

ISSN 1607-419X  
ISSN 2411-8524 (Online)  
УДК 616.124.2-056.52

## Нарушение диастолической функции левого желудочка и антропометрические показатели у пациентов с абдоминальным ожирением

Е. А. Баженова<sup>1,2</sup>, Т. Л. Каронова<sup>1,2</sup>, Е. И. Николайчук<sup>1,2</sup>,  
Т. А. Лозовая<sup>1</sup>, С. Е. Нифонтов<sup>1</sup>, О. В. Листопад<sup>1</sup>,  
А. В. Козленок<sup>1,2</sup>, А. В. Березина<sup>1,2</sup>, О. Д. Беляева<sup>1,2</sup>,  
В. А. Ионин<sup>1</sup>, О. А. Беркович<sup>1,2</sup>, Е. И. Баранова<sup>1,2</sup>,  
Е. В. Шляхто<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

### Контактная информация:

Баженова Елена Анатольевна,  
ФГБОУ ВО ПСПбГМУ  
им. акад. И. П. Павлова  
Минздрава России,  
ул. Льва Толстого, д. 6–8,  
Санкт-Петербург, Россия, 197022.  
E-mail: eabazhenova@yandex.ru

Статья поступила в редакцию  
15.01.18 и принята к печати 31.01.18.

### Резюме

**Цель исследования** — оценить диастолическую функцию левого желудочка и антропометрические показатели у пациентов с абдоминальным ожирением (АО). **Материалы и методы.** Обследовано 438 пациентов в возрасте от 30 до 55 лет ( $44,8 \pm 0,3$  года) с АО (IDF, 2005) и 115 человек ( $40,3 \pm 0,8$  года) без АО (группа сравнения). Выполняли двухмерную трансоракальную эхокардиографию на аппарате GE Vivid 7 Dimension в 2D-режиме, в M-режиме, а также доплеровское исследование с использованием импульсного, постоянно-волнового, цветного и тканевого режимов доплерографии. **Результаты.** У 126 человек с АО и артериальной гипертензией (АГ) (28,8%) (94 женщины и 32 мужчины) выявлен I тип диастолической дисфункции левого желудочка (ДДЛЖ). У пациентов с АО без АГ соотношение E/A и значение E'<sub>cp</sub> были ниже, а значения DT и время изоволюмического расслабления (ВИВР), соотношение E/E'<sub>cp</sub> и индекс объема левого предсердия (LAVI) выше, чем значения таких же показателей в группе сравнения ( $p < 0,0001$ ). Только соотношение E/E'<sub>cp</sub> соответствовало критериям ДДЛЖ I типа. У женщин с АО без АГ выявлены положительные связи между индексом массы тела (ИМТ) и показателем ВИВР ( $r = 0,3$ ,  $p = 0,0001$ ), ИМТ и соотношением E/E'<sub>cp</sub> ( $r = 0,4$ ,  $p = 0,0001$ ), ИМТ и LAVI ( $r = 0,4$ ,  $p = 0,0001$ ), между показателем окружности талии (ОТ) и показателем ВИВР ( $r = 0,3$ ,  $p = 0,001$ ), величиной ОТ и соотношением E/E'<sub>cp</sub> ( $r = 0,3$ ,  $p = 0,0001$ ), ОТ и LAVI ( $r = 0,4$ ,  $p = 0,0001$ ). У больных АО без АГ риск ДДЛЖ увеличен в 3,7 раза при ИМТ  $\geq 30,0$  кг/м<sup>2</sup> (отношение шансов: 3,7, 95% доверительный интервал:  $1,2 \div 9,0$ ,  $p < 0,0001$ ). **Выводы.** У лиц с АО и АГ выявлен I тип ДДЛЖ. Установлено, что при пороговом значении ИМТ  $\geq 30,0$  кг/м<sup>2</sup> риск ДДЛЖ у больных АО без сопутствующей АГ увеличивается в 3,7 раза.

**Ключевые слова:** абдоминальное ожирение, диастолическая дисфункция, индекс массы тела, окружность талии, эхокардиография

Для цитирования: Баженова Е. А., Каронова Т. Л., Николайчук Е. И., Лозовая Т. А., Нифонтов С. Е., Листопад О. В., Козленок А. В., Березина А. В., Беляева О. Д., Ионин В. А., Беркович О. А., Баранова Е. И., Шляхто Е. В. Нарушение диастолической функции левого желудочка и антропометрические показатели у пациентов с абдоминальным ожирением. Артериальная гипертензия. 2018;24(1):65–73. doi:10.18705/1607-419X-2018-24-1-65-73

## Disorders of left ventricular diastolic function and anthropometric parameters in patients with abdominal obesity

E. A. Bazhenova<sup>1,2</sup>, T. L. Karonova<sup>1,2</sup>, E. I. Nikolaychuk<sup>1,2</sup>,  
T. A. Lozovaya<sup>1</sup>, S. E. Nifontov<sup>1</sup>, O. V. Listopad<sup>1</sup>,  
A. V. Kozlenok<sup>1,2</sup>, A. V. Berezina<sup>1,2</sup>, O. D. Belyaeva<sup>1,2</sup>,  
V. A. Ionin<sup>1</sup>, O. A. Berkovich<sup>1,2</sup>, E. I. Baranova<sup>1,2</sup>,  
E. V. Schlyakhto<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> First Pavlov State Medical University of St. Petersburg,  
St Petersburg, Russia

<sup>2</sup> Almazov National Medical Research Centre,  
St Petersburg, Russia

Corresponding author:

Elena A. Bazhenova,  
First Pavlov State Medical University  
of St. Petersburg,  
6–8 Lev Tolstoy street, St Petersburg,  
197022 Russia.  
E-mail: eabazhenova@yandex.ru

Received 15 January 2018;  
accepted 31 January 2018.

