

УДК 616.24-008.811.6-036.12:616.61-008.64-005.3]616-073

DOI: 10.36604/1998-5029-2019-74-40-44

## ДИАГНОСТИКА РАННИХ ПРИЗНАКОВ НЕДОСТАТОЧНОСТИ ПОЧЕЧНОГО КРОВОТОКА У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЁГКИХ

Ю.В.Квасникова, И.Г.Меньшикова, Е.В.Магальяс, И.В.Скляр

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Амурская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 675000, г. Благовещенск, ул. Горького, 95

**РЕЗЮМЕ. Цель.** Изучить состояние почечной гемодинамики у больных хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ), проанализировать показатели и предложить более простой в практическом применении метод диагностики недостаточности почечного кровотока (НПК) у больных ХОБЛ с использованием регрессионного уравнения. **Материалы и методы.** Обследовано 75 пациентов с ХОБЛ. Исследовались основные клинико-биохимические показатели, функция внешнего дыхания, ЭКГ, газовый состав артериализованной крови, проводились фибробронхоскопия и рентгенография органов грудной клетки, эходоплеркардиография и дуплексное сканирование почечных артерий. Определялось состояние выделительной функции почек по скорости клубочковой фильтрации и клиренсу креатинина. **Результаты.** Представлен новый способ диагностики НПК у больных ХОБЛ. Сущность метода заключается в определении конечно-систолического объема правого желудочка (КСО ПЖ) по данным эходоплеркардиографии, анамнеза курения (АК), фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), уровня мочевины и креатинина в крови и решение регрессионного уравнения. Численное значение уравнения в 65 и более баллов позволяет диагностировать наличие признаков НПК, менее 65 баллов – их отсутствие. Предварительно у 75 больных ХОБЛ был проведен корреляционный анализ между следующими переменными: АК, КСО ПЖ, ФВ ЛЖ, уровнем мочевины и креатинина в биохимическом анализе крови. Коэффициент множественной детерминации ( $R^2$ ) составил 0,80 (80,0%), что подтверждает достоверность прогноза модели. **Заключение.** Данный метод может быть использован для диагностики ранних признаков НПК у больных ХОБЛ с целью дифференцированного подхода к выбору лечебно-профилактических мероприятий и улучшения прогноза заболевания.

**Ключевые слова:** хроническая обструктивная болезнь легких, недостаточность почечного кровотока, ультразвуковое дуплексное сканирование артерий почек.

## DIAGNOSIS OF EARLY SIGNS OF RENAL BLOOD FLOW INSUFFICIENCY IN PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

Yu.V.Kvasnikova, I.G.Menshikova, E.V.Magalas, I.V.Sklar

Amur State Medical Academy, 95 Gor'kogo Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation

**SUMMARY. Aim.** To study the state of renal hemodynamics in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD), to analyze the indicators and to propose a more simple in practical application method for diagnosing renal blood flow insufficiency in patients with COPD using the regression equation. **Materials and methods.** The study included 75 patients with COPD. The main clinical and biochemical parameters, respiratory function, and electrocardiography were studied, the gas composition of arterialized blood was determined; fiber bronchoscopy and chest X-ray, Doppler echocardiography and duplex scanning of renal arteries were performed. The state of renal excretory function was determined by glomerular filtration rate and creatinine clearance. **Results.** A new method for diagnosing renal blood flow insufficiency

### Контактная информация

Юлия Владимировна Квасникова, канд. мед. наук, ассистент кафедры пропедевтики внутренних болезней, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Амурская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 675000, Россия, г. Благовещенск, ул. Горького, 95. E-mail: kvasnikova1982@mail.ru

### Correspondence should be addressed to

Yuliya V. Kvasnikova, MD, PhD (Med.), Assistant of Department of Propædeutics of Internal Medicine, Amur State Medical Academy, 95 Gor'kogo Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation. E-mail: kvasnikova1982@mail.ru

### Для цитирования:

Квасникова Ю.В., Меньшикова И.Г., Магальяс Е.В., Скляр И.В. Диагностика ранних признаков недостаточности почечного кровотока у больных хронической обструктивной болезнью лёгких // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2019. Вып.74. С.40–44. DOI: 10.36604/1998-5029-2019-74-40-44

