

## Внутрисердечная и легочная гемодинамика и состояние газового состава крови при стабильной стенокардии напряжения, ассоциированной с хронической обструктивной болезнью легких

В.А. Невзорова<sup>1\*</sup>, О.В. Голотина<sup>1</sup>, О.И. Шекунова<sup>1</sup>, Т.Л. Пестрикова<sup>1</sup>,  
Е.А. Кочеткова<sup>2</sup>, Р. Кесслер<sup>2</sup>, Ж. Массард<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Владивостокский государственный медицинский университет. Владивосток, Россия; <sup>2</sup>Университетская больница. Страсбург, Франция

## Intracardiac and pulmonary hemodynamics and arterial blood gases in patients with chronic stable angina pectoris associated with chronic obstructive pulmonary disease

V.A. Nevzorova<sup>1\*</sup>, O.V. Golotina<sup>1</sup>, O.I. Shekunova<sup>1</sup>, T.L. Pestrikova<sup>1</sup>, E.A. Kochetkova<sup>2</sup>,  
R. Kessler<sup>2</sup>, G. Massard<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Vladivostok State Medical University. Vladivostok, Russia; <sup>2</sup>University Hospital. Strasbourg, France

---

**Цель.** Изучить состояние внутрисердечной и легочной гемодинамики, газового состава крови при стабильной стенокардии напряжения (СтН), ассоциированной с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ).

**Материал и методы.** Обследованы 103 пациента: 49 со СтН II функционального класса, ассоциированной с ХОБЛ и 54 пациента с изолированной ХОБЛ. Проведены газометрия артериальной крови, эхокардиографическое (ЭхоКГ) исследование с цветным доплером, катетеризация правых отделов сердца и легочной артерии (ЛА). Исследованы газовый состав артериальной крови, оценены диастолическая функции правого и левого желудочков (ПЖ и ЛЖ), давление в правых отделах сердца.

**Результаты.** Установлено, что для сочетанной кардиореспираторной патологии характерно нарастание диастолической дисфункции ПЖ и ЛЖ. В отличие от изолированной ХОБЛ проявления диастолической дисфункции ПЖ более выражены. Состояние гемодинамики малого круга у обследованных характеризуется равнозначным повышением систолического, среднего и диастолического давления в ЛА на уровне I степени степень проявления которого зависит от стадии ХОБЛ.

**Заключение.** Для сочетанной кардиореспираторной патологии характерно нарастание диастолической дисфункции ПЖ и ЛЖ. Согласно расчету удельного веса фактора в развитии ЛГ у обследованных установлено ведущее значение артериальной гипоксемии, гиперкапнии и диастолической дисфункции ПЖ.

**Ключевые слова:** стабильная стенокардия напряжения, ХОБЛ, газометрия артериальной крови, катетеризация правых отделов сердца и легочной артерии, внутрисердечная гемодинамика, диастолическая дисфункция.

**Aim.** To study intracardiac and pulmonary hemodynamics and arterial blood gases in patients with chronic stable angina pectoris associated with chronic obstructive pulmonary disease (COPD).

**Material and methods.** The study included 103 patients: 49 people with Functional Class II chronic stable angina pectoris and COPD, plus 54 individuals with COPD only. Arterial blood gases, left and right ventricular (LV, RV) diastolic function (echocardiography with colour Doppler ultrasound), and right heart pressure levels (right heart and pulmonary artery (PA) catheterisation) were assessed.

**Results.** The patients with chronic stable angina pectoris associated with COPD were characterised by progressing RV and LV diastolic dysfunction. In contrast to patients with isolated COPD, RV diastolic dysfunction was more

---

© Коллектив авторов, 2011

e-mail: nevzorova@inbox.ru; zkochetkova@mail.ru;

Kessler@chru-strasbourg.fr

Тел.: (4232) 45–63–67; + 33 369 550796

[\* Невзорова В.А. (\*контактное лицо) – зав.каф. терапии ФПК и ППС с курсами функциональной и клинико-лабораторной диагностики, <sup>1</sup> Голотина О.В. – очный аспирант кафедры, <sup>1</sup> Шекунова О.И. – очный аспирант кафедры, <sup>1</sup> Пестрикова Т.Л. – преподаватель кафедры, <sup>2</sup> Кочеткова Е.А. – Service de Chirurgie Thoracique, <sup>2</sup> Кесслер Р. – Service de Pneumologie, <sup>2</sup> Массард Ж. – Service de Chirurgie Thoracique].

pronounced in participants with combined pathology. In both groups, pulmonary hemodynamics was characterised by equivalent increases in systolic, diastolic, and mean PA pressure (Stage I). The manifestations of this increase were determined by the COPD stage.