### Abstract

**Objective.** To evaluate diastolic function of the left ventricle and anthropometric parameters in patients with abdominal obesity (AO). **Design and methods.** We examined 438 patients aged 30 to 55 years ( $44,8 \pm 0,3$  years) with AO (IDF, 2005) and 115 patients ( $40,3 \pm 0,8$  years) without AO (comparison group). Two-dimensional transthoracic echocardiography was performed (GE Vivid 7 Dimension) in 2D mode, in M-mode, also Doppler studies were performed using pulsed, continuous-wave, color and tissue regimes of Doppler. **Results.** Based on echocardiography, 126 patients with AO and arterial hypertension (HTN) (28,8%) (94 women and 32 men) had type I left ventricular diastolic dysfunction (LVDD). In patients with AO and without HTN, the E/A ratio and the E' value were lower, and the DT and isovolumic relaxation time (IVRT), the E/E' and LAVI ratio are higher than the same parameters in the comparison group ( $p < 0,0001$ ). Only the ratio E/E' was in accordance with the criteria for type 1 LVDD. We found positive correlations between the body mass index (BMI) and the IVRT ( $r = 0,3$ ,  $p = 0,0001$ ), BMI and the E/E' ratio ( $r = 0,4$ ,  $p = 0,0001$ ), BMI and LAVI ( $r = 0,4$ ,  $p = 0,0001$ ), between the waist circumference (WC) and the IVRT ( $r = 0,3$ ,  $p = 0,001$ ), the WC and the E/E' ( $r = 0,3$ ,  $p = 0,0001$ ), WC and LAVI ( $r = 0,4$ ,  $p = 0,0001$ ) in female with AO without HTN. In patients with AO and without HTN, there is a 3,7-fold increase in LVDD risk in case of  $BMI \geq 30,0$  kg/m<sup>2</sup> (odds ratio: 3,7, 95% confidence interval: 1,2–9,0,  $p < 0,0001$ ). **Conclusions.** The type I LVDD was found in patients with AO and HTN. In patients with AO without concomitant HTN, the risk of LVDD increases by 3,7 times with a threshold of body mass index  $\geq 30,0$  kg/m<sup>2</sup>.

**Key words:** abdominal obesity, diastolic dysfunction, body mass index, waist circumference, echocardiography

*For citation: Bazhenova EA, Karonova TL, Nikolaychuk EI, Lozovaya TA, Nifontov SE, Listopad OV, Kozlenok AV, Berezina AV, Belyaeva OD, Ionin VA, Berkovich OA, Baranova EI, Schlyakhto EV. Disorders of left ventricular diastolic function and anthropometric parameters in patients with abdominal obesity. Arterial'nay Gipertenziya = Arterial Hypertension. 2018;24(1):65–73. doi:10.18705/1607-419X-2018-24-1-65-73*

### Введение

Несмотря на несомненные успехи в лечении сердечной недостаточности, многие вопросы, касающиеся ее патогенеза, требуют дальнейшего исследования. В настоящее время активно изучается сердечная недостаточность с сохраненной фракцией выброса левого желудочка (СН-СФВ ЛЖ). Уста-

новлено, что число пациентов с СН-СФВ ЛЖ в последние десятилетия значительно увеличилось и составляет практически половину больных сердечной недостаточностью [1]. Следует отметить, что среди больных с СН-СФВ ЛЖ преобладают люди пожилого возраста, пациенты с артериальной гипертензией (АГ) или с сахарным диабетом 2-го типа [2–4]. Тем

не менее среди пациентов с симптомами СН-СФВ ЛЖ встречается немало больных ожирением.

Установлено, что абдоминальное ожирение (АО) является одним из факторов риска развития сердечно-сосудистой патологии [5–8], который дает начало сердечно-сосудистому континууму — цепочке «событий», приводящих к необратимым изменениям сердца и сосудов, развитию сердечной недостаточности и, в конечном итоге, смерти пациентов [9]. Многие авторы полагают, что АО приводит к развитию сердечной недостаточности только в сочетании с сопутствующей АГ, которая рассматривается как основная причина ремоделирования миокарда левого желудочка, диастолической дисфункции левого желудочка (ДДЛЖ), СН-СФВ и высокого риска сердечно-сосудистых осложнений [8, 10, 11]. С другой стороны, установлено, что при АО увеличивается активность ряда гемодинамических и метаболических факторов, как вследствие их выработки висцеральной жировой тканью, так и в результате влияния жировой ткани на другие органы и системы, что также увеличивает риск развития сердечно-сосудистых осложнений, в том числе и сердечной недостаточности [12, 13].

Известно, что еще до развития СН-СФВ ЛЖ у пациентов с АО, независимо от наличия сопутствующей АГ, выявляют ДДЛЖ и ремоделирование левого предсердия и левого желудочка [8, 10, 11, 14–17]. Следует отметить, что некоторые авторы установили, что ожирение служит одним из ранних предикторов увеличения смертности у лиц с СН-СФВ ЛЖ [18]. В ряде исследований у пациентов с ожирением маркеры ДДЛЖ и структурного ремоделирования левого желудочка были ассоциированы с показателями окружности талии (ОТ) и индекса массы тела (ИМТ) [10, 14, 19].

Таким образом, **цель нашего исследования** — оценить диастолическую функцию левого желудочка и антропометрические показатели (ИМТ и ОТ) у пациентов с АО.

### Материалы и методы

Обследовано 438 пациентов в возрасте от 30 до 55 лет с АО (средний возраст  $44,8 \pm 0,3$  года) и 115 человек без АО (средний возраст  $40,3 \pm 0,8$  года), составивших группу сравнения. Наличие АО устанавливали в соответствии с критериями Международной федерации диабетологов (IDF, 2005) при  $ОТ \geq 94$  см у мужчин и  $\geq 80$  см у женщин. В нашем исследовании ОТ в группе больных АО составила: у мужчин —  $105,8 \pm 1,1$  см, у женщин —  $100,1 \pm 0,8$  см.

