла правой лопатки;
- 4) на уровне правой паховой области выше середины пупартовой связки.

Измерения осуществляли в 1 см от пальцев, удерживающих складку. В каждой точке выполнялось по 3 измерения, фиксировали среднее значение.

Жировую массу тела определяли по формуле Durnin–Womersley [11].

Для оценки компонентного состава тела пациента использовали: 8-точечную тактильную тетраполярную мультиточечную биоимпедансометрию на аппарате «InBody» («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); фиксировали среднее значение. Ожирением считали наличие жировой массы тела более 25% у мужчин и более 33% у женщин [12].

Статистический анализ полученных данных проводили с использованием общепринятых параметрических и непараметрических методов.

Применяли стандартные методы описательной статистики. Центральные тенденции оценивали по величине средних в сочетании с минимальными и максимальными значениями. 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 взаимосвязи двух переменных использовали корреляционный анализ с расчетом непараметрического коэффициента корреляции Спирмена (Rs). Для сравнения результатов двух диагностических тестов строили характеристические кривые с использованием алгоритмов ROC-анализа, а также использовали метод Блэнда–Альтмана.

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

По величине ИМТ пациенты распределились с учетом пола следующим образом (табл. 2).

Следуя традиции диагностировать ожирение по величине ИМТ более 30 кг/м², его распространенность среди мужчин на 10% ниже, чем у женщин. При этом ожидаемые частоты совпадают с реальными.

Результаты калиперометрии в зависимости от пола приведены в табл. 3.

Толщина жировой складки у женщин была больше над бицепсом на 62%, над трицепсом – на

Таблица 2 / Table 2

**Распределение больных по величине ИМТ
с учетом пола**
**Distribution of patients by BMI value,
taking into account gender**

Показатель	ИМТ, кг/м ²			Всего
	20,0–24,9	25,0–29,9	≥30,0	
Мужчины	42	16	14	72
% по столбцам	60,0	44,4	41,2	
% по строкам	58,3	22,3	19,4***	
Ожидаемая частота, %	36 (50)	18,5 (25,7)	17,5 (24,3)	
Женщины	28	20	20	68
% по столбцам	40,0	55,5	58,8	
% по строкам	41,2	29,4	29,4	
Ожидаемая частота, %	34 (50)	17,5 (25,7)	16,5 (24,3)	
Всего, %	70 (50)	36 (25,7)	34 (24,3)	140

Примечание. *** $p < 0,0001$; $\chi^2 = 4,192$, $p = 0,122$.

Таблица 3 / Table 3

**Результаты калиперометрии в зависимости от пола,
средняя арифметическая (минимум–максимум)
Caliperometry results by gender, arithmetic mean (minimum–maximum)**

Показатель	Мужчины, n=72	Женщины, n=68	p
Толщина жировой складки над бицепсом, мм	13,7 (1,0–30,0)	22,3 (3,0–56,0)	0,0001
Толщина жировой складки над трицепсом, мм	17,4 (4,0–37,0)	25,5 (3,0–55,5)	0,0001
Толщина жировой складки под лопаткой	18,5 (3,0–45,5)	20,7 (6,0–50,5)	0,167
Толщина жировой складки в области паха, мм	25,3 (2,0–64,5)	28,4 (5,5–54,5)	0,159
Жировая масса тела, кг	23,4 (3,2–49,2)	29,1 (13,7–55,0)	0,001
Жировая масса тела, %	30,0 (6,3–44,9)	40,0 (21,4–53,0)	0,0001

Таблица 4 / Table 4

**Распространенность ожирения
в зависимости от пола по данным
калиперометрии
Prevalence of obesity by sex according
to caliperometry**

Показатель	Ожирение		Всего
	нет	есть	
Мужчины	8	64	72
% по столбцам	80,0	49,2	
% по строкам	11,1	88,9	100
Ожидаемая частота, %	5,2 (6,9)	66,8 (93,1)	72 (100)
Женщины	2	66	68
% по столбцам	20,0	50,8	
% по строкам	2,9	97,1	100
Ожидаемая частота, %	4,8 (7,1)	63,2 (92,9)	68 (100)
Всего, %	10 (7,2)	130 (92,8)	140 (100)

$\chi^2=3,519$, $p=0,060$.

47% по сравнению с мужчинами. Однако складка под лопаткой и в области паха статистически не различались. Вместе с тем, жировая масса тела была выше у женщин по сравнению с мужчинами как в абсолютном (на 24%), так и относительном (33%) исчислении.

В табл. 4 представлена распространенность ожирения в зависимости от пола по данным калиперометрии, в табл. 5 – биоимпедансометрии.

