

Показатели внутрисердечной гемодинамики у больных сахарным диабетом 1 типа

Ю.Б. Бельчина^{1*},
Л.К. Соколова²

¹НМАПО им. П.Л. Шупика, г. Киев

²ГУ «Институт эндокринологии и обмена веществ им. В.П. Комиссаренко НАМН Украины»

Резюме. В статье представлены современные данные о частоте развития диабетической кардиомиопатии у больных сахарным диабетом 1 типа. Нами установлено, что у 2/3 молодых больных, страдающих сахарным диабетом 1 типа, отмечается субклиническая диастолическая дисфункция. Нарушение показателей гемодинамики появляется при длительности заболевания более 5 лет, и прогрессирует с увеличением его длительности более 10 лет. Тяжесть изменений диастолической функции зависит от продолжительности заболевания.

Ключевые слова: сахарный диабет 1 типа, диабетическая кардиомиопатия, систолическая функция, диастолическая дисфункция.

К причинам, влияющим на развитие, течение и прогноз кардиальной патологии при сахарном диабете (СД), следует отнести нарушения метаболизма миокарда, свойственные этому заболеванию. Функциональные и морфофункциональные изменения в миокарде при СД вызваны развитием диабетической микро- и макроангиопатии, автономной нейропатии и метаболическими нарушениями. Функциональное состояние миокарда в значительной мере предопределяет течение и прогноз сердечно-сосудистых заболеваний. Оценка функции сердечной мышцы позволяет определить характер нарушений в миокарде, а значит и тактику дальнейшего ведения больных и прогноз заболевания [1-3].

Как известно, систолическая дисфункция миокарда проявляется нарушением способности сердечной мышцы сокращаться и выбрасывать кровь в аорту. Диастолическую дисфункцию миокарда определяют как невозможность левого желудочка принимать кровь под низким давлением и наполняться без компенсаторного увеличения давления в левом предсердии [3-5].

Материалы и методы

Оценка систолической и диастолической функции левого желудочка (ЛЖ) была проведена у 70 больных СД 1 типа (СД1) и у 30 лиц контрольной группы аналогичного возраста. Общее количество обследованных позволило выделить достаточное число групп, различающихся в зависимости от характера течения СД и его сосудистых осложнений, что необходимо для выявления основных закономерностей поражения миокарда при диабете.

* адреса для листування (Correspondence): ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України», вул. Вишгородська, 69, м. Київ, 04114, Україна. e-mail: zdovado@ukr.net

Оригінальні дослідження

Принимая во внимание значение возраста в развитии атеросклероза и поражения миокарда, в исследование включены пациенты возрастной группы до 40 лет без признаков атеросклеротического поражения сосудов. Обследовано 70 пациентов СД 1 типа (средний возраст $28,8 \pm 0,7$ лет) с различной длительностью заболевания – от впервые выявленного до 28 лет (средняя продолжительность заболевания $13,4 \pm 1,7$ года), все пациенты находились в состоянии субкомпенсации.

В зависимости от длительности СД больные были распределены следующим образом:

- 1) от впервые выявленного до 5 лет – 12 больных (17,1%);
- 2) от 6 до 10 лет – 20 больных (28,6%);
- 3) более 10 лет – 38 больных (54,3%).

Исследование проводилось в дуплексном режиме (сочетание двухмерной ЭХОКГ и ДЭХОКГ), что дало возможность изучать последовательно митральный и трикуспидальный потоки крови и характеризовать наполнение обоих желудочков.

Для выявления дисфункции ЛЖ раньше предлагалось множество параметров диастолического трансмитрального спектра, однако в настоящее время в основном используются следующие информативные показатели: максимальная скорость раннего пика E (early), максимальная скорость предсердной систолы A (atrial), соотношение E/A, время замедления кровотока раннего диастолического наполнения ЛЖ - DT (deceleration time), время изоволюмического расслабления ЛЖ - IVRT.