ИМТ рассчитывали по формуле Кеттле [20]: масса тела/рост<sup>2</sup> (кг/м<sup>2</sup>). При этом за нормальную

массу тела принимали ИМТ 18,5–24,9 кг/м<sup>2</sup>, ИМТ 25,0–29,9 кг/м<sup>2</sup> расценивали как избыточную массу тела, а за ожирение принимали показатель ИМТ  $\geq 30$  кг/м<sup>2</sup>. Несмотря на величину ОТ, нормальные значения ИМТ были у 6,5% больных. У 37,1% пациентов зарегистрирована избыточная масса тела, у 56,4% больных — ожирение, при этом ожирение 1-й степени выявлено у 31,2% пациентов, 2-й степени — у 14,6% и 3-й степени — у 10,6% больных. ИМТ у мужчин и женщин с АО не отличался ( $30,4 \pm 0,4$  и  $32,4 \pm 0,3$  кг/м<sup>2</sup> соответственно,  $p > 0,05$ ).

Среди обследованных пациентов АГ была выявлена у 217 человек (49,5%) — у 161 женщины (74,2%) и 56 мужчин (25,8%). Отягощенная наследственность по сердечно-сосудистой патологии была у 83,7% больных АО (367 человек). Курили 34,7% обследованных пациентов (152 человека).

Критериями невключения в исследование были: ишемическая болезнь сердца; сердечная недостаточность со сниженной фракцией выброса левого желудочка (менее 50% по Simpson); сахарный диабет 1-го и 2-го типов; АГ 3-й степени и вторичная АГ; вторичное ожирение; заболевания печени и почек; СН-СФВ; текущие миокардит и перикардит; онкологическая патология; беременность; заболевания центральной нервной системы; заболевания, требующие наблюдения в психоневрологическом диспансере.

Всем больным выполняли двухмерную трансторакальную эхокардиографию на аппарате GE Vivid 7 Dimension в 2D-режиме, в М-режиме, а также доплеровское исследование с использованием импульсного, постоянно-волнового, цветного и тканевого режимов доплерографии. Оценку диастолической функции левого желудочка проводили на основании критериев, указанных в Рекомендациях Европейского общества кардиологов по диагностике и лечению острой и хронической сердечной недостаточности [21]. Оценивали следующие показатели: пиковую скорость раннего диастолического наполнения (Е), пиковую скорость наполнения левого желудочка в систолу предсердий (А), отношение этих скоростей (Е/А), время изоволюмического расслабления (ВИВР) левого желудочка, время замедления кровотока раннего диастолического наполнения левого желудочка (DT), усредненную максимальную тканевую скорость раннего диастолического смещения септальной и латеральной частей кольца митрального клапана ( $E'_{cp}$ ), отношение пиков Е и  $E'_{cp}$  ( $E/E'_{cp}$ ), индекс объема левого предсердия, измеренный по методу дисков (LAVI).

При статистической обработке использовали программу SPSS 17.0RU для Windows и программную систему STATISTICA для Windows (версия 5.5).

Данные представлены как среднее ± стандартное отклонение. При обработке данных применялись параметрические методы статистического анализа. Для выявления связей между исследуемыми параметрами применялся корреляционный анализ Спирмена. Различия считались значимыми при уровне значимости  $p < 0,05$ . Для описания относительного риска развития заболевания рассчитывали отношение шансов (ОШ). Как отсутствие ассоциации рассматривали  $ОШ = 1$ , как положительную ассоциацию —  $ОШ > 1$  (увеличенный риск развития патологии). Доверительный интервал (ДИ) представляет собой интервал значений, в пределах которого с вероятностью 95% находится ожидаемое значение ОШ. Доверительные интервалы для частотных показателей рассчитывались с использованием точного метода Фишера.

### Результаты

Нарушение диастолической функции левого желудочка I типа выявили у 222 пациентов с АО (50,7%), среди них преобладали женщины — 170 человек (76,6%), мужчин было 52 человека (23,4%).

У пациентов с АО соотношение  $E/A$  и значения показателя  $E'_{cp}$  были ниже, а значения показателей  $DT$  и  $ВИБР$ , а также соотношение  $E/E'_{cp}$  и показатель  $LAVI$  выше по сравнению со значениями этих показателей в группе сравнения ( $p < 0,0001$ ) (табл. 1).

Так как АГ является одной из ведущих причин развития ДДЛЖ, для оценки вклада АО в развитие ДДЛЖ пациенты с АО были разделены на две группы — с сопутствующей АГ и без АГ.

При сравнении групп пациентов с АО и сопутствующей АГ и с АО без АГ получены следующие данные.

Среди пациентов с АО и АГ у 126 человек (28,8%) (94 женщины и 32 мужчины) выявлен I тип ДДЛЖ, при этом у пациентов с АО и сопутствующей АГ соотношение  $E/A$  и значение показателя  $E'_{cp}$  были ниже, а значения показателей  $DT$  и  $ВИБР$ , соотношение  $E/E'_{cp}$  и показатель  $LAVI$  выше по сравнению со значениями этих показателей в подгруппе пациентов с АО без сопутствующей АГ ( $p < 0,01$ ,  $p < 0,001$ ,  $p < 0,0001$ ,  $p < 0,0001$ ) (табл. 2).