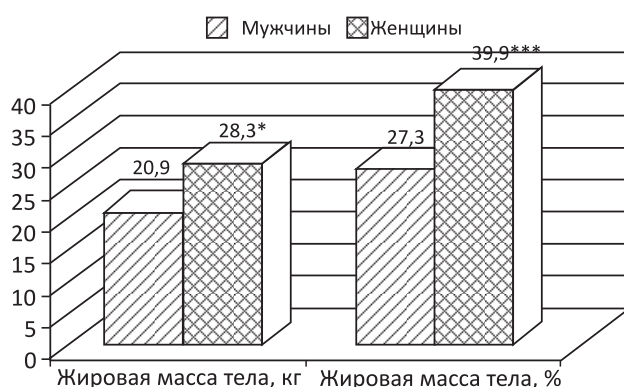


Рисунок 1. Величина жировой массы у мужчин и женщин по данным биоимпедансометрии.
Figure 1. The value of fat mass in men and women according to bioimpedance data.

Таблица 5 / Table 5

**Распространенность ожирения
в зависимости от пола по данным
биоимпедансометрии
Prevalence of obesity by sex according
to bioimpedance**

Показатель	Ожирение		Всего
	нет	есть	
Мужчины	9	63	72
% по столбцам	81,8	48,8	
% по строкам	12,5	87,5	
Ожидаемая частота, %	9 (12,5)	63 (48,8)	
Женщины	2	66	68
% по столбцам	18,2	51,2	
% по строкам	2,9	97,1	
Ожидаемая частота, %	2 (2,9)	66 (97,1)	
Всего	11 (7,9)	129 (92,1)	140

$\chi^2=4,315$, $p=0,037$.

Ожирение несколько чаще встречалось у женщин по сравнению с мужчинами (на 8%), что не было статистически значимо. Интересно, что реальная частота ожирения у женщин оказалась выше, а у мужчин ниже ожидаемой.

При использовании биоимпедансометрии статистически значимо чаще ожирение встречалось у женщин. Ожидаемая частота ожирения совпала с реальной как у женщин, так и у мужчин.

На рис. 1 представлена величина жировой массы у мужчин и женщин по данным биоимпедансометрии. Она у женщин также оказалась выше, чем у мужчин, как в абсолютном (на 35%), так и относительном (46,2%) исчислении.

На рис. 2 показаны результаты ROC-анализа результатов оценки жировой массы тела по данным калиперометрии и биоимпедансометрии.

Площадь под кривой для калиперометрии составила 0,851 (ДИ 0,729–0,932), для биоимпедансометрии – 0,839 (ДИ 0,715–0,932). Соответственно, разница в площади под кривой между обеими методиками составила $0,012 \pm 0,016$, $p=0,449$.

Корреляция между двумя методами при определении жировой массы тела в кг состави-

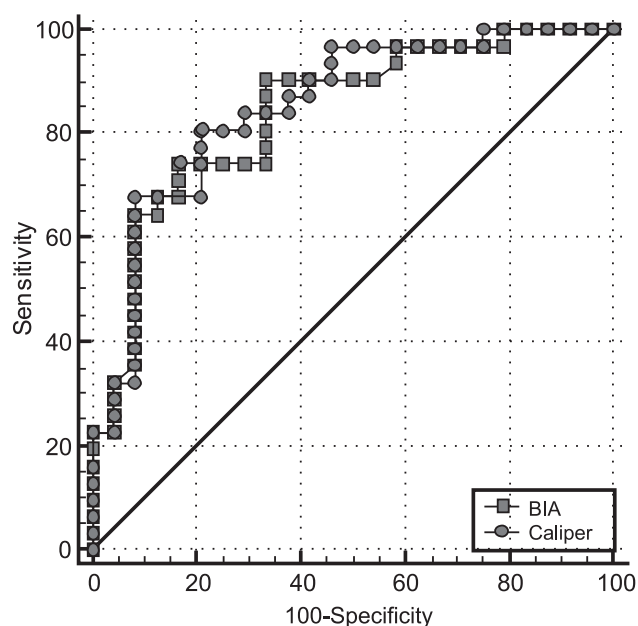


Рисунок 2. ROC-анализ результатов оценки жировой массы тела по данным калиперометрии (Caliper) и биоимпедансометрии (BIA).

Figure 2. ROC-analysis of the results of the assessment of body fat according to the data of caliperometry (Caliper) and bioimpedansometry (BIA).

ла $R_s=0,991$, $p=0,0001$, а в % $R_s=0,985$, $p=0,0001$. Далее мы сравнили результаты обеих методик по методу Блэнда–Альтмана (рис. 3).