У пациентов с нарушением диастолической функции ЛЖ наблюдаются различные типы графиков потока. Один из них связан с нарушением релаксации ЛЖ и характеризуется такими изменениями:

- 1) удлинением периода изоволюмической релаксации;
- 2) снижением скорости ранне-диастолического наполнения, при неизменной или возрастающей скорости потока вследствие систолы предсердий, соответственно уменьшается отношение E/A;
- 3) удлинением времени замедления ранне-диастолического потока.

Другой тип графики потока, «рестриктивный», бывает у больных с симптоматикой застойной сердечной недостаточности или сниженной податливости ЛЖ. Для него характерны такие показатели:

- 1) короткий период изоволюмической релаксации (IVRT);
- 2) нормальная или повышенная скорость

ранне-диастолического наполнения – высокая волна E;

3) сниженная или нормальная скорость наполнения вследствие систолы предсердия – снижена волна A;

4) укороченное время замедления ранне-диастолического наполнения (DT).

Систолическая функция ЛЖ у больных СД 1 оценивалась по следующим показателям: конечно-систолический объем (КСО), конечно-диастолический объем (КДО), ударный объем (УО), фракция выброса (ФВ), степень укорочения переднезаднего размера ЛЖ в систолу (FS) и скорость циркулярного укорочения волокон миокарда (Vcf). Ведущее значение среди них имеют: КСО, КДО, УО и ФВ. Для оценки сократимости миокарда ЛЖ используется еще два индекса сократительной способности миокарда ЛЖ: степень укорочения переднезаднего размера ЛЖ в систолу (FS) и скорость циркулярного укорочения волокон миокарда (Vcf). При снижении сократимости миокарда ЛЖ значения обоих индексов уменьшаются, при этом более чувствительным показателем считается скорость циркулярного укорочения миокарда (Vcf).

Результаты и их обсуждение

При анализе отношения пиковых показателей E/A, где E – ранний диастолический пик, A – второй пик, образующийся в поздней диастоле во время сокращения предсердий, изменений его величин у больных СД по сравнению с контрольной группой не выявлено. Так, в группе больных СД отношение E/A составляло $1,55 \pm 0,14$, в контрольной группе – $1,49 \pm 0,03$ ($p > 0,05$). При сравнении показателей величины пика E ($1,73 \pm 0,17$ м/с) с таковыми контрольной группы ($1,35 \pm 0,08$ м/с) и пика A ($1,46 \pm 0,19$ м/с) с контрольной группой ($0,9 \pm 0,08$ м/с) также не было выявлено достоверной разницы ($p > 0,05$).

При анализе показателей длительности периода изоволюмической релаксации (IVRT), который был равен у больных СД $102,29 \pm 2,18$ мс, в сравнении с таковым в контрольной группе $82,33 \pm 1,32$ мс ($p < 0,05$), и времени замедления (deceleration time, DT) ЛЖ ($225,87 \pm 6,21$ мс) с таковым у лиц контрольной группы ($195,17 \pm 3,66$ мс) отмечалось их достоверное ($p < 0,05$) увеличение в группе больных СД1.

В настоящее время выделяют 2 варианта нарушения диастолической функции ЛЖ. Первый вариант характеризуется увеличени-

ем пика А, что свидетельствует о нарушении релаксации ЛЖ. Другой тип графики потока – рестриктивный, который встречается у больных с более выраженным снижением податливости ЛЖ и характеризуется высоким пиком Е. Согласно данным рекомендациям выделения типов диастолической дисфункции, нами были сформированы 3 группы больных. Первая группа – пациенты с нормальными показателями – пиковые соотношения Е/А от 1,07 до 1,5 (n=24), вторая – пациенты с нарушениями релаксации, т.е. показатель Е/А ниже 1 (20 человек), и третья – с нарушениями по «рестриктивному» типу, когда пиковые соотношения Е/А превышают 1,5 (n=26) (рис. 1).

Изменения диастолической функции по рестриктивному типу, который относится к более выраженным изменениям внутрисердечной гемодинамики, наблюдался у больных с наибольшей продолжительностью заболевания ($17,6 \pm 1,95$ лет) (табл. 1).