При сравнении эхокардиографических показателей, характеризующих диастолическую функцию левого желудочка, у больных АО с нормальными показателями артериального давления (125 пациентов (28,5%), из них 76 женщин и 49 мужчин) и у обследованных в группе сравнения (без АО) были получены следующие данные: у пациентов с АО без АГ соотношение  $E/A$  и значение показателя  $E'_{cp}$  были ниже, а значения показателей  $DT$  и  $ВИБР$ , соотношение  $E/E'_{cp}$  и показатель  $LAVI$  выше, чем значения таких же показателей в группе сравнения ( $p < 0,0001$ ). Однако только соотношение  $E/E'_{cp}$  соответствовало критериям ДДЛЖ I типа (табл. 3).

В дальнейшем у больных АО без сопутствующей АГ были проанализированы взаимосвязи между эхокардиографическими показателями, характеризующими диастолическую функцию левого желудочка, и такими антропометрическими параметрами, как ИМТ и ОТ.

Учитывая гендерные различия величины ОТ, сравнительный анализ проводили в группах мужчин и женщин с АО без сопутствующей АГ.

Таблица 1

### ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ДИАСТОЛИЧЕСКУЮ ФУНКЦИЮ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА, У ПАЦИЕНТОВ С АБДОМИНАЛЬНЫМ ОЖИРЕНИЕМ И В ГРУППЕ СРАВНЕНИЯ

Показатель	АО (n = 438)	Группа сравнения (n = 115)	p
$E/A$	$1,1 \pm 0,01$	$1,4 \pm 0,03$	$< 0,0001$
$DT$ , мс	$212,1 \pm 2,0$	$173,1 \pm 2,1$	$< 0,0001$
$ВИБР$ , мс	$101,7 \pm 1,0$	$79,4 \pm 1,2$	$< 0,0001$
$E'_{cp}$ , м/с	$0,07 \pm 0,01$	$0,12 \pm 0,01$	$< 0,0001$
$E/E'_{cp}$	$8,0 \pm 0,1$	$6,3 \pm 0,1$	$< 0,0001$
$LAVI$ , мл/м <sup>2</sup>	$29,6 \pm 0,4$	$24,5 \pm 0,6$	$< 0,0001$

**Примечание:** АО — абдоминальное ожирение; E — пиковая скорость раннего диастолического наполнения; A — пиковая скорость наполнения левого желудочка в систолу предсердий;  $E/A$  — отношение этих скоростей;  $ВИБР$  — время изоволюмического расслабления левого желудочка;  $DT$  — время замедления кровотока раннего диастолического наполнения левого желудочка;  $E'_{cp}$  — усредненная максимальная тканевая скорость раннего диастолического смещения септальной и латеральной частей кольца митрального клапана;  $E/E'_{cp}$  — отношение пиков  $E$  и  $E'_{cp}$ ;  $LAVI$  — индекс объема левого предсердия, измеренный по методу дисков.

Таблица 2

**ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ДИАСТОЛИЧЕСКУЮ ФУНКЦИЮ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА,  
У ПАЦИЕНТОВ С АБДОМИНАЛЬНЫМ ОЖИРЕНИЕМ  
И АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ И БЕЗ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ**

Показатель	АО и АГ (n = 217)	АО без АГ (n = 221)	P
E/A	0,8 ± 0,01	1,1 ± 0,03	< 0,0001
DT, мс	219,0 ± 2,1	195,7 ± 2,3	< 0,01
ВИВР, мс	115,1 ± 1,6	98,7 ± 1,3	< 0,001
E' <sub>cp</sub> , м/с	0,06 ± 0,01	0,12 ± 0,01	< 0,0001
E/E' <sub>cp</sub>	8,2 ± 0,2	7,3 ± 0,1	< 0,0001
LAVI, мл/м <sup>2</sup> ,	31,1 ± 0,6	28,4 ± 0,5	< 0,0001

**Примечание:** АО — абдоминальное ожирение; АГ — артериальная гипертензия; E — пиковая скорость раннего диастолического наполнения; A — пиковая скорость наполнения левого желудочка в систолу предсердий; E/A — отношение этих скоростей; DT — время замедления кровотока раннего диастолического наполнения левого желудочка; ВИВР — время изоволюмического расслабления левого желудочка; E'<sub>cp</sub> — усредненная максимальная тканевая скорость раннего диастолического смещения септальной и латеральной частей кольца митрального клапана; E/E'<sub>cp</sub> — отношение пиков E и E'<sub>cp</sub>; LAVI — индекс объема левого предсердия, измеренный по методу дисков.

Таблица 3

**ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ДИАСТОЛИЧЕСКУЮ ФУНКЦИЮ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА,  
У ПАЦИЕНТОВ С АБДОМИНАЛЬНЫМ ОЖИРЕНИЕМ  
БЕЗ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ И В ГРУППЕ СРАВНЕНИЯ**

Показатель	АО (n = 221)	Группа сравнения (n = 115)	P
E/A	1,1 ± 0,03	1,4 ± 0,03	< 0,0001
DT, мс	195,7 ± 2,3	173,1 ± 2,1	< 0,0001
ВИВР, мс	98,7 ± 1,3	79,4 ± 1,2	< 0,0001
E' <sub>cp</sub> , м/с	0,12 ± 0,01	0,12 ± 0,01	< 0,0001
E/E' <sub>cp</sub>	7,3 ± 0,1	6,3 ± 0,1	< 0,0001
LAVI, мл/м <sup>2</sup>	28,4 ± 0,5	24,5 ± 0,6	< 0,0001

**Примечание:** АО — абдоминальное ожирение; E — пиковая скорость раннего диастолического наполнения; A — пиковая скорость наполнения левого желудочка в систолу предсердий; E/A — отношение этих скоростей; DT — время замедления кровотока раннего диастолического наполнения левого желудочка; ВИВР — время изоволюмического расслабления левого желудочка; E'<sub>cp</sub> — усредненная максимальная тканевая скорость раннего диастолического смещения септальной и латеральной частей кольца митрального клапана; E/E'<sub>cp</sub> — отношение пиков E и E'<sub>cp</sub>; LAVI — индекс объема левого предсердия, измеренный по методу дисков.

