

revascularization 1999 to 2002: 148,396 surgical and percutaneous procedures // *Ann. Thorac. Surg.* — 2004. — Vol. 77, N 3. — P. 761-766.

7. *Mancia J., Bombelli M., Corrao G. et al.* Metabolic syndrome in the Pressioni Arteriose Monitorate E Loro Associazioni (PAMELA) study daily life bloodpressure, cardiac damage and prognosis // *Hypertension.* — 2007. — Vol. 49. — P. 40-47.

8. *Myers P.R., Weibel R., Thondapu V. et al.* Restenosis is associated with decreased coronary artery nitric oxide synthase // *Int. J. Cardiol.* — 1996. — Vol. 55. — P. 183-191.

9. *Piatti P.M., Colombo A.* Association of insulin resistance, hyperleptinemia and impaired nitric oxide release with in-stent restenosis in patients undergoing coronary stenting // *Circulation.* — 2003. — Vol. 108. — P. 2074-2081.

10. *Reaven G.M.* Metabolic syndrome: pathophysiology and implications for management of cardiovascular disease // *Circulation.* — 2002. — Vol. 106. — P. 286-288.

11. *Schwartz R.S.* Restenosis and proportional neointimal response to coronary artery injury: results in a porcine model // *J. Am. Coll. Cardiol.* — 1992. — Vol. 19. — P. 267-274.

12. *Takeki S., Kumiko H., Mitchell S.V. et al.* Metabolic syndrome, endothelial dysfunction and risk of cardiovascular events: the Northern Manhattan Study (NOMAS) // *Am. Heart J.* — 2008. — Vol. 156 — P. 405-410.

13. *Wu T.C., Chen Y.H., Chen J.W. et al.* Impaired forearm reactive hyperemia is related to late restenosis after coronary stenting // *Am. J. Cardiol.* — 2000. — Vol. 85. — P. 1071-1076.

УДК 616.12-008.46-008.3-073.96-073.43: 616.233-007.271-002.2: 616.24-007.63

T02

## ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЁГКИХ

Эндже Гамировна Акрамова\*

Центральная городская клиническая больница №18, г. Казань

### Реферат

**Цель.** Оптимизация эхокардиографической диагностики хронической сердечной недостаточности у пациентов с хронической обструктивной болезнью лёгких.

**Методы.** Эхокардиографическое исследование в различных режимах на ультразвуковом аппарате HD 11XE (Philips, USA), холтеровское мониторирование электрокардиограммы на трёхканальном регистраторе Microvit MT-101 (Schiller, Switzerland) и спирометрия на аппарате АФД-02-«МФП» (Россия) выполнены 157 пациентам в возрасте 39–76 лет (114 мужчинам и 43 женщинам), распределённым на группы: (1) с изолированной хронической обструктивной болезнью лёгких, (2) с этой же патологией в сочетании с артериальной гипертензией, (3) с хронической обструктивной болезнью лёгких в сочетании с ишемической болезнью сердца, (4) с ишемической болезнью сердца, (5) контрольная группа.

**Результаты.** У 55,4% пациентов с хронической обструктивной болезнью лёгких присутствовали клинические признаки хронической сердечной недостаточности, в подавляющем большинстве (у 85,7%) диастолического типа. Во всех группах больных диастолический тип хронической сердечной недостаточности проявлялся увеличением пиковой скорости во время изоволюметрического сокращения и более значительным снижением соотношения раннего и позднего диастолических пиков спектрограммы движения фиброзного кольца трёхстворчатого клапана в режиме импульсноволновой тканевой доплерографии в сравнении с соответствующими группами без хронической сердечной недостаточности. В группе с изолированной хронической обструктивной болезнью лёгких при диастолической хронической сердечной недостаточности статистически значимо повышались показатели, определяющие дилатацию правого желудочка, а при сочетании с ишемической болезнью сердца — дилатацию правого желудочка и ствола лёгочной артерии, гипертрофию обоих желудочков. Систолический тип сердечной недостаточности встречался только у пациентов с ишемической болезнью сердца, обуславливая продольную систолическую дисфункцию правого желудочка в виде уменьшения систолической экскурсии и систолического пика фиброзного кольца трёхстворчатого клапана, увеличения индекса Tei и скорректированного времени изоволюметрического расслабления желудочков, гипертрофии обоих желудочков и дилатации левого желудочка.

**Вывод.** Эхокардиографию в режиме тканевой доплерографии можно использовать для верификации хронической сердечной недостаточности у пациентов с хронической обструктивной болезнью лёгких.

**Ключевые слова:** хроническая обструктивная болезнь лёгких, хроническая сердечная недостаточность, эхокардиография, тканевая доплерография.