Средняя разница между двумя методами составила $0,6 \pm 2,3\%$, степень расхождений – от -4 до $+5\%$. Следовательно, методы сопоставимы по результату.

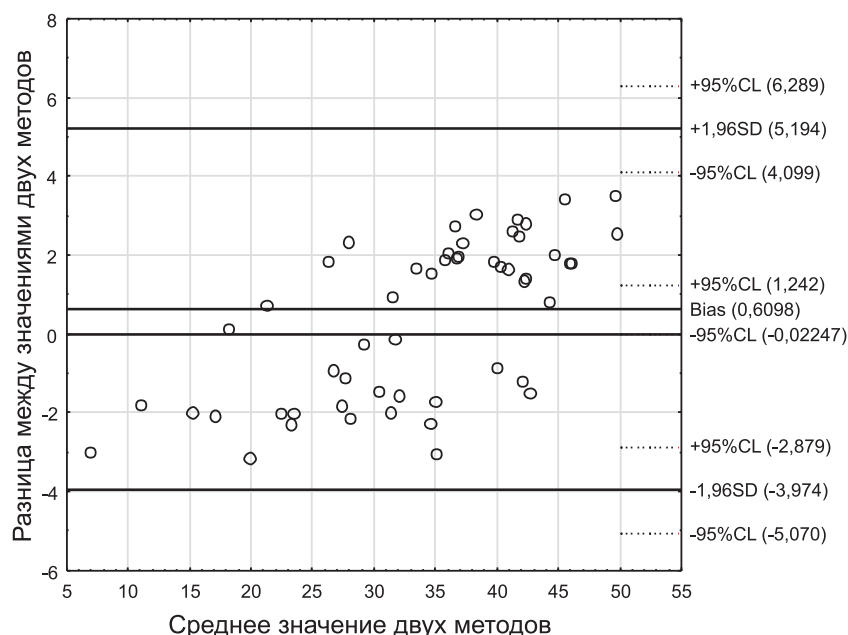


Рисунок 3. Сравнение результатов определения жировой массы тела по методу Блэнда–Альтмана.

Figure 3. Comparison of the results of determining body fat by the Bland–Altman method.

ОБСУЖДЕНИЕ

На наш взгляд, традиционная оценка степени ожирения по ИМТ у диализных пациентов весьма неточна. Данный показатель не отражает распределение мышечной и жировой ткани, что может стать причиной неправильной диагностики как саркопении, так и ожирения, в связи с чем предложен термин «саркопеническое ожирение» [13]. С другой стороны – оказалось, что наличие ожирения (ИМТ более 30 кг/м^2) ограничивает доступ пациента к трансплантации почки, хотя само по себе оно не оказывает неблагоприятного влияния на прогноз [14].

Поэтому мы считаем, что диагностика ожирения должна стать более объективной. С этой целью возможно использовать калиперометрию и биоимпедансометрию. Несомненно, что биоимпедансометрия – более перспективный метод, так как позволяет определять не только жировую, но и мышечную массу тела, а также оценивать водные сектора. Однако в условиях недостаточного финансирования и разной диагностической точности аппаратов для биоимпедансометрии [15] метод калиперометрии продолжает вызывать интерес.

В соответствии с рекомендацией Министерства здравоохранения Российской Федерации [16] мы использовали прибор «КЭЦ-100-1», позволяющий стандартизировать величину давления на кожно-жировую складку.

При использовании ИМТ в качестве критерия диагноз ожирения был установлен у $24,3\%$ пациентов, что практически совпадает с генеральной популяцией [17]. Данный факт не удивителен, так как критерий используют один и тот же.

Вместе с тем, реальное положение совсем иное. По результатам калиперометрии ожирение имеют $92,8\%$ пациентов, а по данным биоимпедансометрии – $92,1\%$. Следовательно, имеется очень серьезная проблема, которая маскируется использованием скринингового показателя. Серьезность проблемы, в частности, подтверждается данными, свидетельствующими о том, что выгода от трансплантации (по сравнению с лечением диализом) одинакова как для пациентов с ожирением, так и без него [18].

Следовательно, ожирение само по себе не должно быть критерием исключения при трансплантации почки, хотя показано, что величина ИМТ более 35 кг/м² может служить одной из причин невключения пациента в лист ожидания [14], т.е. можно предполагать, что использование калиперометрии или биоимпедансометрии может послужить одной из причин отказа в проведении трансплантации почки.