**Conclusion.** Combined cardio-respiratory pathology was characterised by progressing RV and LV diastolic dysfunction. In both groups, the factors with the strongest correlation with pulmonary hypertension included arterial hypoxemia, hypercapnia, and RV diastolic dysfunction.

**Key words:** Chronic stable angina pectoris, chronic obstructive pulmonary disease, arterial blood gas measurement, right heart and pulmonary artery catheterisation, intracardiac hemodynamics, diastolic dysfunction.

## Введение

Сердечно-сосудистая патология занимает ведущее место среди причин нетрудоспособности и смертности у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) независимо от ее стадии [1]. Диагностика сердечно-сосудистой патологии при ХОБЛ представляет определенные сложности вследствие нетипичной клинической симптоматики, малой информативности и трудностей в выполнении инструментальных методов исследования [2]. Изучение механизмов нарушения внутрисердечной и легочной гемодинамики при ишемической болезни сердца (ИБС), ассоциированной с ХОБЛ интересует многих исследователей и врачей. Как известно, ХОБЛ сопровождается нарушением вентиляционно-перфузионных соотношений, что может приводить к артериальной гипоксемии и гиперкапнии, ухудшать кислородное обеспечение миокарда и снижать компенсаторные возможности сердечно-сосудистой системы [3]. Одними из типичных сердечно-сосудистых осложнений (ССО) при ХОБЛ являются развитие дисфункции правого желудочка (ПЖ) и повышение давления в системе легочной артерии (ЛА) [4]. Существует обратная зависимость между тяжестью легочной гипертензии (ЛГ) и степенью (ст.) артериальной гипоксемии [5]. В тоже время вентиляционный тип дыхательной недостаточности при ХОБЛ может вызывать дисфункцию сердечно-сосудистой системы в виде повышения сердечного выброса (СВ) вследствие специфического нарушения газообмена, а именно гиперкапнии и ацидоза [6]. Согласно имеющимся результатам для ХОБЛ характерно формирование диастолической дисфункции ПЖ и левого желудочка (ЛЖ) [7]. Однако в литературе практически отсутствуют данные о характере дисфункции сердца при комбинации ХОБЛ и ИБС.

Цель исследования — проанализировать состояние внутрисердечной и легочной гемодинамики, газового состава крови при стабильной стенокардии напряжения (СтН), ассоциированной с ХОБЛ.

## Материал и методы

Исследование проведено в отделении физиологии и функциональной диагностики органов дыхания университетской больницы г. Страсбурга (Франция) и в отделении пульмонологии городской клинической больницы

№ 1 г. Владивостока. За период 2006–2008 гг. обследованы 103 пациента: 49 — со СтН II функционального класса (ФК) согласно классификации Канадской ассоциации кардиологов, связанной с ХОБЛ II, III, IV стадии (стд.) в период обострения и 54 пациента с изолированной ХОБЛ II, III, IV стд. в период обострения.

Диагноз ИБС устанавливался согласно рекомендациям ВНОК и МКБ-10 с учетом анамнеза, клиники стенокардии, толерантности к физической нагрузке (ТФН), нагрузочного тестирования велоэргометрии (ВЭМ), данных Холтеровского мониторирования (ХМ) ЭКГ, ультразвукового исследования (УЗИ) сердца, коронароангиографии (КАГ).

Для диагностики ХОБЛ применялись рекомендации международной программы GOLD (глобальная инициатива по Хронической Обструктивной Болезни Легких, пересмотр 2006 г). Оценка ст. тяжести ХОБЛ проводилась согласно критериям Европейского респираторного общества, основанным на снижении функциональных показателей проходимости дыхательных путей, а именно объема форсированного выдоха за 1 сек (ОФВ1).