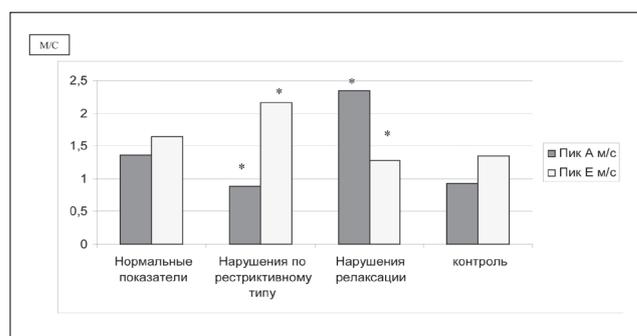
Таким образом, согласно нашим данным, у 46 (65,7%) из 70 больных СД 1 типа выявлены признаки диастолической дисфункции ЛЖ, которая в настоящее время является маркером диабетической (метаболической) кардиомиопатии (рис. 2).

При анализе показателей диастолической функции в зависимости от длительности заболевания (табл. 2) мы установили, что при сравнении показателей DT и IVRT достоверная разница с показателями контрольной группы выявлена в группах больных с длительностью заболевания СД от 6 до 10 лет и более 10 лет. Наиболее ранние достоверные изменения показателя DT выявлены у больных, страдающих СД более пяти лет. Интервал DT, который отражает скорость снижения градиента давления ЛП-ЛЖ, удлиняется при повышении давления в аорте и замедлении миокардиальной релак-

сации [2,4]. Таким образом, мы можем предположить, что данные изменения присутствуют уже в начале заболевания СД, хотя клинически не проявляются. IVRT левого желудочка определяется скоростью релаксации миокарда [5] и зависит от нагрузочных условий. Достоверное изменение IVRT отмечается у пациентов с длительностью заболевания СД более 5 лет.

Необходимо отметить, что нами выявлена достоверная разница всех показателей оценки диастолической функции: пика Е, А и их соотношения Е/А, IVRT, а также DT, по сравнению с контрольной группой, только у больных с длительностью заболевания более 10 лет.

Рисунок 1. Пиковые показатели в группе больных СД с различными видами диастолической дисфункции



Примечание: * - достоверность различий с показателями в контрольной группе ($p < 0,05$).

Рисунок 2. Частота диабетической кардиомиопатии у больных СД 1 типа

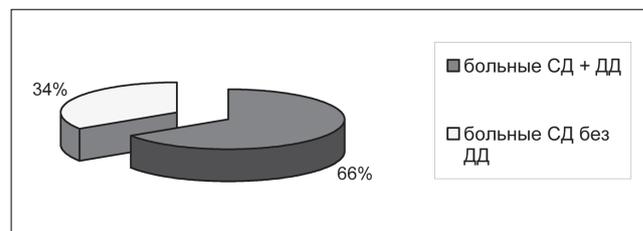


Таблица 1. Изменение пиков Е, А и Е/А у лиц с разной длительностью СД, М±m

	Нормальные показатели (группа 1) n=24	Нарушения релаксации (группа 2) n=20	Нарушения по рестриктивному типу (группа 3) n=26	Контроль
Длительность заболевания, годы	9,83±1,46	17,6±1,95	14,1±1,72	-
Пик А, м/с	1,36±0,09	2,34±0,13	0,88±0,14	0,92±0,07
	p<0,05	p<0,05	p<0,05	
Пик Е, м/с	1,64±0,11	1,28±0,13	2,16±0,11	1,35±0,08
	p>0,05	p>0,05	p<0,05	
Е/А	1,24±0,04	0,55±0,05	2,85±0,23	1,49±0,03
	p<0,05	p<0,05	p<0,05	

Примечание: p<0,05- достоверность различий с показателями в контрольной группе.