**ECHOCARDIOGRAPHIC FEATURES OF CONGESTIVE HEART FAILURE IN PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE** *E.G. Akramova, Central City Clinical Hospital №18, Kazan, Russia.* **Aim.** To optimize echocardiographic diagnosis of congestive heart failure in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). **Methods.** Several modes of echocardiography using HD 11XE (Philips, USA) ultrasound scanner, 24-hour ECG monitoring using Microvit MT-101 (Schiller, Switzerland) 3-channel recorder and spirometry using AFD-02-«MFP» (Russia) machine were performed in 157 patients aged 39–76 years (male — 114, female — 43) who were divided into the following subgroups: (1) patients with COPD alone, (2) patients with COPD and concomitant arterial hypertension, (3) patients with COPD and concomitant ischemic heart disease, (4) patients with ischemic heart disease, (5) healthy controls. **Results.** 55.4% of patients with COPD had clinical signs of congestive heart failure (with signs of isolated diastolic dysfunction in 85.7% of patients with congestive heart failure). Diastolic dysfunction was associated with increase of peak isovolumic velocity (IVV)

and even more significant decrease of peak early (Ea) and late (Aa) diastolic annular tricuspid valve velocities ratio at pulsed Doppler tissue imaging compared to patients without congestive heart failure. In patients with isolated COPD and isolated diastolic dysfunction echo signs of right ventricle dilatation, and in patients with COPD and concomitant ischemic heart disease – also of pulmonary artery trunk dilatation and hypertrophy of both ventricles were significantly more frequent. Systolic dysfunction was found only in patients with COPD and concomitant ischemic heart disease, causing longitudinal systolic dysfunction of the right ventricle seen as a reduction of systolic excursion and peak systolic (Sa) annular velocity, increased Myocardial Performance Index (Tei Index) and corrected isovolumic relaxation time, as well as hypertrophy of both ventricles and left ventricular dilatation. **Conclusion.** Echocardiography (Doppler tissue imaging) can be used for congestive heart failure diagnosis verification in patients with COPD. **Keywords:** chronic obstructive pulmonary disease, congestive heart failure, echocardiography, Doppler tissue imaging.

Пациенты с хронической обструктивной болезнью лёгких (ХОБЛ) имеют высокий относительный риск ( $OR=3,84\pm 3,9$ ) развития хронической сердечной недостаточности (ХСН) [5, 7] – наиболее частой кардиоваскулярной причины их госпитализации [8]. Сердечная недостаточность занимает второе место среди причин смерти (30% случаев) этих больных [3]. Клиническая диагностика ХСН при ХОБЛ затруднительна вследствие общности характерных симптомов: одышка, быстрая утомляемость, снижение физической активности и ошутимое сердцебиение. Для постановки диагноза ХСН необходимо доказать, что эти симптомы связаны с патологией сердца, а не лёгких. Для верификации ХСН Американская кардиологическая ассоциация рекомендует исследование биомаркёров (мозгового натрийуретического пептида, N-терминального фрагмента предшественника мозгового натрийуретического пептида), эхокардиографию и магнитно-резонансную томографию.

Задача данного исследования – оптимизировать эхокардиографическую диагностику ХСН у пациентов с ХОБЛ.

Обследованы 157 человек в возрасте 39–76 лет (114 мужчин и 43 женщины). В их числе 133 пациента, госпитализированных в терапевтическое отделение центральной городской клинической больницы №18 г. Казани (распределение по группам представлено в табл. 1). Группу контроля составили 24 прак-

тически здоровых человека. Тяжесть заболеваний соответствовала: при ХОБЛ – II–IV степени тяжести (согласно критериям Глобальной стратегии лечения ХОБЛ – Global initiative for Obstructive Lung Disease, 2009); при ишемической болезни (ИБС) – стенокардии напряжения I–III функционального класса; при артериальной гипертензии (АГ) – I–III стадии 1–3-й степени (Всероссийское научное общество кардиологов, 2009).

Эхокардиографию проводили на ультразвуковом аппарате HD 11XE (Philips, США) с использованием секторного (2–4 МГц) датчика по общепринятой методике.

В В-режиме измеряли диаметр восходящего отдела аорты и ствола лёгочной артерии (см), конечную диастолическую и конечную систолическую площади правого желудочка (ПЖ) и объёмы левого желудочка (ЛЖ), площадь правого и левого предсердий. Измеренные размеры индексировали к площади поверхности тела, получая индексы аорты и лёгочной артерии ( $cm/m^2$ ), конечный диастолический индекс (КДИ, для ПЖ –  $cm^2/m^2$ , для ЛЖ –  $ml/m^2$ ) желудочков, индекс правого и левого предсердий ( $cm^2/m^2$ ). Определяли фракцию выброса ЛЖ по уравнению Симпсона, изменение площади ПЖ, соотношение конечных диастолических площадей ПЖ и ЛЖ. Тип ремоделирования ЛЖ определяли, исходя из показателя относительной толщины стенок и величины индекса массы миокарда ЛЖ. Лёгочную гипертензию диагностировали при систолическом давлении в лёгочной артерии более 35 мм рт.ст.