У женщин с АО без АГ и с нарушением диастолической функции левого желудочка значение показателя ИМТ и величина ОТ были выше, чем значения этих показателей у женщин с АО без АГ и с нормальной диастолической функцией левого желудочка (p < 0,0001).

У мужчин с АО без сопутствующей АГ с нарушением диастолической функции левого желудочка и у мужчин с АО без АГ и с нормальной диастолической функцией левого желудочка значения исследуемых антропометрических показателей не различались (p > 0,05) (табл. 4).

У женщин с АО без АГ со значениями показателя ИМТ, равными 30,0 кг/м<sup>2</sup> или более, значение по-

казателя E'<sub>cp</sub> было ниже, а соотношение E/E'<sub>cp</sub>, значения DT, ВИВР и LAVI выше, чем у женщин с АО без АГ и значениями показателя ИМТ ≤ 29,9 кг/м<sup>2</sup> (p < 0,0001, p < 0,01 и p < 0,05). Соотношение E/A в исследуемых подгруппах женщин не различалось (p > 0,05).

У мужчин с АО без сопутствующей АГ и с величиной ИМТ, более или равной 30,0 кг/м<sup>2</sup>, только значения DT были выше по сравнению с мужчинами с АО без АГ и значениями показателя ИМТ ≤ 29,9 кг/м<sup>2</sup> (p < 0,05). Остальные исследуемые эхокардиографические показатели в подгруппах мужчин с АО без АГ и разными значениями ИМТ не различались (p > 0,05) (табл. 5).

**ЗНАЧЕНИЯ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С АБДОМИНАЛЬНЫМ ОЖИРЕНИЕМ БЕЗ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ С ПРИЗНАКАМИ ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ДИСФУНКЦИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА И НОРМАЛЬНОЙ ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА**

Показатель	Женщины с АО без АГ		p	Мужчины с АО без АГ		p
	ДДЛЖ (+) (n = 172)	ДДЛЖ (-) (n = 163)		ДДЛЖ (+) (n = 54)	ДДЛЖ (-) (n = 49)	
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	34,0 ± 0,5	30,8 ± 0,4	< 0,0001	30,5 ± 0,6	30,4 ± 0,7	нз
ОТ, см	104,0 ± 1,2	96,4 ± 0,9	< 0,0001	105,8 ± 1,3	105,8 ± 1,4	нз

**Примечание:** АО — абдоминальное ожирение; АГ — артериальная гипертензия; ДДЛЖ — диастолическая дисфункция левого желудочка; ИМТ — индекс массы тела; ОТ — окружность талии; нз — различия незначимы.

**ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ДИАСТОЛИЧЕСКУЮ ФУНКЦИЮ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА, У ПАЦИЕНТОВ С АБДОМИНАЛЬНЫМ ОЖИРЕНИЕМ БЕЗ СОПУТСТВУЮЩЕЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ И РАЗЛИЧНЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ ИНДЕКСА МАССЫ ТЕЛА**

Показатель	Женщины с АО без АГ (n = 235)		p	Мужчины с АО без АГ (n = 103)		p
	ИМТ ≤ 29,9 кг/м <sup>2</sup> (n = 133)	ИМТ ≥ 30,0 кг/м <sup>2</sup> (n = 192)		ИМТ ≤ 29,9 кг/м <sup>2</sup> (n = 46)	ИМТ ≥ 30,0 кг/м <sup>2</sup> (n = 57)	
E/A	1,2 ± 0,02	1,0 ± 0,02	нз	1,1 ± 0,04	1,1 ± 0,04	нз
E' <sub>cp</sub> , м/с	0,1 ± 0,02	0,08 ± 0,01	< 0,0001	0,09 ± 0,01	0,09 ± 0,01	нз
E/E' <sub>cp</sub>	7,1 ± 0,2	8,4 ± 0,2	< 0,0001	7,4 ± 0,3	7,8 ± 0,3	нз
DT, мс	205,0 ± 1,3	211,4 ± 1,2	< 0,0001	218,7 ± 1,2	226,7 ± 1,4	< 0,05
ВИВР, мс	96,4 ± 1,2	104,0 ± 1,4	< 0,01	101,0 ± 1,4	104,3 ± 1,8	нз
LAVI, мл/м <sup>2</sup>	27,8 ± 0,6	30,5 ± 1,1	< 0,05	27,5 ± 1,4	29,2 ± 1,4	нз

**Примечание:** АО — абдоминальное ожирение; АГ — артериальная гипертензия; ИМТ — индекс массы тела; E — пиковая скорость раннего диастолического наполнения; A — пиковая скорость наполнения левого желудочка в систолу предсердий; E/A — отношение этих скоростей; E'<sub>cp</sub> — усредненная максимальная тканевая скорость раннего диастолического смещения септальной и латеральной частей кольца митрального клапана; E/E'<sub>cp</sub> — отношение пиков E и E'<sub>cp</sub>; DT — время замедления кровотока раннего диастолического наполнения левого желудочка; ВИВР — время изоволюмического расслабления левого желудочка; LAVI — индекс объема левого предсердия, измеренный по методу дисков; нз — различия незначимы.

При проведении корреляционного анализа в группе женщин с АО без сопутствующей АГ были установлены положительные связи между ИМТ и показателем ВИВР ( $r = 0,3$ ,  $p = 0,0001$ ), ИМТ и соотношением E/E'<sub>cp</sub> ( $r = 0,4$ ,  $p = 0,0001$ ), ИМТ и показателем LAVI ( $r = 0,4$ ,  $p = 0,0001$ ), а также между показателем ОТ и показателем ВИВР ( $r = 0,3$ ,  $p = 0,001$ ), показателем ОТ и соотношением E/E'<sub>cp</sub> ( $r = 0,3$ ,  $p = 0,0001$ ), показателем ОТ и показателем LAVI ( $r = 0,4$ ,  $p = 0,0001$ ).