Оба обсуждаемых в статье метода обладают сходными диагностическими возможностями. В самом деле, по результатам ROC-анализа значимых различий между их результатами выявлено не было. Применение метода Блэнда–Альтмана подтвердило отсутствие значимых различий между величиной жировой массы, определяемой как при проведении калиперометрии, так и биоимпедансометрии. Таким образом, для диагностики ожирения у диализных пациентов можно использовать любую из двух представленных инструментальных возможностей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тема данной статьи не предполагает обсуждение прогностической значимости ожирения у диализных пациентов. Однако сам факт заслуживает внимания. Ожирение было выявлено в нашем исследовании у подавляющего большинства как мужчин, так и женщин. Данная ситуация требует более масштабных исследований, так как если наши результаты не обусловлены особенностями выборки, то, возможно, станет необходимым более всесторонне обсудить особенности диетотерапии у диализных пациентов.

Применение более точных методик определения жировой массы тела, как, например, двойная энергетическая рентгеновская абсорбциометрия, потребуют значительного увеличения финансирования, что маловероятно в настоящее время. Кроме того, как нам кажется, трудоемкость и длительность проведения последней практически исключает возможность широкого ее применения для диагностики ожирения у больных на гемодиализе.

В связи с вышесказанным хочется надеяться, что калиперометрия может стать рутинным методом регулярного обследования диализных пациентов. Мы коснулись только одной ее возможности – диагностики ожирения. Однако она может быть использована и для оценки мышечной массы, что, вероятно, более важно в отношении выживаемости больных с терминальной почечной недостаточностью. Комплименты в адрес данной методики не являются призывом использовать

только то, «что дешево и легко доступно». Тем не менее убеждены, что она, по крайней мере, должна заменить ИМТ при отсутствии морбидного ожирения, когда для врача диагноз очевиден уже при общем осмотре.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК REFERENCES

1. Дедов ИИ, Мельниченко ГА, Шестакова МВ и др. Национальные клинические рекомендации по лечению морбидного ожирения у взрослых. 3-й пересмотр (Лечение морбидного ожирения у взрослых). *Ожирение и метаболизм* 2018;15(1):53-70. doi: 10.14341/OMET2018153-70
2. Dedov II, Melnichenko GA, Shestakova MV et al. Russian national clinical recommendations for morbid obesity treatment in adults. 3rd revision (Morbid obesity treatment in adults). *Obesity and metabolism* 2018;15(1):53-70. doi: 10.14341/OMET2018153-70
3. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *Lancet* 2016;387:1377-1396. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30054-X
4. Perkins JM, Subramanian SV, Davey Smith G, Özalpin E. Adult height, nutrition, and population health. *Nutr Rev* 2016;74(3):149-165. doi:10.1093/nutrit/nuv105
5. Vanuzzo D, Giampaoli S. 70 anni dello studio di Framingham. L'epidemiologia cardiovascolare dalle origini al futuro [70th Anniversary of the Framingham Heart Study. Cardiovascular epidemiology from the past to the future]. *G Ital Cardiol (Rome)* 2018 Nov;19(11):601-605. Italian. doi: 10.1714/3012.30106
6. Kalantar-Zadeh K, Rhee CM, Chou J et al. The Obesity Paradox in Kidney Disease: How to Reconcile it with Obesity Management. *Kidney Int Rep* 2017 Mar;2(2):271-281. doi: 10.1016/j.ekir.2017.01.009. Epub 2017 Feb 1. PMID: 28439569; PMCID: PMC5399774
7. Marcelli D, Usvyat LA, Kotanko P et al. MONitoring Dialysis Outcomes (MONDO) Consortium. Body composition and survival in dialysis patients: results from an international cohort study. *Clin J Am Soc Nephrol* 2015 Jul 7;10(7):1192-1200. doi: 10.2215/CJN.08550814. Epub 2015 Apr 21. PMID: 25901091; PMCID: PMC4491292
8. Блинова ЕГ, Демакова ЛВ, Ермак АВ и др. Результаты анализа индексов состава тела и массы тела студентов для определения показателей риска нарушений пищевого статуса. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований* 2018; 5-1: 66-71
9. Blinova EG, Demakova LV, Ermak AV et al. The results of the analysis of indices of body composition and body weight of students to determine risk indicators of the disorders of nutritional status. *International journal of applied and fundamental research* 2018; 5-1: 66-71
10. Гайворонский ИВ, Ничипорук ГИ, Гайворонский ИН и др. Биоимпедансометрия как метод оценки компонентного состава тела человека (обзор литературы). *Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина* 2017; 12(4): 365-384. doi: <https://doi.org/10.21638/11701/spbu11.2017.406>
11. Gaivoronsky IV, Nichiporuk GI, Gaivoronsky IN et al. Bioimpedance as a method for assessing the component composition of the human body (literature review). *Bulletin of St. Petersburg University. Medicine* 2017;12(4): 365-384. doi: <https://doi.org/10.21638/11701/spbu11.2017.406>
12. Корнеев АА, Хорольская ЕН. Исследование физического состояния женщин возраста 18-29 лет методами антропометрии и биоимпедансометрии. Научный результат. *Сер Физиология* 2016;2(4):8-13
13. Korneev AA, Khorolskaya EN. Investigation of the physical condition of women aged 18-29 years using anthropometry and bioimpedance measurements. Scientific result. *Ser Physiology* 2016; 2 (4): 8-13