В апикальной четырёхкамерной позиции в импульсно-волновом режиме исследовали диастолический поток через митральный (МК) и трёхстворчатый (ТК) клапаны. Измеряли ранний диастолический (Е, см/с) и предсердный (А, см/с) пики, время изоволюметрического расслабления желудочков (IVRT, мс), время изоволюметрического сокращения желудочков (IVCT, мс), время выброса (ЕТ, мс). Рассчитывали индекс Tei обоих желудочков  $[(IVCT+HVRT)/ET]$  и конечное диастолическое давление в ЛЖ  $[1,06+15,15(A/E)]$ .

Таблица 1

Распределение пациентов по группам (n=133)

Группа	Без ХСН	ХСН	
		диастолический тип	систолический тип
ХОБЛ	17	8	–
ХОБЛ+АГ	20	12	–
ХОБЛ+ИБС	8	28	8
ИБС	–	10	22

Примечание: ХСН – хроническая сердечная недостаточность; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь лёгких; АГ – артериальная гипертензия; ИБС – ишемическая болезнь сердца.

В апикальной четырёхкамерной позиции определено движение фиброзных колец (ФК) атриовентрикулярных клапанов. Для оценки функций ПЖ контрольный объём размещали на латеральной части ФК ТК, для ЛЖ определяли среднее значение медиальной и латеральной частей ФК МК (их сумма, делённая на 2). В М-режиме измеряли систолическую экскурсию ФК МК и ТК. В импульсно-волновом режиме тканевой доплерографии регистрировали систолический ( $S'$ , см/с),  $E'$  (см/с) и  $A'$  (см/с) пики,  $IVRT'$  (мс),  $IVCT'$  (мс),  $ET'$  (мс), пиковую скорость во время изоволюметрического сокращения ( $IVV$ ). Рассчитывали следующие показатели: индекс  $Tei'$  [ $(IVRT'+IVCT')/ET'$ ], скорректированное  $IVRT'$  ( $IVRT'c=IVRT'/\sqrt{RR}$ ), скорректированное  $IVCT'$  ( $IVCT'c=IVCT'/\sqrt{RR}$ ), изоволюметрическое ускорение миокарда ( $IVA=IVV/\text{временной интервал от начала изоволюметрического сокращения до пика скорости во время него}$ ). Диастолическую дисфункцию желудочков верифицировали: I типа – при  $E/A < 1$  и  $E'/A' < 1$ , псевдонормального типа – при  $E/A > 1$  и  $E'/A' < 1$ .

При ХСН выделяли два классических типа: систолический (ХСНсист) диагностировали при фракции выброса ЛЖ менее 45%, диастолический (ХСНдиаст) – при фракции выброса ЛЖ более 45%, наличии диастолической дисфункции ЛЖ и клинических признаков ХСН. В группу с систолическим типом ХСН вошли пациенты с постинфарктным кардиосклерозом. Ве-

личина фракции выброса ЛЖ составила в группе ХОБЛ –  $65,7 \pm 1,3\%$ ; ХОБЛ+ХСН –  $64,6 \pm 1,9\%$ ; ХОБЛ+АГ –  $63,2 \pm 1,1\%$ ; ХОБЛ+АГ+ХСН –  $62,8 \pm 1,7\%$ ; ХОБЛ+ИБС –  $65,0 \pm 1,4\%$ ; ХОБЛ+ИБС+ХСНдиаст –  $62,5 \pm 0,8\%$ ; ХОБЛ+ИБС+ХСНсист –  $40,6 \pm 2,4\%$ ; ИБС+ХСНдиаст –  $60,8 \pm 1,7\%$ ; ИБС+ХСНсист –  $42,2 \pm 1,2\%$ ; контроль –  $66,9 \pm 0,9\%$ .

Спирометрию выполняли на аппарате АФД-02-«МФП» (Россия) в условиях относительного покоя в положении сидя. Холтеровское мониторирование электрокардиограммы проводили на трёхканальном регистраторе Microvit MT-101 с помощью программы анализа MT-200 (Schiller, Switzerland).

Обработку данных осуществляли с использованием статистических программ Microsoft Excel 2000 с определением средней арифметической ( $M$ ), её ошибки ( $m$ ), критерия Стьюдента ( $t$ ) при различных уровнях статистической значимости ( $p$ ), коэффициента парной корреляции ( $r$ ). Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

Клинически ХСН диагностировали у 55,4% из 101 обследованных больных ХОБЛ, III-IV функционального класса по NYHA – у 27,7%.

