

**ОСОБЕННОСТИ РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ СЕРДЦА И ОЦЕНКА
РАЗЛИЧНЫХ ПОДХОДОВ К ДИАГНОСТИКЕ ГИПЕРТРОФИИ
ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У ЖЕНЩИН С АРТЕРИАЛЬНОЙ
ГИПЕРТЕНЗИЕЙ И ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА**

Футерман Е.М., Смоленская О.Г.

Актуальность. Ремоделирование сердца – универсальный процесс структурно-функциональной перестройки, развивающийся под влиянием ряда факторов: гемодинамических, гуморальных, метаболических и др. Наряду с артериальной гипертензией (АГ) значимое негативное влияние на геометрию и функцию миокарда оказывает ожирение [2]. Наиболее значимым неблагоприятным элементом ремоделирования является гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ). В крупномасштабном Фремингемском исследовании показана линейная зависимость между массой миокарда левого желудочка (ММЛЖ) и сердечно-сосудистой смертностью [1], что определяет актуальность ранней диагностики перестройки сердца и влияния на этот процесс дополнительных факторов, в частности широко распространенной среди современного населения избыточной массы тела.

Цель исследования: сравнительный анализ показателей ремоделирования ЛЖ с использованием различных способов индексации ММЛЖ у женщин с артериальной гипертензией, имеющих нормальную и избыточную массу тела.

Материалы и методы

В исследование включены 89 женщин в возрасте от 32 до 67 лет (средний возраст $48,3 \pm 8,7$ года) с АГ, не получавших на момент исследования регулярной антигипертензивной терапии, с индексом массы тела (ИМТ) от 18 до 29 кг/м^2 . В исследование не включались больные с ИБС, ХСН III-IV ФК NYHA, сахарным диабетом. В зависимости от ИМТ все пациентки были разделены на 2 группы: 1-я группа - 47 женщин с ИМТ от 18 до 25 кг/м^2 , 2-я

группа – 42 женщины с ИМТ от 26 до 29 кг/м², т.е с избытком массы тела. Клинико-демографическая характеристика больных представлена в Табл. 1. Всем пациентам проведена двухмерная трансторакальная эхокардиография (ЭХОКГ) на аппарате «Аloka 4000» (Япония). Исследование ЛЖ включало измерение линейных показателей: конечно-диастолического (КДР, мм) и конечно-систолического (КСР, мм) размеров, толщины межжелудочковой перегородки (ТМЖП, мм) и задней стенки (ТЗС, мм) ЛЖ в систолу и диастолу. Объемные показатели ЛЖ определяли по методу Teichholz: конечно-диастолический (КДО, мл), конечно-систолический (КСО, мл) и ударный объемы (УО, мл) ЛЖ и фракцию выброса (ФВ, %). Массу миокарда ЛЖ определяли по формуле Penn Convention (предложена R.V. Devereux and N. Reichel [10]): $ММЛЖ = 1,04 \cdot [(КДР + ТЗС \cdot ЛЖ + ТМЖП)^3 - (КДР)^3] \cdot 13,6$. Полученные объемные показатели индексировали по отношению к площади поверхности тела (КДОИ=КДО/ППТ, КСОИ=КСО/ППТ, УОИ=УО/ППТ). Площадь поверхности тела (ППТ) рассчитывали по стандартной формуле Du Bois [11]: $ППТ = 0,007184 \cdot \text{масса тела}^{0,425} \cdot \text{рост}^{0,725}$. Массу миокарда ЛЖ индексировали по отношению к площади поверхности тела (ММЛЖ/ППТ, г/м²) и к росту в степени 2,7 (ММЛЖ/рост^{2,7}, г/м^{2,7}). ГЛЖ определяли в тех случаях, когда соответствующая индексированная ММЛЖ превосходила пороговые значения для женщин: при индексации на ППТ - 110 г/м² [12], на рост в степени 2,7 - 47 г/м^{2,7} [3,5].

О наличии ремоделирования ЛЖ судили по результатам оценки следующих структурно-геометрических и функциональных показателей: 1) индекс сферичности ЛЖ в систолу и диастолу (ИСс и ИСд): ИСс = КСР/продольный размер ЛЖ в систолу, ИСд = КДР/продольный размер ЛЖ в диастолу; 2) индекс относительной толщины стенок в диастолу (ИОТ): ИОТ = (ТМЖП + ТЗС)/КДР; 3) интегральный систолический индекс ремоделирования (ИСИР), рассчитываемый как отношение ФВ к ИСд; 4) миокардиальный стресс по меридиану (МС, дин/см²) в систолу и диастолу: МСс= 0,98 \cdot 0,334 \cdot САД \cdot