Критериями исключения явились ассоциированные состояния в виде цереброваскулярных заболеваний (инсульты, транзиторная ишемическая атака), инфаркт миокарда, коронарная реваскуляризация, сахарный диабет, вторичные артериальные гипертензии, другая тяжелая соматическая патология.

Среди 103 обследованных пациентов 59,3±5,1% составили мужчины и 40,7±5,1% — женщины. Средний возраст всех обследованных — 58,84±5,53 лет.

Исходя из цели исследования, обследуемые разделены на 2 группы (гр.): I гр. (n=49) — пациенты со СтН II ФК, ассоциированной с ХОБЛ, II гр. (n=54) — пациенты с изолированной ХОБЛ. В качестве контрольной гр. (ГК) отобраны 20 здоровых, некурящих добровольцев, сопоставимых по полу и возрасту.

Всем обследованным проведен тест с физической нагрузкой (ФН) в соответствии со стандартным протоколом. Функция внешнего дыхания исследована на спирографе Master Screen PFT Jaeger GmbH (Вюрцбург, Германия) с последующей ингаляцией атровента. Трансторакальная эхокардиография (ЭхоКГ) с цветным доплером выполнена на аппарате Philips IE 33, HDI 5000—02 (США) датчиком 3,5 мГц с использованием импульсно-волновой и непрерывно-волновой доплерографии в стандартных ЭхоКГ позициях. Исследование диастолической функции ПЖ и ЛЖ проведено по стандартной методике с использованием тканевого импульсно-волнового доплера, которая оценена по характеру транстрикуспидального и трансмитрального потоков из апикальной 4-х-камерной позиции в импульсно-волновом режиме с определением максимальной скорости раннего наполнения ПЖ и ЛЖ (Е м/сек) и максимальной

Таблица 1

## Клиническая характеристика пациентов, включенных в исследование

| Показатели                         | I гр. ССН+ХОБЛ (n=49)             |                                    |                                | I гр. изолированная ХОБЛ (n=54) |                                 | ГК (n=20)                    |                |
|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------|
| Подгруппы                          | A<br>(ССН+<br>ХОБЛ IIст.)<br>n=12 | B<br>(ССН+<br>ХОБЛ IIIст.)<br>n=19 | C (ССН+<br>ХОБЛ IVст.)<br>n=18 | A I<br>(ХОБЛ<br>II ст.)<br>n=13 | B I<br>(ХОБЛ<br>IIIст.)<br>n=18 | C I (ХОБЛ IV<br>ст.)<br>n=23 | n=20           |
| Сред. возраст,<br>лет              | 54,83±<br>4,17                    | 52,84±<br>5,44                     | 52,38±<br>6,56                 | 52,50±<br>5,53                  | 51,8±<br>6,16                   | 52,73±<br>5,36               | 52,44±<br>5,70 |
| Индекс куре-<br>ния, пачек/<br>лет | 62,01±<br>5,28                    | 61,78±<br>6,13                     | 59,86±<br>8,21                 | 63,50±<br>5,40                  | 62,27±<br>6,63                  | 61,34±<br>7,90               | —              |

Примечание: значения представлены в виде  $M \pm m$ .

скорости позднего наполнения (А м/сек), а также их соотношения (Е/А).

Давление в правых отделах сердца и в ЛА исследовано путем применения катетеризации правых отделов сердца и ЛА с помощью катетера Свана-Ганца (Swan H., Ganz W., 1975). Измерены следующие параметры: давление крови в правом предсердии (ПП) — (ДПП), систолическое давление крови в ПЖ (СДПЖ), максимальное систолическое давление крови в ЛА (СДЛА), диастолическое давление в ЛА (ДДЛА), среднее давление крови в ЛА (СрДЛА), которое вычисляли по формуле:  $\text{СрДЛА} = (\text{СДЛА} + 2 \text{ ДДЛА})/3$ .