Согласно Европейским рекомендациям, ХСН – «патологический синдром, при котором в результате того или иного заболевания сердечно-сосудистой системы происходит снижение насосной функции, что приводит к дисбалансу между гемодинамической

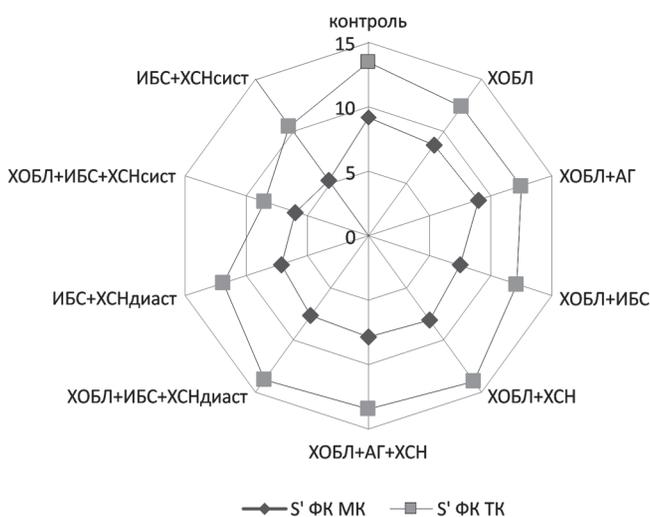


Рис. 1. Средние арифметические значения пиковой систолической скорости движения атриовентрикулярных фиброзных колец. ИБС – ишемическая болезнь сердца; ХСНсист – систолический тип хронической сердечной недостаточности; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь лёгких; ХСНдиаст – диастолический тип хронической сердечной недостаточности; АГ – артериальная гипертензия; ФК – фиброзное кольцо; МК – митральный клапан; ТК – трёхстворчатый клапан.

Функциональные показатели сердца в обследованных группах (М±m)

Группа	Е/А МК	Е'/А' МК	Е/А ТК	Е'/А' ТК
ХОБЛ	0,98±0,07*	0,84±0,07*	1,17±0,07*	0,68±0,08*
ХОБЛ+ХСН	1,06±0,07*	0,86±0,18*	1,20±0,12*	0,55±0,01*
ХОБЛ+АГ	0,92±0,11*	0,72±0,08*	1,05±0,07*	0,62±0,08*
ХОБЛ+АГ+ХСН	0,95±0,11*	0,71±0,09*	0,99±0,12*	0,55±0,07*
ХОБЛ+ИБС	0,82±0,07*	0,72±0,07*	1,17±0,05*	0,77±0,08*
ХОБЛ+ИБС+ХСНдиаст	0,67±0,03*	0,74±0,12*	0,94±0,04*	0,54±0,03*
ИБС+ХСНдиаст	0,83±0,08*	0,68±0,09*	1,01±0,06*	0,57±0,02*
Контроль	1,32±0,06	1,31±0,12	1,61±0,06	1,01±0,04

Примечание: МК – митральный клапан; ТК – трёхстворчатый клапан; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь лёгких; ХСН – хроническая сердечная недостаточность; АГ – артериальная гипертензия; ИБС – ишемическая болезнь сердца; ХСНдиаст – диастолический тип хронической сердечной недостаточности; \*статистически значимые различия с группой контроля,  $p < 0,05$ .

потребностью организма и возможностями сердца» [2]. Тесная анатомическая и функциональная связь желудочков предполагает их комплексное изучение. Однако на практике снижение глобальной насосной функции сердца традиционно оценивают по величине фракции выброса только ЛЖ. В последнее время внимание к изучению правых отделов сердца повысилось в связи с расширением возможностей современных ультразвуковых аппаратов, в том числе из-за использования режима тканевой доплерографии, что позволяет проще и объективнее оценивать глобальную продольную функцию не только ЛЖ, но и ПЖ.

Совместное изучение движения колец левого и правого атриовентрикулярных клапанов выявило уменьшение средних величин  $S'$  и экскурсии ФК ТК только в двух группах с систолическим типом ХСН (ХОБЛ+ИБС+ХСН и ИБС+ХСН, рис. 1). Снижение сократимости ПЖ как у кардиологических, так и у респираторных пациентов было выявлено лишь при систолической дисфункции ЛЖ. Во всех группах между  $S'$  ФК МК и  $S'$  ФК ТК определялась положительная корреляция ( $r=0,45 \div 0,92$ ). Наличие прямой связи между сократимостью ЛЖ и ПЖ у больных ХОБЛ находили и другие исследователи [6]. При снижении сократительной функции ПЖ, в частности экскурсии ФК ТК, возрастает смертность больных ХОБЛ: ОР = 2,4 [1, 9].

Поданным литературы, за норму рекомендуют принимать значения  $S'$  ФК МК  $> 8$  см/с [4]. Однако в нашем исследовании такие значения определяли у здоровых людей – в 20,8% случаев. В двух группах с ХСНсист  $S'$  ФК МК колебалась от 2,9 до 6,5 см/с. Основываясь на этом, за норму мы приняли ве-

личину более 6,5 см/с. Снижение  $S'$  ФК МК в группе ХОБЛ+АГ+ХСН наблюдали у 33,3% больных, в группе ХОБЛ+ИБС+ХСНдиаст – у 39,3%. У всех этих пациентов визуализировалась концентрическая гипертрофия обоих желудочков. Вероятно, у данных больных происходит субклиническое снижение сократимости сердца, что следует учитывать при их терапевтическом ведении.