10. Бобунов ДН, Комиссаров ДА, Щербаков ЛВ и др. Применение метода биоимпедансометрии в реабилитации больных с ожирением. *Sciences of Europe* 2017;11(11-2): 41-50

Bobunov DN, Komissarov DA, Shcherbakov LV and other. Application of the method of bioimpedance measurement in the rehabilitation of patients with obesity. *Sciences of Europe* 2017; 11(11-2): 41-50

11. Durnin JVGA and Womersley J. Body fat assessed from the total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British Journal of Nutrition* 1974;32, 77-97

12. Шляхто ЕВ, Недогода СВ, Конради АО и др. Концепция новых национальных клинических рекомендаций по ожирению. *Российский кардиологический журнал* 2016;(4):7-13. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2016-4-7-13>

Shlyakhto EV, Nedogoda SV, Konradi AO et al. The concept of novel national clinical guidelines on obesity. *Russian Journal of Cardiology* 2016;(4):7-13. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2016-4-7-13>

13. Roh E, Choi KM. Health Consequences of Sarcopenic Obesity: A Narrative Review. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2020;11:332. Published 2020 May 21. doi: 10.3389/fendo.2020.00332

14. Lassalle M, Fezeu LK, Couchoud C et al. Obesity and access to kidney transplantation in patients starting dialysis: A prospective cohort study. *PLoS One* 2017;12(5):e0176616. doi:10.1371/journal.pone.0176616

15. Wang JG, Zhang Y, Chen HE et al. Comparison of two bioelectrical impedance analysis devices with dual energy X-ray absorptiometry and magnetic resonance imaging in the estimation of body composition. *J Strength Cond Res* 2013 Jan;27(1):236-243. doi: 10.1519/JSC.0b013e31824f2040. PMID: 22344056.

16. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 15 ноября 2012 г. № 920н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи населению по профилю "диетология"»

Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of November 15, 2012 No. 920n "On Approval of the Procedure for the Provision of Medical Aid to the Population in the Profile of "Dietetics"

17. Баланова ЮА, Шальнова СА, Деев АД и др. Ожирение в Российской популяции – распространенность и ассоциации с факторами риска хронических неинфекционных заболеваний. *Российский кардиологический журнал* 2018;(6):123-130. <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2018-6-123-130>

Balanova YuA, Shalnova SA, Deev AD et al. Obesity in Russian population – prevalence and association with the non-communicable diseases risk factors. *Russian Journal of Cardiology*

2018;(6):123-130. (In Russ.) <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2018-6-123-130>

18. Gill JS, Lan J, Dong J et al. The survival benefit of kidney transplantation in obese patients. *Am J Transplant* 2013 Aug;13(8):2083-2090. doi: 10.1111/ajt.12331. PMID: 23890325

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

Сведения об авторах:

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)2677413. E-mail: rash.56@mail.ru. ORCID: 0000-0002-9455-1043

Филинук Павел Юрьевич

199106, Россия, Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д. 8а. Санкт-Петербургский государственный университет, кафедра факультетской терапии. Тел.: +7 (812) 326-03-26. E-mail: pasha.filinyuk@mail.ru. ORCID: 0000-0002-8498-5454

Author information:

Prof. Rumyantsev Alexander Shalikhovich, 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, ul. Leo Tolstoy, d. 6-8. First St. Petersburg State Medical University, Department of Propaedeutics of Internal Medicine. Phone: +7 (911) 2677413. E-mail: rash. 56 @ mail.ru. ORCID: 0000-0002-9455-1043

Filinyuk Pavel Yuryevich, MD

199106, Russia, St. Petersburg, 21st line V.O., 8a. St. Petersburg State University, department of faculty therapy. Phone: +7 (812) 326-03-26. E-mail: pasha.filinyuk@mail.ru

Поступила в редакцию: 01.11.2020

Принята в печать: 25.01.2021

Article received: 01.11.2020

Accepted for publication: 25.01.2021