Оригинальні дослідження

Таблиця 2. Величини показателей диастолической функции ЛЖ у лиц с разной длительностью СД, М±m

Показатели ЭХО-КГ	Длительность заболевания			Контрольная группа (n=30)
	до 5 лет (n=12)	6-10 лет (n=20)	Более 10 лет (n=38)	
Е м/с	1,5±0,2	1,7±0,3	1,8±0,3	1,4±0,1
p	>0,05	>0,05	>0,05	
A м/с	1,0±0,1	1,3±0,2	1,7±0,1	0,9±0,1
p	>0,05	>0,05	<0,05	
E/A	1,54±0,32	1,32±0,12	1,08±0,2	1,50±0,03
p	>0,05	<0,05	<0,05	
DT мс	196,9±15,4	226,9±11,2	234,4±9,4	195,2±3,7
p	>0,05	<0,05	<0,05	
IVRT мс	87,5±5,7	99,3±4,6	107,9±2,4	82,3±1,3
p	>0,05	<0,05	<0,05	

Примечание: p<0,05 – достоверность различий с показателями в контрольной группе.

Таблиця 3. Показатели систолической функции сердца у обследуемых больных СД1 и у лиц контрольной группы, М±m

Показатели	СД+ДД (n=46)	СД без ДД (n=24)	Контроль (n=30)
КДО, мл	88,67±5,09*	109,35±4,21	112,50±4,86
КСО, мл	36,30±1,92	34,51±3,21	40,07±2,33
УО, мл	54,15±3,59*	60,04±3,01*	72,43±3,37
ФВ, %	61,43±2,50	63,05±0,15	64,54±0,01

Примечание: * - достоверность различий (p<0,05) с показателями в контрольной группе; СД – группа обследованных больных сахарным диабетом; СД+ДД – группа обследованных больных с сахарным диабетом и признаками диастолической дисфункции.

Мы предполагаем, что это происходит за счет псевдонормализации пиковых величин в связи с изменением пика E вследствие усугубления диастолической дисфункции и развития нарушений по рестриктивному типу.

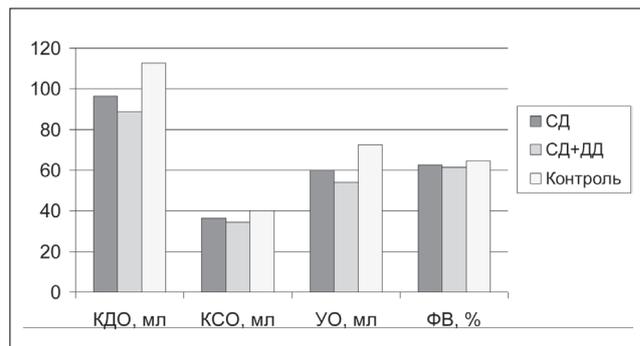
При анализе показателей систолической функции КСО и КДО у больных СД в сравнении с таковыми у лиц контрольной группы (КСО 35,69±1,67 мл и 40,07±2,33 мл, КДО 99,71±3,29 мл и 112,5±4,86 мл, соответственно) достоверной разницы не выявлено (p>0,05). Показатель УО у больных СД (60,02±2,35 мл) был снижен по сравнению с величинами в контрольной группе (72,43±3,37 мл) (p<0,05), но не выходил за пределы колебаний референтных значений. Показатель ФВ, который составлял у больных СД 62,10±1,14%, не отличался от величин контрольной группы (64,54±0,01%, p>0,05).

Анализируя величины показателей, характеризующих систолическую функцию ЛЖ в зависимости от наличия диастолической дисфунк-

ции, мы установили, что достоверное отличие в группе с признаками диастолической дисфункции имеют показатели КДО и УО, тогда как в группе без нарушений диастолической функции достоверно отличался от контрольной группы только один показатель УО (рис. 3).

Показатели конечно-систолических объемов существенно не отличались между группами сравнения и аналогичными показателями у лиц контрольной группы (табл. 3). Для показателей конечно-диастолического объема выявлена достоверная разница у больных с признаками кардиомиопатии, но все показатели не выходили за пределы референтных значений. При сравнении показателей ударного объема ЛЖ нами выявлена достоверная разница по сравнению с его значением в контрольной группе. УО у больных, страдающих СД с признаками диастолической дисфункции, был снижен и составил 54,15±3,59 мл, по сравнению с лицами контрольной группы (72,43±3,37 мл, p<0,05). ФВ была одинаковой в сравниваемых группах.