В группе мужчин с АО без АГ аналогичные закономерности выявлены не были.

Методом построения классификационных деревьев было рассчитано пороговое значение ИМТ, при котором возрастает риск ДДЛЖ у больных АО

без сопутствующей АГ. Было установлено, что пороговым значением для показателя ИМТ, при котором риск ДДЛЖ у больных АО без АГ возрастает в 3,7 раза, является значение ИМТ, равное или более 30,0 кг/м<sup>2</sup> (ОШ = 3,7, 95% ДИ = 1,2 ÷ 9,0;  $p < 0,0001$ ), то есть значение ИМТ, при котором по классификации ВОЗ ставится диагноз ожирения.

### Обсуждение

Результаты исследований, опубликованных в последнее время, свидетельствуют, что у пациентов с АО еще до возникновения клинических признаков сердечной недостаточности развивается бессимптомное нарушение диастолической функции левого желудочка [14, 15]. Патогенетические

механизмы развития ДДЛЖ при АО остаются на сегодняшний день недостаточно изученными. Большинство исследователей полагают, что основой развития данных процессов является сочетанное влияние ряда метаболических и гемодинамических факторов, связанных с избыточным накоплением висцеральной, в том числе и абдоминальной жировой ткани [12, 13].

В ходе проведенного исследования у пациентов с АО и сопутствующей АГ была выявлена ДДЛЖ I типа (нарушение расслабления левого желудочка). Установлено, что у больных АО наиболее часто встречается именно этот тип ДДЛЖ [22]. Однако в большинстве случаев у пациентов с АО регистрируется сопутствующая АГ, которая приводит к развитию этого типа ДДЛЖ. Поэтому, учитывая вклад АГ в развитие ДДЛЖ, в проведенном нами исследовании показатели, характеризующие ДДЛЖ, оценивали у пациентов с АО без сопутствующей АГ. Было показано, что эхокардиографические показатели, характеризующие диастолическую функцию левого желудочка, отличались от таких же эхокардиографических параметров у обследованных без ожирения (группа сравнения), а именно: соотношение  $E/A$  и показатель  $E'_{cp}$  были ниже данных параметров в группе сравнения, а такие показатели, как DT, ВИВР, LAVI и соотношение  $E/E'_{cp}$ , у пациентов с ожирением были выше данных показателей в группе сравнения. Однако только показатель  $E/E'_{cp}$  у пациентов с АО без АГ соответствовал критериям I типа ДДЛЖ. Возможно, метаболические изменения у обследованных нами больных АО не достигли уровня, приводящего к значимым структурным изменениям миокарда левого желудочка и ДДЛЖ. Это подтверждается данными Rayner J. J. и соавторов (2017), которые, изучая диастолическую функцию и ремоделирование миокарда левого желудочка у пациентов с ожирением, сделали вывод о более значимом влиянии нарушений метаболизма миокарда на диастолическую функцию левого желудочка на ранних этапах развития ДДЛЖ [14].

Эти же авторы показали связь между ухудшением диастолической функции левого желудочка и ИМТ [14]. С другой стороны, в исследовании ARIRANG Study, выполненном на популяции жителей Кореи, было установлено, что величина окружности талии является независимым фактором, влияющим на размеры левого желудочка и левого предсердия, а также на диастолическую функцию левого желудочка [19]. В нашей работе также были выявлены положительные связи между ИМТ и показателем ВИВР, ИМТ и соотношением  $E/E'_{cp}$  между показателями ИМТ и LAVI, а также между величиной ОТ и ВИВР, ОТ и соотношением  $E/E'_{cp}$

ОТ и LAVI у женщин с АО без АГ. Кроме того, увеличение значений таких эхокардиографических показателей, как DT, LAVI и ВИВР, а также соотношения  $E/E'_{cp}$  и уменьшение значений показателя  $E'_{cp}$ , были выявлены у женщин с АО без АГ и ИМТ, равным или более  $30 \text{ кг/м}^2$ , что соответствует критериям ожирения 1-й степени по классификации ВОЗ.

При оценке риска ДДЛЖ было установлено пороговое значение величины ИМТ ( $\geq 30 \text{ кг/м}^2$ ), при котором риск ДДЛЖ в исследуемой группе пациентов с АО без АГ увеличен в 3,7 раза.

Полученные данные позволяют сделать выводы о влиянии ожирения на развитие и дальнейшее прогрессирование ДДЛЖ.

### Выводы

1. Для больных АО с сопутствующей АГ характерен I тип ДДЛЖ.
2. У пациентов с АО без АГ выявлены эхокардиографические признаки нарушения диастолической функции левого желудочка и установлены положительные связи между ИМТ, величиной ОТ и эхокардиографическими показателями, являющимися маркерами ДДЛЖ.
3. Установлено, что при пороговом значении ИМТ  $\geq 30,0 \text{ кг/м}^2$  риск ДДЛЖ у больных АО без сопутствующей АГ увеличивается в 3,7 раза.