КСР/ТЗСс $\square [1+(ТЗСс/КСР)]$, МСд $\approx 0,98 \square 0,334 \square ДАД \square КДР/ТЗСд \square [1+(ТЗСд/КДР)]$, где САД – систолическое АД, ДАД – диастолическое АД; 5) интегральный диастолический индекс ремоделирования (ИДИР), рассчитываемый как отношение времени замедления кровотока раннего диастолического наполнения ЛЖ к ИСд; 6) показатели, характеризующие сократительную функцию ЛЖ с позиций его геометрии и степень компенсаторного участия дилатации полости ЛЖ в формировании выброса: ФВ/МСс, ФВ/МСд, МСс/КСОИ, МСд/КДОИ; 7) конечно-диастолическое давление (КДД, мм рт.ст.) рассчитывали по формуле Т. Stork [13]: $КДД=1,06+15,15 \square (V_A \square T_A)/(V_E \square T_E)$; 8) конечное диастолическое напряжение стенки (КДНС, дин/см²) рассчитывали по уравнению Лапласа [14]: $КДД \square КДР / (4 \square ТЗСд)$.

Оценку диастолической функции ЛЖ проводили на основе общепринятых показателей транзитрального кровотока, исследовавшихся в режиме импульсной доплер-эхоКГ: максимальная скорость и время раннего диастолического наполнения (V_E , м/сек и T_E , мс), максимальная скорость и время наполнения ЛЖ во время систолы левого предсердия (V_A , м/сек и T_A , мс), соотношение Е/А, время изоволюмического расслабления ЛЖ (IVRT, мс), время замедления потока раннего диастолического наполнения ЛЖ (DT, мс).

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета программ STATISTICA V. 6.0 ("StatSoft Inc", США).

Результаты и их обсуждение

Для оценки влияния избыточной массы тела на ремоделирование ЛЖ у женщин с АГ проведено сравнение структурно-геометрических и диастолических показателей (Табл. 2). Наличие избыточной массы тела у больных 2-й группы сопровождалось статистически значимым увеличением толщины межжелудочковой перегородки, задней стенки ЛЖ и ММЛЖ (187 г против 159 г в 1-й группе, $p = 0,003$) при сопоставимых размерах полости и объемных показателей ЛЖ пациентов 1-й группы. Обнаруженное уменьшение

времени раннего диастолического наполнения ЛЖ (T_E) при сопоставимых скоростях трансмитрального кровотока и времени изоволюмического расслабления, является, по нашему мнению, ранним косвенным признаком увеличения жесткости камеры ЛЖ.

При сравнении индексов ремоделирования ЛЖ (Табл. 3) обнаружено достоверное ($p = 0,002$) увеличение индекса ММЛЖ на рост^{2,7} у больных 2-й группы (Рис.1), тогда как значение индекса ММЛЖ на ППТ не достигло статистической значимости, хотя и имело тенденцию к увеличению ($p = 0,06$). Это обусловлено занижением последнего вследствие увеличения площади тела при избытке массы.

Избыточная масса тела ассоциировалась не только с увеличением толщины стенок миокарда ЛЖ и его массы, но и с увеличением относительной толщины стенок ($p = 0,043$), отражающей направленность к концентрическому типу ремоделирования ЛЖ. Достоверных изменений показателей сферичности и миокардильного стресса, жесткости стенки ЛЖ, а также индексированных объемных показателей не выявлено, равно как и различий в частоте диастолической дисфункции в сравниваемых группах ($\chi^2 = 2,22$, $df = 1$, $p = 0,136$): у 24 (51%) пациенток 1-й группы и у 28 (67%) – во 2-й группе.

На основании анализа данных Фремингемского исследования D. Levy и соавт. [15] впервые было предложено индексировать ММЛЖ на рост пациента вместо традиционного индексирования на площадь тела, что позволяет избежать недооценки ГЛЖ у тучных больных [3,4]. Однако позже G. de Simone и соавт. показали, что такой расчет дает систематическую ошибку у людей среднего и особенно высокого роста [5]. Ими было предложено индексировать ММЛЖ на рост в степени 2,7, что позволяло избегать ошибочных заключений. К сожалению, использование этого индекса пока не нашло широкого применения среди практикующих врачей. Это отчасти связано и с тем, что поиск оптимальной индексации ММЛЖ продолжается до настоящего времени, в том числе в крупных проспективных исследованиях с оценкой конечных точек [4].