Также для более детальной оценки систолической функции ЛЖ сердца нами рассчитывались еще два показателя – индекс сократительной способности миокарда ЛЖ, отражающий степень укорочения переднезаднего размера ЛЖ в систолу (FS), и скорость циркулярного укорочения волокон миокарда (Vcf). Отмечено, что FS была ниже у больных СД – 34,3±0,5%, тогда как аналогичный показатель у лиц контрольной группы составлял 38,9±1,4%, (p<0,05). Это может свидетельствовать о снижении сократимости миокарда ЛЖ. Vcf была снижена в группе больных СД по сравнению с данным показателем у лиц группы контроля –

Рисунок 3. Показатели систолической функции ЛЖ у пациентов с СД с признаками диастолической дисфункции

СД – группа обследованных больных с сахарным диабетом без ДД; СД+ДД – группа обследованных больных с сахарным диабетом и признаками диастолической дисфункции.

Таблица 4. Показатели систолической функции сердца у обследуемых больных и у лиц контрольной группы, $M \pm m$

Показатели	СД+ДД (n=46)	СД (n=24)	контроль (n=30)
Vcf cir/s	1,01±0,04*	1,30±0,10 [#]	1,30±0,04
FS, %	32,87±0,94*	35,81±1,12 [#]	38,90±1,20

Примечания: * – достоверность различий с показателями в контрольной группе ($p < 0,05$); [#] – достоверность различий с показателями в группе СД и группе СД+ДД ($p < 0,05$).

1,13±0,03 cir/s и 1,30±0,04 cir/s, соответственно ($p < 0,05$).

При анализе показателей FS и Vcf в группах больных с признаками диастолической дисфункции также была выявлена достоверная разница обоих показателей. Степень укорочения переднезаднего размера ЛЖ в систолу и скорость циркулярного укорочения волокон миокарда у пациентов с кардиомиопатией (табл. 4) были ниже в сравнении с группой контроля и с группой больных без нарушения диастолической функции.

Эти изменения, по нашему мнению, связаны с дистрофическими изменениями в миокарде, в патогенезе которых имеют значение первичное нарушение метаболизма в кардиомиоците (обусловленное нарушением всех видов обмена); микроангиопатия, т.е. поражение мелких артерий миокарда, нейропатия, приводящая к нарушению регуляции сердечного ритма, а также снижение «податливости» миокарда ЛЖ, связанное с развитием интерстициального кардиосклероза и нарушением деятельности клеточных органелл, контролирующих транспорт ионов, особенно ионов Ca^{2+} [2].

Так как изменения показателей систолической функции больше проявляются в группе с признаками кардиомиопатии, дальнейшее изучение показателей систолической функции проводилось у больных с разными типами диастолической дисфункции (табл. 5).

Таблица 5. Показатели систолической функции сердца у обследуемых больных с различными типами диастолической дисфункции, $M \pm m$

Показатели	Нормальные показатели (группа 1) n=24	Нарушения релаксации (группа 2) n=20	Нарушения по рестриктивному типу (группа 3) n=26	Контроль
Vcf cir/s	1,31±0,07 $p > 0,05$	1,22±0,04 $p > 0,05$	1,00±0,05 $p < 0,05$	1,30±0,04
FS, %	34,50±1,10 $p > 0,05$	33,87 ±0,74 $p < 0,05$	32,74±0,65 $p < 0,05$	38,90±1,20

Примечание: * $p < 0,05$ достоверность различий с показателями в контрольной группе.