### Конфликт интересов / Conflict of interest

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

### Список литературы / References

1. Shah KS, Xu H, Matsouaka RA, Bhatt DL, Heidenreich PA, Hernandez AF et al. Heart failure with preserved, borderline, and reduced ejection fraction: 5-year outcomes. *J Am Coll Cardiol.* 2017; S0735-1097(17):39761-9. doi:10.1016/j.jacc.2017.08.074
2. Kapłon-Cieślicka A, Tymińska A, Peller M, Balsam P, Ozierański K, Galas M et al. Diagnosis, clinical course, and 1-year outcome in patients hospitalized for heart failure with preserved ejection fraction (from the Polish Cohort of the European Society of Cardiology Heart Failure Long-Term Registry). *Am J Cardiol.* 2016;118(4):535-42. doi:10.1016/j.amjcard.2016.05.046
3. Chioncel O, Lainscak M, Seferovic PM, Anker SD, Crespo-Leiro MG, Harjola VP et al. Epidemiology and one-year outcomes in patients with chronic heart failure and preserved, mid-range and reduced ejection fraction: an analysis of the ESC Heart Failure Long-Term Registry. *Eur J Heart Fail.* 2017;19(12):1574-1585. doi:10.1002/ejhf.813
4. Echouffo-Tcheugui JB, Xu H, De Vore AD, Schulte PJ, Butler J, Yancy CW et al. Temporal trends and factors associated with diabetes mellitus among patients hospitalized with heart failure: Findings from Get With The Guidelines-Heart Failure registry. *Am Heart J.* 2016;182:9-20. doi:10.1016/j.ahj.2016.07.025
5. Shields M, Tremblay MS, Connor Gorber S, Janssen I. Abdominal obesity and cardiovascular disease risk factors within body mass index categories. *Health Reports.* 2012;23(2):7-15.

6. Fan H, Li X, Zheng L, Chen X, lan Q, Wu H et al. Abdominal obesity is strongly associated with cardiovascular disease and its risk factors in elderly and very elderly community-dwelling Chinese. *Sci Rep*. 2016;6:21521. doi:10.1038/srep21521

7. Barroso TA, Marins LB, Alves R, Gonçalves ACS, Barroso SG, de Souza Rocha G. Association of central obesity with the incidence of cardiovascular diseases and risk factors. *Intern J Cardiovasc Sci*. 2017;30(5):416–24.

8. Neves AL, Couto L. Cardiovascular risk in overweight/obese and lean hypertensive patients. *Rev Port Cardiol*. 2014;33(4):223–28. doi:10.1016/j.repc.2013.10.016

9. Persic V. Obesity in the cardiovascular continuum. *Curr Clin Pharmacol*. 2013;8(2):159–63.

10. Triposkiadis F, Giamouzis G, Parissis J, Starling RC, Boudoulas H, Skoularigis J et al. Reframing the association and significance of co-morbidities in heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2016;18(7):744–758. doi:10.1002/ejhf.600

11. Krzesiński P, Stańczyk A, Piotrowicz K, Gielera G, Uziębło-Zyczkowska B, Skrobowski A. Abdominal obesity and hypertension: a double burden to the heart. *Hypertens Res*. 2016;39(5):349–55. doi:10.1038/hr.2015.145

12. Abel ED, Litwin SE, Sweeney G. Cardiac remodeling in obesity. *Physiol Rev*. 2008;88(2):389–419. doi:10.1152/physrev.00017.2007

13. Duthel F, Gordon BA, Naughton G, Crendal E, Courteix D, Chaplais E et al. Cardiovascular risk of adipokines: a review. *J Int Med Res*. 2017;300060517706578. doi:10.1177/0300060517706578

14. Rayner JJ, Banerjee R, Holloway CJ, Lewis AJM, Peterzan MA, Francis JM et al. The relative contribution of metabolic and structural abnormalities to diastolic dysfunction in obesity. *Int J Obes (Lond)*. 2017;1–7. doi:10.1038/ijo.2017.239

15. Selvaraj S, Martinez EE, Aguilar FG, Kim KY, Peng J, Sha J et al. Association of central adiposity with adverse cardiac mechanics: findings from the hypertension genetic epidemiology network study. *Circ Cardiovasc Imaging*. 2016;9(6): e004396. doi:10.1161/CIRCIMAGING.115.004396

16. Eschalier R, Rossignol P, Kearney-Schwartz A, Adamopoulos C, Karatzidou K, Fay R et al. Features of cardiac remodeling, associated with blood pressure and fibrosis biomarkers, are frequent in subjects with abdominal obesity. *Hypertension*. 2014;63(4):740–46. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.113.02419

17. De Pergola G, Nardecchia A, Giagulli VA, Triggiani V, Guastamacchia E, Minischetti MC et al. Obesity and heart failure. *Endocr Metab Immune Disord Drug Targets*. 2013;13(1):51–57.

18. Tsujimoto T, Kajio H. Abdominal obesity is associated with an increased risk of all-cause mortality in patients with HFpEF. *J Am Coll Cardiol*. 2017;70(22):2739–49. doi:10.1016/j.jacc.2017.09.1111

19. Son J-W, Sung JK, Youn YJ, Ahn M-S, Ahn SG, Yoo B-Su et al. Abdominal obesity and structure and function of the heart in healthy male Koreans. The ARIRANG study. *Medicine*. 2016;95:39. <http://dx.doi.org/10.1097/MD.0000000000004930>

20. Благосклонная Я. В., Шлякто Е. В., Бабенко А. Ю. Эндокринология: Учебник для медицинских вузов. СПб.: СпецЛит, 2004. 398 с. [Blagosklonnaya YaV, Shlyakhto EV, Babenko AYU. Endocrinology: Textbook for Medical High School. SPb.: SpetsLit, 2004. 398 p. In Russian].

21. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2016;37(27):2129–200. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw128>

22. Dote K, Miyasaka Y, Tsujimoto S, Motohiro M, Maeba H,

Suwa Y et al. Obesity as an independent risk for left ventricular diastolic dysfunction in 692 Japanese patients. *Obes Res Clin Pract*. 2012;6(3):175–262. doi:10.1016/j.orcp.2012.01.001

#### Информация об авторах

Баженова Елена Анатольевна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры терапии факультетской с курсом эндокринологии, кардиологии и функциональной диагностики с клиникой ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России, старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории метаболического синдрома Института эндокринологии ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Каронова Татьяна Леонидовна — доктор медицинских наук, заведующая научно-исследовательской лабораторией клинической эндокринологии Института эндокринологии ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава РФ, профессор кафедры терапии факультетской с курсом эндокринологии, кардиологии и функциональной диагностики с клиникой ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава РФ;

Николайчук Екатерина Ивановна — врач-кардиолог клинической ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, ассистент кафедры терапии факультетской с курсом эндокринологии с клиникой ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России;

Лозовая Татьяна Александровна — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник лаборатории неотложной кардиологии НИИ ССЗ НКЦИ ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России;

Нифонтов Сергей Евгеньевич — врач отделения функциональной диагностики отдела клинической физиологии и функциональной диагностики НКЦИ ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России;

Листопад Ольга Викторовна — кандидат медицинских наук, врач отделения функциональной диагностики отдела клинической физиологии и функциональной диагностики НКЦИ ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России;

Козленок Андрей Валерьевич — кандидат медицинских наук, заведующий научно-исследовательским отделом физиологии кровообращения Института сердца и сосудов ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, доцент кафедры терапии факультетской с курсом эндокринологии, кардиологии и функциональной диагностики с клиникой ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова» Минздрава России;

Березина Аэлита Валерьевна — кандидат медицинских наук, заведующая научно-исследовательской лабораторией кардиореспираторного тестирования Института сердца и сосудов ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, ведущий научный сотрудник Лаборатории ишемической болезни сердца НИИ ССЗ НКЦИ ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России;

Беляева Ольга Дмитриевна — доктор медицинских наук, профессор кафедры терапии факультетской с курсом эндокринологии с клиникой ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России, ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории метаболического синдрома Института эндокринологии ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Ионин Валерий Александрович — кандидат медицинских наук, ассистент кафедры терапии факультетской с курсом эндокринологии, кардиологии и функциональной диагностики с клиникой ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России;

Беркович Ольга Александровна — доктор медицинских наук, профессор кафедры терапии факультетской с курсом



эндокринологии, кардиологии и функциональной диагностики с клиникой ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России, ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории метаболического синдрома Института эндокринологии ФБГУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Баранова Елена Ивановна — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры терапии факультетской с курсом эндокринологии с клиникой ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России, заведующая научно-исследовательской лабораторией метаболического синдрома Института эндокринологии ФБГУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Шлякто Евгений Владимирович — доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, заведующий кафедрой терапии факультетской с курсом эндокринологии, кардиологии и функциональной диагностики с клиникой ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И. П. Павлова Минздрава России, генеральный директор ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России.

#### Author information

Elena A. Bazhenova, MD, PhD, Associate Professor, Department of Internal Diseases #2 with the Course of Endocrinology, Cardiology and Functional Diagnostics and Clinic, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, Senior Researcher, Research Laboratory of Metabolic Syndrome, Institute of Endocrinology, Almazov National Medical Research Centre;

Tatyana L. Karonova, MD, PhD, DSc, Professor, Department of Internal Diseases #2 with the Course of Endocrinology, Cardiology and Functional Diagnostics and Clinic, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, Head, Research Laboratory of Clinical Endocrinology, Institute of Endocrinology, Almazov National Medical Research Centre;

Ekaterina I. Nikolaychuk, MD, Assistant, Department of Internal Diseases #2 with the Course of Endocrinology, Cardiology and Functional Diagnostics and Clinic, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, Cardiologist, Hospital, Almazov National Medical Research Centre;

Tatyana A. Lozovaya, MD, PhD, Senior Researcher, Laboratory of Urgent Cardiology, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg;

Sergey E. Nifontov, MD, Department, of Functional Diagnostics, Unit of Clinical Physiology and Functional Diagnostics, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg;

Olga V. Listopad, MD, PhD, Department of Functional Diagnostics, Unit of Clinical Physiology and Functional Diagnostics, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg;

Andrey V. Kozlenok, MD, PhD, Head, Research Department of Physiology of Circulation, Institute of Heart and Vessels, Almazov National Medical Research Centre; Associate Professor, Department of Internal Diseases #2 with the Course of Endocrinology, Cardiology and Functional Diagnostics and Clinic, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg,;

Aelita V. Berezina, MD, PhD, Head, Laboratory of Cardiorespiratory Testing, Institute of Heart and Vessels, Almazov National Medical Research Centre; Leading Researcher, Laboratory of Coronary Heart Disease, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg, Almazov National Medical Research Centre;

Olga D. Belyaeva, MD, PhD, DSc, Professor, Department of Internal Diseases #2 with the Course of Endocrinology, Cardiology and Functional Diagnostics and Clinic, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg; Leading Researcher, Research Laboratory of Metabolic Syndrome, Institute of Endocrinology, Almazov National Medical Research Centre;

Valery A. Ionin, MD, PhD, Assistant, Department of Internal Diseases #2 with the Course of Endocrinology, Cardiology and

Functional Diagnostics and Clinic, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg;

Olga A. Berkovich, MD, PhD, DSc, Professor, Department of Internal Diseases #2 with the Course of Endocrinology, Cardiology and Functional Diagnostics and Clinic, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg; Leading Researcher, Research Laboratory of Metabolic Syndrome, Institute of Endocrinology,;

Elena I. Baranova, MD, PhD, DSc, Professor, Department of Internal Diseases #2 with the Course of Endocrinology, Cardiology and Functional Diagnostics and Clinic, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg; Head, Research Laboratory of Metabolic Syndrome, Institute of Endocrinology, Almazov National Medical Research Centre;

Eugeny V. Shlyakhto, MD, PhD, DSc, Professor, Academician of RAS, General Director, Almazov National Medical Research Centre, Head, Department of Internal Diseases #2 with the Course of Endocrinology, Cardiology and Functional Diagnostics and Clinic, First Pavlov State Medical University of St. Petersburg.