При отсутствии клинических признаков ХСН диастолическая дисфункция ЛЖ и ПЖ верифицировалась: при ХОБЛ – соответственно в 76,5 и 88,2%, при ХОБЛ+АГ – в 80 и 100%, при ХОБЛ+ИБС – в 75,0 и 87,5% случаев. Статистически значимых различий в распространённости диастолической дисфункции обоих желудочков между соответствующими группами с ХСН и без неё не выявлено.

При присоединении ХСН из показателей диастолической функции ПЖ в группе изолированной ХОБЛ снижалось среднее арифметическое значение пика Е ТК (с  $5,0 \pm 0,3$  до  $4,1 \pm 0,2$  см/с) и повышалось значение пика А' ФК ТК (с  $14,9 \pm 1,0$  до  $18,5 \pm 7,1$  см/с); в группе ХОБЛ+АГ уменьшался пик Е ТК (с  $4,9 \pm 0,2$  до  $4,1 \pm 0,3$  см/с); в группе ХОБЛ+ИБС увеличивался пик А' ФК ТК (с  $13,3 \pm 1,5$  до  $18,8 \pm 1,6$  см/с). Из показателей функций ЛЖ только в группе ХОБЛ+АГ с присоединением ХСН снижалось среднее арифметическое значение пика Е' ФК МК с  $7,6 \pm 0,6$  до  $5,7 \pm 0,6$  см/с.

При формировании ХСНдиаст во всех группах ускорялась пиковая скорость во время изоволюметрического сокращения ПЖ. Если в группе изолированной ХОБЛ показатель IVV увеличивался с  $10,7 \pm 1,2$  до  $20,2 \pm 0,4$  см/с, то при ХОБЛ+АГ – с  $7,6 \pm 0,9$  до  $12,8 \pm 0,9$  см/с, а при ХОБЛ+ИБС – с  $8,8 \pm 0,03$  до  $15,8 \pm 1,2$  см/с ( $p < 0,05$ ).

Средние арифметические значения со-

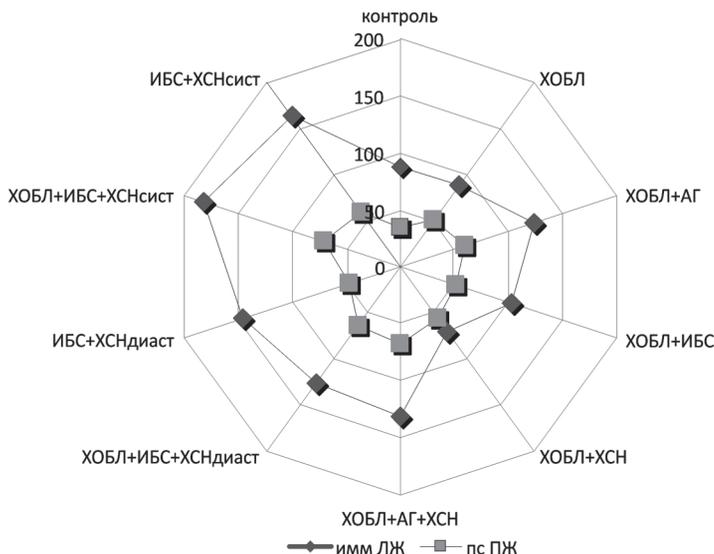


Рис. 2. Морфологические показатели обоих желудочков сердца в различных группах. ИБС – ишемическая болезнь сердца; ХСНсист – систолический тип хронической сердечной недостаточности; ХОБЛ – хроническая обструктивная болезнь лёгких; ХСНдиаст – диастолический тип хронической сердечной недостаточности; АГ – артериальная гипертензия; имм ЛЖ – индекс массы миокарда левого желудочка; пс ПЖ – передняя стенка правого желудочка.

отношений раннего и позднего пиков диастолического потока через оба атриовентрикулярных клапана статистически значимо снижались относительно контрольных величин во всех анализируемых группах больных (табл. 2). Соотношение  $E'/A'$  обоих желудочков в режиме тканевой доплерографии уменьшалось в большей степени, чем  $E/A$  потока на клапанах в обычном режиме. В группах с ХСНдиаст по сравнению с соответствующими группами без ХСН уменьшение данного соотношения в режиме тканевой доплерографии для ПЖ было более значительным, чем для ЛЖ.

Временные показатели, определённые при эхокардиографии в обычном режиме, во всех группах больных ХОБЛ от контроля не отличались. В то же время в режиме тканевой доплерографии средние арифметические значения индекса  $Tei'$  и  $IVRT'$ с обоих желудочков в группе ХОБЛ+ИБС+ХСНсист были выше контрольных. При ХСНдиаст в группе ХОБЛ+ИБС удлинялся лишь  $IVRT'$ с левого ФК. Значение  $IVCT'$ с в исследуемых группах больных по сравнению со здоровыми не изменялось.

