

Взаимосвязь структурно-функциональных параметров сердца, сократимости миокарда левого желудочка и коронарного атеросклероза у больных сахарным диабетом 2 типа

А.В. Синеглазова, к. м. н., доцент;

О.В. Агеева, к. м. н., начальник Управления организации медицинской помощи взрослому населению
Министерства здравоохранения Челябинской области;

А.Е. Суспицын, аспирант, кардиолог

ГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения РФ,

ул. Воровского, 64, Челябинск, 454092, Российская Федерация

A relationship between cardiac structural and functional parameters, left ventricular contractility, and coronary atherosclerosis in patients with type 2 diabetes mellitus

A.V. Sineglazova, MD, PhD, Associate Professor;

O.V. Ageeva, MD, PhD, Head of the Organization of Medical Care to the Adult Population
of the Ministry of Health of the Chelyabinsk Region;

A.E. Suspitsyn, Postgraduate, Cardiologist

South Ural State Medical University, Ministry of Health of the RF,
ul. Vorovskogo, 64, Chelyabinsk, 454092, Russian Federation

Цель исследования – изучение эхокардиографических показателей у больных сахарным диабетом (СД) 2 типа во взаимосвязи с сократимостью миокарда и коронароангиографическим статусом по данным вентрикуло- и коронарографии.

Материал и методы. Обследованы 138 пациентов с морфологически подтвержденной ишемической болезнью сердца (ИБС): 74 пациента (основная группа) с верифицированным СД 2 типа и 64 пациента (контрольная группа) без нарушений углеводного обмена. Всем пациентам были выполнены эхокардиография (ЭхоКГ) и коронароангиография с вентрикулографией. ЭхоКГ проводили на ультразвуковой системе «Vivid 4» (GE, США) в М- и В-режимах.

Результаты. У пациентов с СД 2 типа в сочетании с ИБС со сниженной сократимостью миокарда левого желудочка (ЛЖ) отмечено увеличение количества и величины коронарных стенозов, значительное снижение конечного диастолического и конечного систолического размеров, массы миокарда ЛЖ и индекса массы миокарда ЛЖ. Получены статистически достоверные корреляционные взаимосвязи сниженной сократимости левого желудочка и основных ЭхоКГ-показателей.

Заключение. У больных СД 2 типа в сочетании с ИБС чаще наблюдается множественное поражение коронарных артерий (КА), более выраженное их стенозирование. Структурно-функциональное ремоделирование сердца у больных СД 2 типа тесно связано с атеросклеротическими изменениями КА и снижением сократимости миокарда.

Введение

Распространенность ишемической болезни сердца (ИБС) среди больных сахарным диабетом (СД) выше, чем среди лиц без СД [1]. Известно, что осо-

бенностью течения ИБС у больных СД 2 типа является многососудистый атеросклеротический характер поражения коронарных артерий [2, 3]. Также наблюдаются отличия в изменениях

Objective: to study the association between echocardiographic (EchoCG) parameters in type 2 diabetes mellitus (DM) patients and myocardial contractility and coronary angiographic status as evidenced by ventriculography and coronarography.

Material and methods. One hundred and thirty-eight patients with morphologically verified coronary heart disease (CHD), including 74 patients with verified type 2 DM in the study group and 64 patients without carbohydrate metabolic disturbances in the control group, were examined. All the patients underwent EchoCG and coronary angiography with ventriculography. M- and B-mode EchoCG was performed using a GE Vivid 4 ultrasound system (USA).

Results. The patients with type 2 DM concurrent with CHD and decreased left ventricular (LV) contractility showed an increase in the number and extent of coronary stenoses and a substantial decrease in LV end-diastolic and end-systolic dimensions, LV mass, and LV mass index. There were statistically significant correlations between diminished left ventricular contractility and main EchoCG parameters.

Conclusion. The patients with type 2 DM concurrent with CHD are more frequently observed to have multiple lesions in the coronary arteries (CA), the degree of their stenosis being higher. Cardiac structural and functional remodeling in the patients with type 2 DM was closely related to CA atherosclerotic changes and decreased myocardial contractility.