Газовый анализ артериальной крови исследован экспресс-методом на автоматическом анализаторе ABL — 725 (Radiometer Copenhagen, Дания).

Статистическая обработка данных выполнена с помощью компьютерной программы Statistica 6. В зависимости от выявленного распределения на нормальность произведены вычисления с использованием параметрических критериев (критерий Стьюдента, критерий Спирмена) и непараметрических критериев (критерий Пирсона, критерий Вилкоксона-Манна-Уитни). Для установления связи между отдельными показателями применен метод линейного корреляционного анализа, при котором прямую и обратную связи оценивали по коэффициенту корреляции. Для оценки удельного веса каждого фактора использован оригинальный метод, профессора В.М. Колдаева (ВГМУ). Статистически достоверным считали значения  $p < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

В зависимости от стадии ХОБЛ пациенты I и II гр распределены на подгруппы (таблица 1).

При исследовании газового состава артериальной крови гипоксемия установлена у 95,9% пациентов I гр. и у 96,5% II гр. Наиболее низкие показатели парциального давления кислорода ( $\text{PaO}_2$ ) относительно контрольного значения выявлены при IV стд. как при комбинации СтН с ХОБЛ —  $61,82 \pm 10,98$  мм рт.ст. vs  $97,9 \pm 10,1$  мм рт.ст.; ( $p < 0,05$ ), так и при изолированной ХОБЛ —  $62,08 \pm 10,59$  мм рт.ст. vs  $97,9 \pm 10,1$  мм рт.ст.; ( $p < 0,05$ ) (таблица 2). Достоверного различия между I и II гр. не получено ( $p > 0,05$ ).

Насыщение артериальной крови кислородом ( $\text{SaO}_2$ ) снижается по мере утяжеления ХОБЛ с наименьшими значениями при IV стд. в обеих

гр. без достоверного различия между ними ( $p > 0,05$ ) (таблица 2). Исходя из патогенеза развития дыхательной недостаточности (ДН) при ХОБЛ, предполагается развитие вентиляционного варианта ДН, подтверждением которого является накопление углекислого газа. Гиперкапния выявлена у 18,9% пациентов I гр. и у 17,4% II гр. Парциальное давление углекислого газа ( $\text{PaCO}_2$ ) повышено во всех гр., с наиболее высокими значениями при IV стд. ХОБЛ без достоверного различия между I и II гр. ( $p > 0,05$ ) —  $50,33 \pm 12,08$  и  $50,94 \pm 11,89$  мм рт.ст., соответственно, vs  $36,2 \pm 10,3$  мм рт.ст., ( $p < 0,05$ ).

При этом показатели рН крови в среднем находятся в пределах нормы и достоверно не различаются между гр. ( $p > 0,05$ ) (таблица 2). При ХОБЛ с хронической ДН (ХДН) наступающий ацидоз метаболически компенсируется повышенной продукцией гидрокарбоната, что позволяет поддерживать относительно нормальный уровень рН. Отсутствие изменений рН крови при наличии артериальной гипоксемии и гиперкапнии, может являться маркером ХДН [6]. Проведение корреляционного анализа показало наличие прямой связи в обеих гр. между развитием артериальной гипоксемии и значением объема форсированного выдоха за 1 сек ( $\text{ОФВ}_1$ ) ( $r = 0,41$ ,  $p < 0,05$ ), в то время как между содержанием углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) и  $\text{ОФВ}_1$  корреляция не установлена ( $r = 0,35$ ).

Признается ведущее значение гипоксии в развитии ЛГ. Впервые роль альвеолярной гипоксии в развитии легочной вазоконстрикции была показана в исследовании [8]. В последующих работах была доказана обратная зависимость между тяжестью ЛГ и ст. артериальной гипоксемии [5]. При оценке показателей легочного кровотока по данным катетеризации правых отделов сердца выявлено достоверное повышение давления крови в ПП, систолического давления крови в ПЖ с наиболее высокими значениями при IV стд. ХОБЛ без достоверного различия между I и II гр. ( $p > 0,05$ ) (таблица 3). Также наиболее высокие значения СДЛА относительно контрольного значения установлены при IV стд. ХОБЛ в обеих