Конечное диастолическое давление в ЛЖ возрастало при формировании ХСНдиаст на фоне ХОБЛ+АГ (по соотношению  $E/E'$  с  $8,9 \pm 0,7$  до  $14,9 \pm 2,6$ ) и ХОБЛ+ИБС (с  $20,6 \pm 1,5$  до  $25,2 \pm 1,4$  мм рт.ст.). Среднее арифметическое систолическое давление в лёгочной артерии было повышено во всех группах пациен-

тов и соответствовало умеренной лёгочной гипертензии.

Полученные результаты указывают на тот факт, что использование режима тканевой доплерографии позволяет на более ранних стадиях диагностировать ХСНдиаст.

Известно влияние структурной перестройки камер сердца на их функционирование. У больных ХОБЛ+ХСН в отличие от «чистой» ХОБЛ наблюдали значительную дилатацию ПЖ: КДИ ПЖ составлял  $22,8 \pm 2,7$  и  $14,3 \pm 1,1$   $см^2/м^2$  соответственно, соотношение ПЖ/ЛЖ –  $0,76 \pm 0,02$  и  $0,37 \pm 0,02$ .

В тех случаях, когда течение ХОБЛ+ИБС было осложнено ХСНдиаст, визуализировались существенные различия, хотя они были выражены в меньшей степени, чем при ХСНсист. Группа ХОБЛ+ИБС+ХСНдиаст в отличие от ХОБЛ+ИБС характеризовалась гипертрофией обоих желудочков (индекс массы миокарда ЛЖ –  $125,7 \pm 8,5$  и  $103,5 \pm 8,0$   $г/м^2$ , передняя стенка ПЖ –  $0,63 \pm 0,02$  и  $0,50 \pm 0,04$  см), дилатацией ствола лёгочной артерии (индекс –  $1,23 \pm 0,02$  и  $1,11 \pm 0,06$   $см/м^2$ ) и ПЖ (КДИ ПЖ –  $19,5 \pm 1,4$  и  $12,6 \pm 2,1$   $см^2/м^2$ ). У этих больных в отличие от группы ИБС+ХСНдиаст определялись признаки лёгочного сердца, проявляющегося гипертрофией (передняя стенка ПЖ –  $0,63 \pm 0,02$  и  $0,47 \pm 0,04$  см соответственно) и дилатацией ПЖ (КДИ ПЖ –  $19,5 \pm 1,4$  и  $13,1 \pm 1,94$   $см^2/м^2$ , соотношение ПЖ/ЛЖ –  $0,56 \pm 0,05$  и  $0,27 \pm 0,03$ , рис. 2).

Дилатация ЛЖ выявлена только при ХСНсист — как при ХОБЛ+ИБС (КДИ ЛЖ  $74,5 \pm 8,1$  мл/м<sup>2</sup>), так и при ИБС (КДИ ЛЖ  $73,7 \pm 5,9$  мл/м<sup>2</sup>). При ХСНдиаст расширения ЛЖ в сравнении с контролем (КДИ ЛЖ  $45,5 \pm 1,9$  мл/м<sup>2</sup>) не происходило. В группе ХОБЛ+ИБС+ХСНсист в отличие от ХОБЛ+ИБС+ХСНдиаст усугублялась степень гипертрофии обоих желудочков: индекс массы миокарда ЛЖ — до  $183,2 \pm 23,2$  г/м<sup>2</sup>, толщина передней стенки ПЖ — до  $0,71 \pm 0,06$  см. Следовательно, эхокардиографическое обследование подтверждает, что при изолированной лёгочной патологии развивается правожелудочковая, при сердечной — левожелудочковая, при кардиореспираторной — сочетанная ХСН.

При присоединении ХСН к ХОБЛ средние арифметические значения жизненной ёмкости лёгких статистически значимо уменьшались с  $68,0 \pm 4,5$  до  $45,8 \pm 5,6$  должной, форсированной жизненной ёмкости лёгких — с  $70,4 \pm 4,5$  до  $46,6 \pm 6,6$ %, объёма форсированного выдоха за первую секунду — с  $55,4 \pm 5,1$  до  $35,6 \pm 7,3$ %, что указывает на усугубление нарушения вентиляционной функции лёгких. У больных ХОБЛ без ХСН снижение объёма форсированного выдоха за первую секунду менее 50% должной величины (ХОБЛ III–IV стадии) выявили в 47,1% случаев, тогда как при ХОБЛ с ХСН — в 75%.