Выводы

1. Таким образом, наши данные свидетельствуют о том, что у двух третей молодых больных, страдающих сахарным диабетом 1 типа, имеются признаки субклинической диастолической дисфункции ЛЖ, которая, по данным различных исследований, является маркером развития метаболической кардиомиопатии. Тяжесть изменений диастолической функции зависит от продолжительности заболевания: нарушение диастолической функции миокарда появляется при длительности заболевания более 5 лет, и прогрессирует с увеличением его длительности более 10 лет.
2. Согласно полученным данным, начальные изменения систолической функции отмечаются у больных с диастолической дисфункцией по типу нарушения релаксации, а оба показателя, Vcf и FS, достоверно различались в группе больных с изменениями по рестриктивному типу, который является прогностически менее благоприятным и предшествует нарушениям систолической функции левого желудочка.
3. Наши данные свидетельствуют о том, что у больных сахарным диабетом 1 типа с признаками диастолической дисфункции развиваются начальные нарушения систолической функции, признаки которой более выражены у больных с диастолической дисфункцией по рестриктивному типу.
4. Выявлена зависимость выраженности диастолической дисфункции от длительности заболевания сахарным диабетом 1 типа, что указывает на необходимость изучения внутрисердечной гемодинамики у больных с длительностью заболевания более 5 лет.

Список использованной литературы

1. Бондар П.Н. Сердце при сахарном диабете // Пробл. эндокринологии. 1987, 33, 4, 77-81.
2. Литвиненко А.Ф., Зелинский Б.А. Диагностика и лечение патологии сердца при сахарном диабете (Методические рекомендации). Киев: Б. и., 1985. 18 с.
3. Фейгин М.Б. Диабетическая кардиопатия // Декомпенсация сердца. Ужгород, 1973. 147 с.
4. Aurigemma G.P., Gaasch W.H. Diastolic heart failure // N. Engl. J. Med. 2004, 351, 1097-1105.
5. Беленков Ю.Н., Агеев Ф.Т., Мареев В.Ю. Знакомьтесь: диастолическая сердечная недостаточность // Сердечная недостаточность. 2000, 1, 2, 40-44.
6. Алтунин А.В., Князева Л.И., Горайнов И.И. и др. Нарушение диастолической функции миокарда у больных ИБС с гипотиреозом различной тяжести // Фунд. исслед. 2005, 6, 81-84.
7. Амосова Е.Н. Актуальные вопросы лечения больных ишемической болезнью сердца в сочетании с сахарным диабетом // Укр. мед. часопис. 2001, 3, 29.
8. Зубкова С.Т. Поражение сердца при сахарном диабете // Здоров'я України 2003, №7 (68).

Надійшла 26.04.2013

Показники внутрішньосерцевої гемодинаміки у хворих на цукровий діабет 1 типу

Ю.Б. Бельчина¹, Л.К. Соколова²

¹Національна медична академія післядипломної освіти ім. П.Л. Шупика;

²ДУ «Інститут ендокринології та обміну речовин ім. В.П. Комісаренка НАМН України»

Резюме. У статті представлені сучасні дані про частоту розвитку діабетичної кардіоміопатії у хворих на цукровий діабет 1 типу. Нами встановлено, що у 2/3 молодих хворих, які страждають на ЦД 1 типу, відмічається субклінічна діастолічна дисфункція. Порушення показників гемодинаміки з'являється при тривалості ЦД понад 5 років, і прогресує зі збільшенням його тривалості більше 10 років. Тяжкість змін діастолічної функції залежить від тривалості захворювання.

Ключові слова: цукровий діабет 1 типу, діабетична кардіоміопатія, систолічна функція, діастолічна дисфункція.

Indices of intracardial hemodynamics in patients with type 1 diabetes mellitus

Yu.B. Belchina¹, L.K. Sokolova²

¹PL. Shupik National Medical Academy for Postgraduate Education;

²State Institution «V.P. Komisarenko Institute of Endocrinology and Metabolism, Natl. Acad. of Med. Sci. of Ukraine»

Summary. The authors present modern data on the incidence of diabetic cardiomyopathy development in patients with type 1 diabetes. We have found that two thirds of young patients with type 1 diabetes have a subclinical diastolic dysfunction. Disturbances of hemodynamic parameters appear after five years of diabetes duration, and are progressing with increasing disease duration beyond 10 years. The severity of changes in diastolic function depends on diabetes duration.

Keywords: type 1 diabetes mellitus, diabetic cardiomyopathy, systolic function, diastolic dysfunction.