Ключевые слова:

сахарный диабет, сократимость миокарда, ремоделирование миокарда, коронарный атеросклероз

Index terms:

diabetes mellitus, myocardial contractility, myocardial remodeling, coronary atherosclerosis

структуры и в функциональных характеристиках миокарда при сочетании ИБС и СД 2 типа. При этом изменение структурно-функциональных параметров миокарда при СД проявляется формированием неблагоприятных форм ремоделирования сердца и служит ведущим кардиоваскулярным фактором риска, влияющим на качество жизни пациентов [4]. По данным некоторых авторов, этим объясняется прогностически более тяжелое течение атеросклероза при СД [5]. Однако многокомпонентный патогенез ускоренного коронарного атеросклероза, особенности ремоделирования миокарда и взаимосвязь этих процессов при СД еще не выяснены окончательно [6].

Целью нашего исследования стало изучение эхокардиографических показателей у больных сахарным диабетом 2 типа во взаимосвязи с сократимостью миокарда и коронароангиографическим статусом по данным вентрикуло- и коронароангиографии.

Материал и методы

Обследованы 138 пациентов с морфологически подтвержденной ИБС, госпитализированных в отделение экстренной кардиологической помощи Челябинской областной клинической больницы за период 2011–2012 гг. Критериями включения в основную группу было наличие верифицированного СД 2 типа. В эту группу вошли 74 пациента – 47 (64%) мужчин и 27 (36%) женщин, средний возраст всех обследуемых составил $58,51 \pm 0,76$ года. В группе больных СД 2 типа впервые выявленный сахарный диабет наблюдался у 30% пациентов, длительность заболевания составила $3,25 \pm 3,8$ года. Диабетическая ретинопатия наблюдалась у 5%, нефропатия – у 11%, полинейропатия – у 19% пациентов, инфаркт миокарда в анамнезе перенесли 54% больных. Инсулинотерапию получали 18% пациентов, средняя длительность ее составила $0,6 \pm 2,1$ года.

Среднее значение гликированного гемоглобина (HbA1c) составило $7,6 \pm 1,7$, целевые уровни HbA1c были достигнуты у 68% пациентов. В контрольную группу были включены 64 пациента с ИБС без нарушений углеводного обмена – 46 (72%) мужчин и 18 (28%) женщин, их средний возраст составил $57 \pm 0,82$ года.

Группы были сопоставимы по возрасту ($p=0,18$) и полу ($p=0,3$). HbA1c определялся методом катионно-обменной хроматографии низкого давления на автоматическом анализаторе «BIO-RAD». Всем пациентам выполнены эхокардиография (ЭхоКГ) и коронароангиография (КАГ) с вентрикулографией (ВГ). ЭхоКГ проводили на ультразвуковой системе «Vivid 4» (GE, США) в М- и В-режимах. При анализе учитывались следующие показатели: толщина задней стенки левого желудочка (ЗСЛЖ), межжелудочковой перегородки (МЖП), конечный систолический размер левого желудочка (КСР ЛЖ), конечный диастолический размер левого желудочка (КДР ЛЖ), размеры полостей правого желудочка (ПЖ), левого предсердия (ЛП), правого предсердия (ширина между стенками по короткой оси – ПП1 и высота от клапанного кольца до основания – ПП2). Оценивались систолическое давление в полости правого желудочка (СДПЖ), фракция выброса (ФВ). Массу миокарда левого желудочка (ММЛЖ) вычисляли по формуле R.V. Devereux [7]. Индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ) рассчитывали как отношение ММЛЖ к площади поверхности тела.

Коронароангиография с вентрикулографией проведена на аппаратах Toshiba Infinix CF-I/SP и GE Advantx LCV+. Использовались контрастное вещество омнипак (оптирей) в количестве в среднем 150–160 мл, стандартный набор для КАГ. Пункция правой бедренной артерии проводилась под местной анестезией 2% лидокаином. Методика КАГ с ВГ заключалась в поочередной

селективной катетеризации левой, правой коронарных артерий, полости левого желудочка с исследованием в стандартных ангиографических проекциях. При оценке результатов КАГ множественным поражением венечных артерий считали наличие гемодинамически значимых (более 50% по диаметру) сужений в системе двух или трех основных крупных эпикардиальных артерий – передней межжелудочковой ветви (ПМЖВ), правой коронарной артерии (ПКА), огибающей ветви (ОВ) при правом или сбалансированном типе коронарного кровообращения, ПМЖВ и ОВ при левом типе [8]. Анализ сократимости левого желудочка проводился автоматически. Оценивались конечный диастолический объем, конечный систолический объем, фракция выброса.