Развитие ХСН у больных ХОБЛ+АГ на параметры функций внешнего дыхания статистически значимо не влияло, тогда как у пациентов с ХОБЛ+ИБС появление ХСН приводило к нарастанию обструкции дистальных бронхов: средняя арифметическая величина мгновенной объёмной скорости форсированного выдоха на уровне 75% от начала кривой форсированной жизненной ёмкости лёгких снижалась с  $39,6 \pm 7,4$ % (при ХОБЛ+ИБС) до  $24,0 \pm 2,9$ % (при ХОБЛ+ИБС+ХСН),  $p < 0,05$ .

Подтверждением большей повреждающей роли ХСН у больных, страдающих коморбидной патологией ХОБЛ+ИБС, служат результаты суточного мониторирования электрокардиограммы. Параметры холтеровского анализа при течении ХОБЛ и ХОБЛ+АГ, осложнённом ХСНдиаст, существенно не изменялись. При формировании ХСНдиаст на фоне ХОБЛ+ИБС по сравнению с ИБС суточное количество наджелудочковых экстрасистол увеличивалось на порядок и более: с  $31,6 \pm 25,1$  до  $836,5 \pm 316,2$ . В группе больных ХОБЛ+ИБС+ХСНсист частота сердечных сокращений была выше, чем в группе без ХСН

(средняя дневная —  $94,1 \pm 8,0$  и  $72,7 \pm 3,5$  в минуту, средняя ночная —  $92,1 \pm 8,0$  и  $69,4 \pm 2,9$  в минуту соответственно).

Следовательно, в зависимости от типа ХСН у больных сочетанной патологией ХОБЛ+ИБС значительно изменялись разные параметры суточной электрокардиограммы, что определяет различия фармакологической коррекции.

## ВЫВОДЫ

1. Диастолический тип хронической сердечной недостаточности в группах пациентов с изолированной хронической обструктивной болезнью лёгких, её сочетанием с артериальной гипертензией, а также сочетанием с ишемической болезнью сердца проявляется увеличением пиковой скорости во время изоволюметрического сокращения и более значительным снижением соотношения  $E'/A'$  фиброзного кольца трёхстворчатого клапана в сравнении с соответствующими группами без хронической сердечной недостаточности. В группе изолированной хронической обструктивной болезни лёгких при диастолической хронической сердечной недостаточности статистически значимо повышаются показатели, определяющие дилатацию правого желудочка; в группе хронической обструктивной болезни лёгких в сочетании с ишемической болезнью сердца — определяющие дилатацию правого желудочка и ствола лёгочной артерии, гипертрофию обоих желудочков.

2. Систолический тип хронической сердечной недостаточности встречался только в группе хронической обструктивной болезни лёгких в сочетании с ишемической болезнью сердца, обуславливая продольную систолическую дисфункцию правого желудочка в виде уменьшения систолической экскурсии и  $S'$  фиброзного кольца трёхстворчатого клапана, увеличения индекса  $Tei'$  и скорректированного  $IVRT'$ , гипертрофии обоих желудочков и дилатации левого желудочка.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Батыралиев Т.А., Махмутходжаев С.А., Патараева С.А. Лёгочная гипертензия и правожелудочковая недостаточность. Часть IV. Хронические заболевания лёгких // Кардиология. — 2006. — №5. — С. 77–88.
2. Национальные рекомендации ВНОК и ОССН по диагностике и лечению ХСН (III пересмотр). — <http://medic.ossn.ru/activity/man/>
3. Пульмонология: национальное руководство / Под ред. А.Г. Чучалина. — М: ГЭОТАРМедиа, 2009. — 960 с.
4. Рыбакова М.К., Алёхин М.Н., Митьков В.В. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике.

Эхокардиография. — М.: Вилар, 2008. — 512 с.

5. *Curkendall S.M., DeLuise C., Jones J.K. et al.* Cardiovascular disease in patients with chronic obstructive pulmonary disease, Saskatchewan Canada cardiovascular disease in COPD patients // *Ann. Epidemiol.* — 2006. — Vol. 16, N 1. — P. 63-70.

6. *De Rocha N., Stelmach R., Cukier A. et al.* Assessment of the ventricular function of patients with advanced chronic obstructive pulmonary disease by using magnetic resonance imaging // *Arq. Bras. Cardiol.* — 2004. — Vol. 83, N 4. — P. 326-331.

7. *Finkelstein J., Cha E., Scharf S.M.* Chronic obstructive pulmonary disease as an independent risk factor for cardiovascular morbidity // *Int. J. Chron. Obstruct. Pulmon. Dis.* — 2009. — Vol. 4, N 3. — P. 337-349.

8. *Huiart L., Ernst P., Suissa S.* Cardiovascular morbidity and mortality in COPD // *Chest.* — 2005. — Vol. 128, N 4. — P. 2640-2646.

9. *Kjaergaard J., Akkan D., Iversen K.K. et al.* Right ventricular dysfunction as an independent predictor of short- and long-term mortality in patients with heart failure // *Eur. J. Heart Fail.* — 2007. — Vol. 9, N 6-7. — P. 610-616.