При использовании различных способов индексации ММЛЖ для определения ГЛЖ у обследованных нами пациентов (Табл. 4) статистически значимых различий в количестве случаев ГЛЖ, диагностированных на основе ММЛЖ/ППТ, не установлено, однако индексация ММЛЖ на рост^{2,7} позволила выявить достоверное увеличение числа пациенток с ГЛЖ во 2-й группе (67% против 36% в 1-й группе, $p = 0,004$). Из этого следует, что относимая к критериям гипертрофии ЛЖ при ожирении величина индекса ММЛЖ/рост^{2,7}, превышающая 47 г/м^{2,7} у женщин и 53 г/м^{2,7} у мужчин [5-9], приемлема также и в случаях избыточной массы тела. В частности, сравнительный анализ возможности обнаружения ГЛЖ с помощью двух способов индексации ММЛЖ у женщин с избыточной массой тела показал статистически значимое различие в частоте выявления ГЛЖ только одним из рассматриваемых индексов (Табл. 5) [поля В и С четырехпольной таблицы, критерий МакНемара 6,75, $df = 1$, $p = 0,009$].

Таким образом, индекс ММЛЖ/рост^{2,7} можно рассматривать как новый «золотой стандарт» для выявления ГЛЖ у лиц с избыточной массой тела, в пользу которого может свидетельствовать факт недиагностированной ГЛЖ у 39% обследованных нами больных с помощью наиболее «популярного» индекса ММЛЖ к ППТ. С учетом доказанного увеличения риска общей и сердечной смертности с ГЛЖ, необходимо диагностировать её как можно раньше. У больных с избытком массы тела и ожирением это становится возможным при индексации ММЛЖ на рост^{2,7}. Важно, что такой диагностический подход будет предопределять более активную и, главное, своевременную терапевтическую тактику, призванную улучшить клинические исходы у данной категории пациентов.

Выводы

1. Избыточная масса тела, не достигающая степени ожирения (ИМТ менее 30) у женщин, страдающих артериальной гипертензией, является независимым предиктором ремоделирования ЛЖ, характеризующегося

увеличением толщины стенок миокарда ЛЖ, его массы и жесткости стенок.

2. поверхности тела у пациентов с избыточной массой тела приводит к гиподиагностике ГЛЖ. При наличии избыточной массы тела для адекватного и раннего обнаружения ГЛЖ следует использовать индексацию ММЛЖ на рост в степени 2,7.

3. Использование традиционного подхода к индексации ММЛЖ на площадь

Таблица 1. Структурно-геометрические и диастолические показатели ремоделирования ЛЖ у женщин с АГ в зависимости от наличия избыточной массы тела [Me (P₂₅; P₇₅)]

Показатель	Первая группа (n=47)	Вторая группа (n=42)	p
КСО, мл	27 (25; 35)	30,5 (28; 36)	0,14
КДО, мл	97 (84; 107)	104,5 (91; 115)	0,11
УО, мл	66 (60; 75)	71 (62; 80)	0,31
КСР, мм	27 (26; 29)	28 (26; 30)	0,22
КДР, мм	46 (44; 48)	47 (45; 49)	0,19
ФВ, %	71 (67; 74)	69 (65; 74)	0,51
ТМЖП _{ЛЖ} в диаст., мм	8 (8; 9)	9 (9; 10)	0,003
ТЭС _{ЛЖ} в диаст., мм	9 (8; 10)	10 (9; 10)	0,021
ТЭС _{ЛЖ} в сист., мм	15 (13; 15)	16 (14; 16)	0,026
ММЛЖ, г	159 (141; 191)	187 (163; 212)	0,003
V _E , м/сек	0,68 (0,58; 0,80)	0,66 (0,56; 0,83)	0,50
V _A , м/сек	0,68 (0,61; 0,82)	0,72 (0,61; 0,83)	0,70
T _E , мс	228 (206; 249)	208 (171; 235)	0,037
T _A , мс	142 (135; 157)	142 (133; 157)	0,73
IVRT, мс	78 (64; 85)	85 (71; 91)	0,15

DT, мс	206 (185; 242)	199 (160; 214)	0,058
E/A, ед.	0,93 (0,81; 1,28)	0,86 (0,77; 1,24)	0,28

Таблица 2. Индексы ремоделирования левого желудочка у женщин с АГ в зависимости от наличия избыточной массы тела [Me (P₂₅; P₇₅)]