Исследование носило характер одномоментного, по типу «поперечного среза». Научно-исследовательская работа выполнена в соответствии с Хельсинкской декларацией и одобрена этическим комитетом ЮУТМУ.

Статистическая обработка результатов выполнена с использованием пакета SPSS 17,0. Количественные (интервальные) и порядковые (ординальные) данные обработаны методами дескриптивной статистики и представлены в виде среднего арифметического и его средней ошибки ($M \pm m$). Межгрупповые различия оценивали с помощью U-критерия Манна–Уитни. Качественные данные представлены в виде абсолютного числа больных (n) и его процентной доли. Для изучения межгрупповых различий по качественным показателям применяли χ^2 Пирсона. При частоте появления признака менее 5 использовался точный критерий Фишера. Для оценки взаимосвязи показателей проведен непараметрический корреляционный анализ по Спирмену. Проверка статистических гипотез выполнялась при критическом уровне значимости $p=0,05$.

Результаты

Показатели структурно-функционального состояния сердца у больных сахарным диабетом 2 типа и в контрольной группе были сопоставимы, за исключением несколько большего размера полости правого желудочка при СД 2 типа (табл. 1).

По данным коронароангиографии и вентрикулографии статистически значимых отличий между группами пациентов с СД 2 типа и с изолированной ИБС выявлено не было. В обеих группах установлена высокая частота коронарных стенозов: при ИБС в сочетании с СД 2 типа – у 58 (75%) человек, в контрольной группе – у 53 (82%) человек, ($p=0,64$). В основной группе среднее количество стенозов составило $3,35 \pm 0,27$, у пациентов контрольной группы – $3,3 \pm 0,3$ ($p=0,16$). Степень стенозирования венечных артерий составила в среднем $65,38 \pm 4,4\%$ – в основной и $66,5 \pm 4,8\%$ – в контрольной группах ($p=0,117$). Частота снижения сократимости миокарда (ССМ) левого желудочка в двух группах статистически значимо не различалась, в среднем треть больных обеих групп имели снижение сократимости миокарда (при СД 2 типа – у 20 (29,6%),

при изолированной ИБС – у 18 (28%) пациентов ($p=0,886$).

При сопоставлении данных КАГ в зависимости от сократимости миокарда у пациентов с ИБС, как при наличии, так и при отсутствии СД 2 типа (табл. 2), отмечено, что все больные с ССМ имели стенозы коронарных артерий, представленные в 100% случаев множественными стенозами ($p=0,023-0,0001$). У больных с ССМ обеих групп в отличие от больных с нормальной сократимостью миокарда выявлен достоверно больший средний процент стенозирования и большее среднее количество

стенозов коронарных артерий. При этом обращает на себя внимание, что при наличии СД 2 типа снижение сократимости миокарда установлено при значительно меньшем количестве коронарных стенозов, чем при отсутствии СД 2 типа.

При анализе особенностей эхокардиографических параметров у пациентов со сниженной и нормальной сократимостью миокарда (табл. 3) установлено, что независимо от наличия СД 2 типа при ССМ наблюдаются достоверно большие размер левого желудочка, ММЛЖ и ИММЛЖ, а также снижение ФВ. Однако

Таблица 1

Основные структурно-функциональные показатели миокарда у пациентов основной и контрольной групп

Показатель	Основная группа ($n=74$)	Контрольная группа ($n=64$)	p
КДР ЛЖ, см	$5,59 \pm 0,09$	$5,47 \pm 0,08$	0,462
КСР ЛЖ, см	$3,9 \pm 0,09$	$3,76 \pm 0,09$	0,828
ЗСЛЖ, см	$1,10 \pm 0,01$	$1,09 \pm 0,01$	0,881
МЖП, см	$1,18 \pm 0,02$	$1,14 \pm 0,03$	0,352
ПЖ, см	$2,90 \pm 0,04$	$2,89 \pm 0,06$	0,002
ПП1, см	$4,36 \pm 0,07$	$4,31 \pm 0,08$	0,319
ПП2, см	$4,22 \pm 0,08$	$4,27 \pm 0,09$	0,227
СДПЖ, мм рт. ст.	$33,62 \pm 0,81$	$33,69 \pm 0,92$	0,518
ММЛЖ, г	$270,89 \pm 8,27$	$254,5 \pm 7,26$	0,446
ИММЛЖ, г/м ²	$135,04 \pm 3,50$	$127,25 \pm 3,2$	0,301
ФВ, %	$57,75 \pm 1,04$	$59,26 \pm 1,1$	0,872