Таблица 2

Показатели газового состава артериальной крови у обследованных пациентов

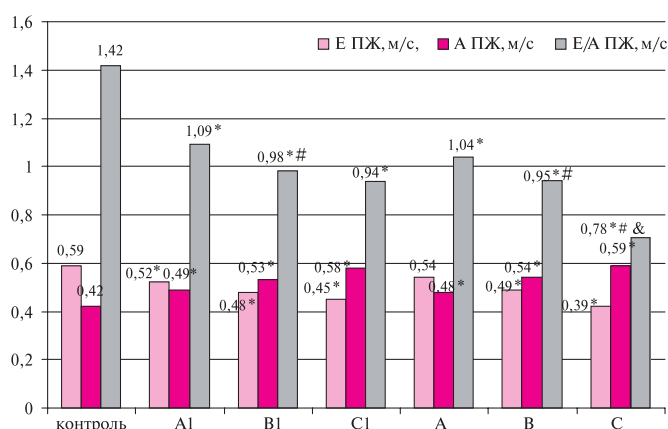
| Показатели                     | I гр. ССН+ХОБЛ (n=49)              |                                     |                                 | I гр. изолированная ХОБЛ (n=54) |                                  |                                 | ГК (n=20)     |
|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------|
| Подгруп-пы                     | A<br>(ССН+<br>ХОБЛ II ст.)<br>n=12 | B<br>(ССН+<br>ХОБЛ III ст.)<br>n=19 | C (ССН+<br>ХОБЛ IV ст.)<br>n=18 | A I<br>(ХОБЛ<br>II ст.)<br>n=13 | B I<br>(ХОБЛ<br>III ст.)<br>n=18 | C I<br>(ХОБЛ IV<br>ст.)<br>n=23 | n=20          |
| pH а, мм рт. ст.               | 7,39±<br>0,05                      | 7,40±<br>0,04                       | 7,38±<br>0,05                   | 7,40±<br>0,05                   | 7,41±<br>0,06                    | 7,38±<br>0,06                   | 7,40±0,05     |
| PaO <sub>2</sub> , мм рт. ст.  | 76,67±<br>10,1*                    | 65,05±<br>10,06*#                   | 61,82±<br>10,98*&               | 77,62±<br>9,51*                 | 65,12±<br>10,41*#                | 62,08±<br>10,59*&               | 97,9±<br>10,1 |
| PaCO <sub>2</sub> , мм рт. ст. | 45,94±<br>11,03*                   | 48,59±<br>10,76*#                   | 50,94±<br>11,89*&               | 45,21±<br>10,5*                 | 48,76±<br>11,87*#                | 50,33±<br>12,08*&               | 36,2±10,3     |
| SaO <sub>2</sub> % арт.        | 93,5±4,8*                          | 86,1±4,7*#                          | 81,9±4,8*&                      | 94,7±4,9*                       | 87,3±5,8*#                       | 80,1±5,2*&                      | 97,8±1,1      |

Примечание: значения представлены в виде М±m. \* – различия достоверны при p<0,05 по отношению к контролю; # – различия достоверны при p<0,05 при сравнении подгрупп А и В; & – различия достоверны при p<0,05 при сравнении подгрупп В и С.

гр. обследованных без достоверного различия между ними (p>0,05): 43,01±0,96 и 42,61±0,86 мм рт.ст., соответственно, vs 22,51±0,78 мм рт.ст., (p<0,05). Это также относится к СрДЛА и ДДЛА. Выявлена обратная зависимость между СДЛА, ДДЛА и СрДЛА и ст. артериальной гипоксемии (r=-0,71, r=-0,76, r=-0,81, соответственно, p>0,0001), в то время как между гиперкапнией и ДЛА достоверной связи не установлено (r=0,34). Можно предположить, что в большей ст на полученные результаты влияет тяжесть ХОБЛ и гипоксия.