УДК 616.12-009.72: 615.224: 616.839: 612.172.2

T03

## ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЗОСОРБИДА МОНОНИТРАТА НА ПЕЙСМЕКЕРНУЮ АКТИВНОСТЬ СИНОАТРИАЛЬНОГО УЗЛА У БОЛЬНЫХ СО СТАБИЛЬНОЙ СТЕНОКАРДИЕЙ III И IV ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КЛАССОВ

*Элеонора Аркадьевна Сафронова\*, Ирина Михайловна Шадрина*

*Челябинская государственная медицинская академия*

### Реферат

**Цель.** Оценка периферических вегетативных эффектов изосорбида мононитрата с помощью анализа волновой структуры пейсмеркерной активности синоатриального узла сердца методом ритмокардиографии.

**Методы.** В исследование включены больные со стабильной стенокардией напряжения III и IV функционального класса: 162 пациента, в том числе 122 — в сочетании с гипертонической болезнью. Группой контроля служили 42 практически здоровых человека. Помимо стандартных методов исследования (электрокардиография, эхокардиография, велоэргометрия, суточное мониторирование электрокардиограммы), использовали метод ритмокардиографии высокого разрешения на диагностическом комплексе КАП-РК-01-«Микор» с временным и спектральным анализом волновой структуры синусового ритма сердца. Основу метода составляет оценка периферической вегетативной регуляции в синоатриальном водителе ритма и степени влияния на неё гуморально-метаболической среды.

**Результаты.** После приёма изосорбида мононитрата положительными моментами у пациентов со стабильной стенокардией III и IV функционального класса, как с сопутствующей гипертонической болезнью, так и без неё, были увеличение общей вариабельности сердечного ритма в ряде проб, а также увеличение реакции на стимул в пробе Вальсальвы. Отрицательными сторонами были снижение парасимпатических флюктуаций во многих пробах, рост роли гуморально-метаболической регуляции, а у пациентов с сопутствующей гипертонической болезнью — ещё и симпатической. Метод ритмокардиографии позволил оценить воздействие изосорбида мононитрата на вариабельность сердечного ритма у пациентов с ишемической болезнью сердца.

**Вывод.** Изучаемый нитропрепарат вызывал как положительные (увеличение общей вариабельности сердечного ритма), так и отрицательные (перераспределение спектральной характеристики в сторону гуморально-метаболической и симпатической составляющей при снижении парасимпатической) сдвиги вегетативной регуляции; меньшую дисрегуляцию в синоатриальном узле изосорбида мононитрат вызывал у пациентов со стенокардией напряжения III и IV функционального класса в сочетании с гипертонической болезнью.

**Ключевые слова:** ритмокардиография, вариабельность сердечного ритма, стабильная стенокардия, гипертоническая болезнь, изосорбида мононитрат.

### ASSESSING THE IMPACT OF ISOSORBIDE MONONITRATE ON SINOAtrial NODE PACEMAKER ACTIVITY IN PATIENTS WITH III AND IV FUNCTIONAL CLASS OF STABLE ANGINA

*E.A. Safronova, I.M. Shadrina. Chelyabinsk State Medical Academy, Chelyabinsk, Russia.* **Aim.** To evaluate the peripheral autonomic effects of isosorbide mononitrate on sinoatrial node pacemaker activity using wave structure analysis by rhythmocardiography. **Methods.** The study included 162 patients with III and IV functional classes of stable angina, among them 122 — with hypertension. The control group consisted of 42 healthy volunteers. In addition to standard techniques (electrocardiography, echocardiography, bicycle ergometry, electrocardiogram daily monitoring), high-resolution rhythmocardiography using a KAP-RK-01-«Mikor» diagnostic complex with time and spectral analysis of the sinus rhythm wave structure was performed. The method is based on the evaluation of peripheral autonomic regulation in the sinoatrial pacemaker and influence of humoral and metabolic environment on it. **Results.** In all patients with III and IV functional classes of stable angina regardless of the concomitant arterial hypertension heart rate variability, as well as Valsalva maneuver response increased in a number of patients taking isosorbide mononitrate. Negative events related to isosorbide mononitrate intake were reduced parasympathetic fluctuations in a number of cases, humoral-metabolic regulation growth, and increase of sympathetic regulation role in patients with concomitant arterial hypertension. Rhythmocardiography allowed to access the influence of isosorbide mononitrate on heart rate variability in patients with ischemic heart disease. **Conclusion.** Both positive (increased heart rate variability) and negative (spectral features redistribution with humoral, metabolic and sympathetic components increase and parasympathetic component decrease) effects were associated with isosorbide mononitrate intake with lesser sinoatrial node dysregulation in patients with concomitant arterial hypertension. **Keywords:** rhythmocardiography, heart rate variability, stable angina, arterial hypertension, isosorbide mononitrate.