Таблица 2

Особенности коронароангиографических показателей миокарда у пациентов с ИБС в зависимости от наличия СД 2 типа и сократимости миокарда левого желудочка

Показатель	СД 2 типа + сниженная сократимость ($n=20$)	СД 2 типа + нормальная сократимость ($n=54$)	Без СД 2 типа + сниженная сократимость ($n=18$)	Без СД 2 типа + нормальная сократимость ($n=46$)	p_{1-3}
Группа	1-я	2-я	3-я	4-я	
Наличие стенозов КА, n (%)	20 (100)	38 (70)	18 (100)	35 (76)	1,0
p	0,026		0,023		
Наличие множественных стенозов КА, n (%)	20 (100)	29 (52,6)	18 (100)	24 (52)	1,0
p	0,0001		0,0001		
Количество стенозов	$4,65 \pm 0,32$	$2,89 \pm 0,33$	$5,3 \pm 0,47$	$2,5 \pm 0,3$	0,015
p	0,0001		0,0001		
Стеноз КА, %	$94 \pm 2,75$	$55,33 \pm 5,26$	$93 \pm 2,6$	$56 \pm 5,9$	0,456
p	0,002		0,0001		

Таблица 3

**Особенности структурно-функциональных показателей миокарда у лиц с ИБС
в зависимости от наличия СД 2 типа и сократимости миокарда левого желудочка**

Показатель	СД 2 типа + сниженная сократимость (<i>n</i> =20)	СД 2 типа + нормальная сократимость (<i>n</i> =54)	Без СД 2 типа + сниженная сократимость (<i>n</i> =18)	Без СД 2 типа + нормальная сократимость (<i>n</i> =46)	<i>p</i> ₁₋₃
Группа	1-я	2-я	3-я	4-я	
КДР ЛЖ, см	6,39±0,17	5,31±0,07	6,03±0,12	5,24±0,08	0,379
<i>p</i>	0,0001		0,0001		
КСР ЛЖ, см	4,77±0,17	3,6±0,08	4,36±0,14	3,5±0,1	0,192
<i>p</i>	0,0001		0,0001		
ЗСЛЖ, см	1,0±0,03	1,13±0,01	1,1±0,03	1,09±0,016	0,014
<i>p</i>	0,001		0,862		
МЖП, см	1,14±0,05	1,12±0,02	1,12±0,05	1,14±0,03	0,789
<i>p</i>	0,405		0,808		
ПП1, см	4,67±0,15	4,25±0,07	4,39±0,13	4,28±0,1	0,141
<i>p</i>	0,024		0,936		
СДПЖ, мм рт. ст.	37,3±2,09	32,33±0,76	36,8±2,2	32,3±0,84	0,768
<i>p</i>	0,018		0,106		
ММЛЖ, г	320,16±22,23	253,61±6,79	294±14,8	238±6,9	0,759
<i>p</i>	0,001		0,003		
ИММЛЖ, г/м ²	158,97±9,2	126,65±2,76	143,6±6	120,4±3,3	0,465
<i>p</i>	0,0001		0,001		
Фракция выброса, %	46,9±1,79	61,56±0,77	52,2±2	62±1,1	0,341
<i>p</i>	0,0001		0,0001		

при СД 2 типа у лиц с ССМ отмечаются меньшая толщина ЗСЛЖ, увеличение систолического давления в правом желудочке и размеров правого предсердия.

Описанные результаты согласуются с данными непараметрического корреляционного анализа (табл. 4).

Таким образом, результаты проведенного нами исследования согласуются с данными других авторов, свидетельствующих о множественных атеросклеротических поражениях и высокой степени стенозирования венечных артерий при СД 2 типа [8]. Снижение сократимости миокарда у больных СД 2 типа развивается при меньших атеросклеротических изменениях коронарных артерий, что может быть обусловлено дополнительным проатеросклеротическим действием нарушений углеводного обмена.

Таблица 4

**Корреляционный анализ снижения
сократимости миокарда и эхокардиографических показателей
при СД 2 типа и без него**

Показатель	Основная группа		Контрольная группа	
	r_s	p	r_s	p
КДР, см	0,614	0,0001	0,575	0,0001
КСР, см	0,635	0,0001	0,606	0,0001
МЖП, см	-0,375	0,001	—	—
ПП, см	0,258	0,023	—	—
СДПЖ, мм рт. ст.	0,271	0,017	—	—
ММЛЖ, г	0,370	0,001	0,387	0,002
ИММЛЖ, г/м ²	0,457	0,0001	0,421	0,001
ФВ, %	-0,676	0,001	-0,509	0,0001

Выводы

1. Снижение сократимости миокарда левого желудочка с высокой частотой диагностируется у больных ИБС независимо от наличия СД 2 типа.