Изменение ДЛА может являться, в свою очередь, следствием возникновения нарушений диастолической функции ПЖ. В литературе описано, что гипоксия и гиперкапния играют определенную роль в развитии диастолической дисфункции ПЖ [8]. При оценке диастолической функции ПЖ

установлено снижение величины пика Е транстрикуспидального потока (скорость раннего наполнения) относительно контроля как в I, так и во II гр. обследованных с наименьшими значениями при IV стд. ХОБЛ (рисунок 1). Наиболее значимое уменьшение пика Е присутствует при комбинации СтН и ХОБЛ IV стд., когда он достоверно ниже не только по отношению к контрольному значению – 0,39±0,02 м/с vs 0,59±0,03 м/с, (p<0,05), но и по сравнению с изолированной ХОБЛ – 0,45±0,03 м/с vs 0,39±0,02 м/с (p<0,05). Одновременно с уменьшением скорости раннего наполнения ПЖ увеличивается скорость позднего наполнения (А) ПЖ по мере увеличения тяжести ХОБЛ, как в I, так и во II гр. обследованных без достоверных различий между ними (p>0,05) (рисунок 1).



Примечание: Е – максимальная скорость раннего наполнения, А – максимальная скорость позднего наполнения, Е/А – соотношение скоростей раннего и позднего наполнения желудочков; I гр.: А – стабильная стенокардия напряжения (ССН) +ХОБЛ II ст., В – ССН+ХОБЛ III ст., С – ССН+ХОБЛ IV ст.; II гр.: А1 – изолированная ХОБЛ II ст., В1 – изолированная ХОБЛ III ст., С1 – изолированная ХОБЛ IV ст.; \* – различия достоверны при p<0,05 по отношению к ГК; # – различия достоверны при p<0,05 при сравнении подгрупп А и В, В и С; & – различия достоверны при p<0,05 при сравнении I и II гр.

Рис. 1 ЭхоКГ показатели нарушения диастолической функции ПЖ у обследованных пациентов.

Таблица 3

Показатели легочного кровотока по данным катетеризации правых отделов сердца и ЛА у обследованных пациентов

| Показатели | I гр. ССН+ХОБЛ (n=49)     |                          | I гр. изолированная ХОБЛ (n=54) |                        | ГК (n=20)  |
|------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|------------------------|------------|
| Подгруппы  | В (ССН+ХОБЛ III ст.) n=19 | С (ССН+ХОБЛ IV ст.) n=18 | В I (ХОБЛ III ст.) n=18         | С I (ХОБЛ IV ст.) n=23 | n=20       |
| ДПП        | 9,76±0,72*                | 10,68±0,86*              | 9,54±0,25*                      | 10,95±0,61*            | 7,8±0,75   |
| СДПЖ       | 27,01±0,54*               | 31,55±0,65*&             | 26,54±0,71*                     | 31,8±0,79*&            | 20,1±0,06  |
| СДЛА       | 34,89±0,67*               | 43,01±0,96*&             | 34,22±0,95*                     | 42,61±0,86*&           | 22,51±0,78 |
| ДДЛА       | 15,04±0,53*               | 19,02±0,75*&             | 15,56±0,85*                     | 18,23±0,53*&           | 12,9±0,45  |
| СрДЛА      | 32,99±0,74*               | 41,68±0,72*&             | 32,44±0,83*                     | 41,02±0,86*&           | 14,55±0,61 |

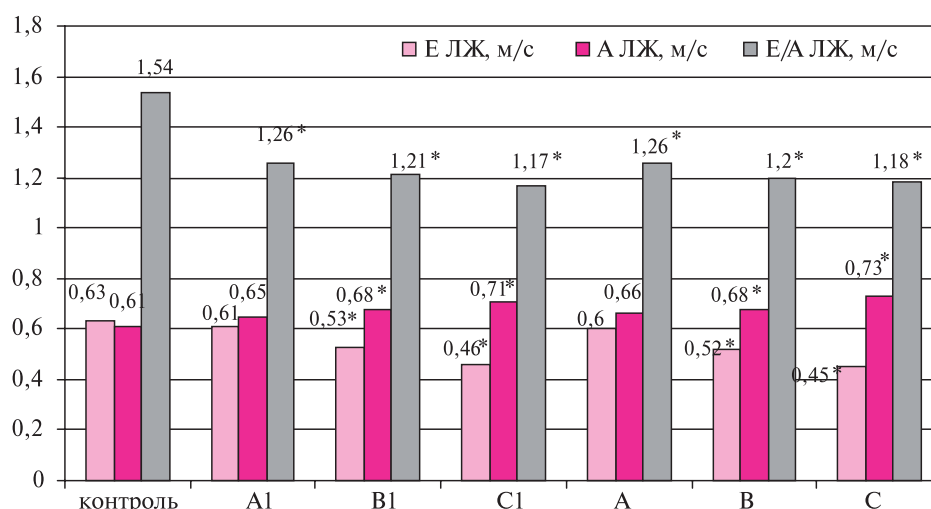
Примечание: значения представлены в виде  $M \pm m$ . \* – различия достоверны при  $p < 0,05$  по отношению к ГК; & – различия достоверны при  $p < 0,05$  при сравнении подгрупп В и С.