Показатель	Первая группа (n=47)	Вторая группа (n=42)	p
ММЛЖ/ППТ, г/м ²	101 (89; 111)	107 (96; 123)	0,06
ММЛЖ/рост ^{2,7} , г/м ^{2,7}	45,4 (37,9; 49,4)	48,9 (45,1; 57,5)	0,002
ИСС, ед.	0,46 (0,41; 0,49)	0,45 (0,42; 0,48)	0,99
ИСд, ед.	0,65 (0,61; 0,69)	0,63 (0,60; 0,69)	0,83
МСс, дин/см ²	147 (131; 159)	146 (133; 167)	0,78
МСд, дин/см ²	190 (176; 220)	183 (167; 203)	0,064
КДД, мм рт.ст.	11,22 (8,65; 13,13)	11,94 (10,17; 15,80)	0,077
КДНС, дин/см ²	14,32 (11,25; 18,84)	17,03 (11,18; 20,48)	0,45
ИСИР, ед.	109 (100; 119)	108 (93; 116)	0,37
ИДИР, ед.	1,34 (1,20; 1,57)	1,29 (1,04; 1,39)	0,058
ОТС, ед.	0,38 (0,34; 0,42)	0,42 (0,36; 0,45)	0,043
КДОИ, мл/м ²	58 (51; 67)	58 (52; 65)	0,71
КСОИ, мл/м ²	17,3 (14,7; 20,6)	17,7 (15,9; 20,3)	0,77
УОИ, мл/м ²	40 (36; 47)	39 (35; 44)	0,33
МСс/КСОИ, ед.	8,34 (7,02; 10,04)	8,23 (7,34; 10,02)	0,96
МСд/КДОИ, ед.	3,37 (2,92; 3,75)	3,10 (2,75; 3,54)	0,13
ФВ/МСс, ед.	0,49 (0,43; 0,55)	0,49 (0,39; 0,55)	0,62
ФВ/МСд, ед.	0,36 (0,32; 0,40)	0,38 (0,35; 0,40)	0,21

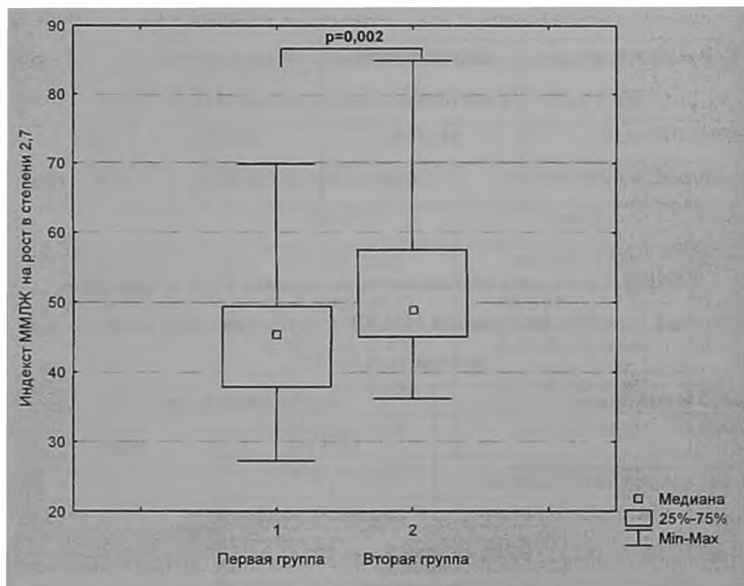
Таблица 3. Количество пациентов с ГЛЖ, определенной с использованием различных способов индексации ММЛЖ

Способ индексации	Первая группа (n=47)	Вторая группа (n=42)	χ^2	p
ММЛЖ/ППТ >110	14 (30%)	18 (43%)	1,65	0,2
ММЛЖ/рост ^{2,7} > 47	17 (36%)	28 (67%)	8,25	0,004

Таблица 4. Сравнение возможности выявления ГЛЖ с помощью различных способов индексации ММЛЖ в группе женщин с избыточной массой тела (n=42)

Способ индексации		Индекс ММЛЖ/рост ^{2,7} >47	
		ГЛЖ (+)	ГЛЖ (-)
Индекс ММЛЖ/ППТ >110	ГЛЖ (+)	17	1
	ГЛЖ (-)	11	13
Всего случаев выявления ГЛЖ по критерию ММЛЖ/рост ^{2,7} >47		28	

Рисунок 1. Индекс ММЛЖ/рост^{2,7} в группах женщин с АГ в зависимости от наличия избытка массы тела.



ВКЛАД ОЖИРЕНИЯ В СТРУКТУРНО-ГЕОМЕТРИЧЕСКУЮ ПЕРЕСТРОЙКУ СЕРДЦА

У БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ

Хурс Е.М., Дмитриев А.Н., Поддубная А.В., Евсина М.Г.

Нынешнее столетие характеризуется неуклонным ростом количества больных, у которых кардиальная патология сочетается с иными факторами, отягощающими прогноз. Во многом связано с воздействием неблагоприятных условий современной жизни: стрессовой нагрузкой, урбанизацией, плотностью труда, характером питания. Наиболее частым компонентом кардиоваскулярного риска сегодняшний день таким является ожирение [1]. В сообщении ВОЗ 2002 года ожирение в современном мире