2. При СД 2 типа снижение сократимости миокарда наблюдается при меньшем количестве коронарных стенозов.

3. У больных ИБС с СД 2 типа со сниженной сократимостью

миокарда левого желудочка установлено ремоделирование как левых, так и правых отделов сердца.

Литература

1. Kannel W.B., McGee D.L. Diabetes and cardiovascular disease. The Framingham study. *JAMA*. 1979; 241: 2035–8.
2. Бокерия Л.А., Алесян Б.Г., Бузиашвили Ю.И. Результаты коронарного стентирования у больных ишемической болезнью сердца и сахарным диабетом в отдаленные сроки после операции. *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2006; 5: 12–6.
3. Макарова В.А., Комельских К.А. Атеросклеротическое поражение коронарных артерий при патологии углеводного обмена. *Уральский медицинский журнал*. 2007; 7: 46–50.
4. Джанашия П.Х., Могутова П.А., Потешкина Н.Г., Аракелян М.С. Ремоделирование сердца и его роль в формировании аритмий у больных сахарным диабетом типа 2 и артериальной гипертензией. *Российский кардиологический журнал*. 2008; 6: 10–4.
5. Мелкозеров К.В., Калашников В.Ю. Ишемическая болезнь сердца у

больных сахарным диабетом и критической ишемией нижних конечностей. *Сахарный диабет*. 2012; 3: 39–44.

6. Волков В.И., Серик С.А. Сахарный диабет и коронарный атеросклероз. *Атеросклероз*. 2011; 7(2): 5–22.
7. Devereux R.B., Alonso D.R., Lutas E.M. et al. Echocardiographic assessment of left ventricular hypertrophy: comparison to necropsy findings. *Am.J. Cardiol*. 1986; 57 (6): 450–8.
8. Rensing B.J., Vos J., Smits P.C. et al. Coronary restenosis elimination with a sirolimus eluting stent: first European human experience with 6-month angiographic and intravascular ultrasonic follow-up. *Eur. Heart J*. 2001; 22: 2125–30.

References

1. Kannel W.B., McGee D.L. Diabetes and cardiovascular disease. The Framingham study. *JAMA*. 1979; 241: 2035–8.
2. Bockeria L.A., Alekhan B.G., Buziashvili Yu.I. Results of coronary stenting in patients with coronary heart disease and diabetes mellitus in late postoperative periods. *Grudnaya i serdechno-sosudistaya khirurgiya*. 2006; 5: 12–6 (in Russian).

3. Makarova V.A., Komel'skikh K.A. Atherosclerosis coronary artery disease in the pathology of carbohydrate metabolism. *Ural'skiy meditsinskiy zhurnal*. 2007; 7: 46–50 (in Russian).
4. Dzhanashiya P.Kh., Mogutova P.A., Poteshkina N.G., Arakelyan M.S. Heart remodelling and its role in arrhythmia development in patients with Type 2 diabetes mellitus and arterial hypertension. *Rossiyskiy kardiologicheskiy zhurnal*. 2008; 6: 10–4 (in Russian).
5. Melkozerov K.V., Kalashnikov V.Yu. Ischaemic heart disease in patients with diabetes mellitus and critical lower limb ischemia. *Sakharnyy diabetes*. 2012; 3: 39–44 (in Russian).
6. Volkov V.I., Serik S.A. Diabetes mellitus and coronary atherosclerosis. *Ateroskleroz*. 2011; 7 (2): 5–22 (in Russian).
7. Devereux R.B., Alonso D.R., Lutas E.M. et al. Echocardiographic assessment of left ventricular hypertrophy: comparison to necropsy findings. *Am.J. Cardiol*. 1986; 57 (6): 450–8.
8. Rensing B.J., Vos J., Smits P.C. et al. Coronary restenosis elimination with a sirolimus eluting stent: first European human experience with 6-month angiographic and intravascular ultrasonic follow-up. *Eur. Heart J*. 2001; 22: 2125–30.

Поступила 27.03.2014