Соотношение Е/А транстрикуспидального потока нарушается уже при II стд. ХОБЛ в обеих гр. –  $1,09 \pm 0,08$  м/с;  $1,04 \pm 0,07$  м/с vs  $1,42 \pm 0,09$  м/с ( $p < 0,05$ ) и прогрессивно снижается к IV стд. ХОБЛ –  $0,94 \pm 0,09$  м/с;  $0,78 \pm 0,07$  м/с vs  $1,42 \pm 0,09$  м/с ( $p < 0,001$ ) (рисунок 1). Соотношение Е/А транстрикуспидального потока достоверно ниже при комбинации ССН с ХОБЛ относительно значения в гр. пациентов с изолированной ХОБЛ ( $p < 0,05$ ). Установлена сильная положительная корреляция между проявлениями диастолической дисфункции ПЖ и стадией ХОБЛ ( $r = 0,91$ ,  $p < 0,0001$ ).

Таким образом, диастолические нарушения прогрессируют параллельно нарастанию степени брон-

хиальной обструкции. Однако, поскольку возраст всех обследуемых  $> 55$  лет, то можно говорить о “возрастной” жесткости сосудов, которая является ФР развития диастолической дисфункции. Тем не менее, диастолические нарушения в состоянии ПЖ более выражены при комбинации ССН и ХОБЛ. Можно предположить, что комбинация ИБС и ХОБЛ возможно имеет самостоятельное значение в усилении проявлений диастолической дисфункции ПЖ.

При корреляционном анализе установлена тесная прямая взаимосвязь диастолической дисфункции ПЖ со СрДЛА ( $r = 0,93$ ,  $p < 0,0001$ ), с артериальной гипоксемией ( $r = 0,65$ ,  $p < 0,05$ ), с гиперкапнией ( $r = 0,45$ ,  $p < 0,05$ ).



Примечание: Е – максимальная скорость раннего наполнения, А – максимальная скорость позднего наполнения, Е/А – соотношение скоростей раннего и позднего наполнения желудочков; I гр.: А – стабильная стенокардия напряжения (ССН)+ХОБЛ II ст., В – ССН+ХОБЛ III ст., С – ССН+ХОБЛ IV ст.; II гр.: А1 – изолированная ХОБЛ II ст., В1 – изолированная ХОБЛ III ст., С1 – изолированная ХОБЛ IV ст.; \* – различия достоверны при  $p < 0,05$  по отношению к ГК.

Рис. 2 ЭхоКГ показатели нарушения диастолической функции ЛЖ у обследованных пациентов.

При оценке диастолической функции ЛЖ установлено изменение состояния трансмитрального потока, показатели которого зависят от стадии ХОБЛ (рисунок 2). Пик Е митрального клапана (скорость раннего наполнения) уменьшается по мере утяжеления ХОБЛ в обеих гр. В то время, как пик А митрального клапана (скорость позднего наполнения) увеличивается как в I, так и во II гр. Разницы в значениях пиков Е и А между I и II гр. не получено ( $p>0,05$ ). Соотношение Е/А также уменьшается по мере прогрессирования ХОБЛ в обеих гр. без достоверного различия ( $p>0,05$ ). Установлена сильная корреляционная связь между проявлениями диастолической дисфункции ЛЖ и стд. ХОБЛ ( $r=0,85$ ,  $p<0,0001$ ). Следовательно, ХОБЛ возможно может иметь самостоятельное значение в формировании диастолической дисфункции ЛЖ в изученной возрастной гр. Проведенные к настоящему времени исследования свидетельствуют об увеличении диастолических нарушений в состоянии миокарда при развитии дисфункции сердца. Обсуждается самостоятельная роль ХОБЛ в патогенезе формирования жесткости аорты и диастолических показателей ЛЖ [9]. Установлена прямая корреляционная связь между СрДЛА и диастолической дисфункцией ЛЖ ( $r=0,47$ ,  $p<0,05$ ). Также выявлена положительная корреляция между ст. артериальной гипоксемии и диастолической дисфункцией ЛЖ ( $r=0,56$ ,  $p<0,05$ ).

Полученные сложные корреляции заставили провести статистический анализ для выявления удельного веса каждого фактора в патогенезе

ЛГ. В результате как при ассоциации СтН и ХОБЛ, так и при изолированной ХОБЛ в патогенезе ЛГ выявлено одинаковое значение ведущих компонентов: артериальной гипоксемии 48,5% и 47,3%, гиперкапнии – 26,3% и 25,7%, диастолической дисфункции ПЖ – 20,5% и 21,6%, снижение ОФВ1–4,7%, и 5,4%, соответственно, что косвенно может подтверждать ведущее значение ХОБЛ в изменении гемодинамических показателей малого круга кровообращения.

## Заключение

Таким образом, анализ трансмитрального и транстрикспидального потоков выявил нарушение диастолической функции ПЖ и ЛЖ. Соотношение Е/А нарушается при II стд. и прогрессивно снижается к IV стд. ХОБЛ. Для сочетанной кардиореспираторной патологии характерно нарастание диастолической дисфункции ПЖ и ЛЖ. В отличие от изолированной ХОБЛ проявления диастолической дисфункции ПЖ более выражены. При изолированной ХОБЛ помимо развития диастолической дисфункции ПЖ наблюдается ухудшение диастолической функции ЛЖ.

Состояние гемодинамики малого круга в обеих гр. обследованных характеризуется равнозначным повышением СДЛА, СрДЛА и ДДЛА на уровне I ст., ст. проявления которого зависит от стд. ХОБЛ.

Согласно расчету удельного веса фактора в развитии ЛГ в обеих гр. обследованных установлено ведущее значение артериальной гипоксемии, гиперкапнии и диастолической дисфункции ПЖ.

## Литература

1. Кароли Н. А., Ребров А. П. Хроническая обструктивная болезнь легких и ишемическая болезнь сердца. Клин мед 2005; 6: 72–6.
2. Козлова Л. И. Хронические обструктивные заболевания легких и ишемическая болезнь сердца: некоторые аспекты функциональной диагностики. Пульмонология 2001; 2: 9–12.
3. Zielinski J, MacNee W, Wedzicha J, et al. Causes of death in patients with COPD and chronic respiratory failure. Monaldi Arch Chest Dis 1997; 52: 43–7.
4. Hida W, Tun Y, Kikuchi Y, et al. Pulmonary hypertension in patients with chronic obstructive pulmonary disease: recent advances in pathophysiology and management. Respiration 2002; 7: 3–13.
5. Weitzenblum E. Chronic cor pulmonale. Heart 2003; 89: 225–30.
6. Barbera JA, Peinado VI, Santos S. Pulmonary hypertension in chronic obstructive pulmonary disease. Eur Resp J 2003; 21: 892–905.
7. Watz H, Waschki B, Kirsten AM, et al. Heart failure in chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Dtsch Med Wochenschr 2008; 133: 717–9.
8. Von Euler U, Lijstrand G. Observations on the pulmonary arterial blood pressure in cat. Acta Physiol Scand 1946; 12: 301–20.
9. Гельцер Б. И., Бродская Т. А., Невзорова В. А. Оценка артериальной ригидности у больных хронической обструктивной болезнью легких. Пульмонология 2008; 1: 45–50.

Поступила 30/03–2010