### For citation:

Kvasnikova Yu.V., Menshikova I.G., Magaylas E.V., Sklyar I.V. Diagnosis of early signs of renal blood flow insufficiency in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniâ* = *Bulletin Physiology and Pathology of Respiration* 2019; 74:40–44 (in Russian). DOI: 10.36604/1998-5029-2019-74-40-44

in patients with COPD is presented. The essence of the method is to determine the end-systolic volume of the right ventricle according to Doppler echocardiography, smoking history, left ventricular ejection fraction, urea and creatinine in the blood and solution of the regression equation. The numerical value of the equation in 65 and more points allows diagnosing the presence of signs of renal blood flow insufficiency, if it is less than 65 points there are no signs. Previously, 75 patients with COPD were correlated using the following variables: smoking history, end-systolic volume of the right ventricle, left ventricular ejection fraction, urea and creatinine levels in biochemical blood analysis. The multiple determination coefficient ( $R^2$ ) was 0.80 (80.0%), which confirms the reliability of the model forecast. **Conclusion.** This method can be used to diagnose early signs of renal blood flow insufficiency in COPD patients with the aim of a differentiated approach to the choice of treatment and prevention measures and improve the prognosis of the disease.

*Key words:* chronic obstructive pulmonary disease, renal blood flow insufficiency, ultrasound duplex scanning of the renal arteries.

В настоящее время системные проявления и изучение коморбидности при хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) являются весьма актуальными проблемами [1, 3]. У больных ХОБЛ достоверно чаще развиваются сердечно-сосудистые события, и с каждым снижением ОФВ<sub>1</sub> на 10% риск кардиоваскулярной смерти возрастает на 28% [2, 4]. Значимость данной патологии подтверждается тем, что 2/3 больных ХОБЛ умирают в течение первых 5 лет после появления признаков декомпенсации кровообращения [4, 3]. Известно, что недостаточность почечного кровотока (НПК) усиливает проявления сердечной недостаточности, замыкая порочный круг активацией ренин-ангиотензин-альдостероновой системы и прогрессированием эндотелиальной дисфункции [5, 6]. Поэтому изучение состояния почечной гемодинамики при ХОБЛ представляет особый научный интерес, целью которого является освещение новых вопросов и дополнений к патогенетическим механизмам проявления недостаточности кровообращения при хроническом легочном сердце.

Известен способ диагностики НПК с помощью ультразвуковой доплерографии с цветовым картированием потоков различных уровней почечных артерий с применением секторного и векторного датчиков с частотой 2,5-3,5 МГц. Для исследования кровотока в почечных артериях используют ультразвуковые методики: сканирование в двухмерном режиме, ультразвуковую доплерографию в импульсно-волновом доплеровском режиме, цветное доплеровское картирование потоков по скоростям, входящее в программное обеспечение аппарата. Исследование выполняется в положении пациента лежа на спине. Анализируются максимальные ( $V_{\max}$ ), минимальные ( $V_{\min}$ ), средние скорости кровотока ( $T_{\text{AMX}}$ , м/с). Рассчитывается пульсационный (Pi) и резистивный индексы (Ri) в основном стволе, сегментарных, междолевых и дуговых почечных артериях.

По мере прогрессирования ХОБЛ происходит ремоделирование сосудистой системы почек, снижение кровотока в ренальных артериях. Ультразвуковое исследование сосудов позволяет оценить структуру стенки и состояние просвета сосуда, что увеличивает возможность диагностики ранних сосудистых изменений у больных ХОБЛ.

В связи с этим, целью работы явился поиск более

простого в практическом применении метода диагностики НПК у больных ХОБЛ с использованием регрессионного уравнения.

### Материалы и методы исследования

Всем больным проводилось полное клиническое обследование. Исследовались основные клиничко-биохимические показатели, функция внешнего дыхания на аппарате MicroMedical SU 6000 (Великобритания), ЭКГ (Schiller, Швейцария), определяли газовый состав артериализованной крови (Easy Blood Gas Medica, США), проводились фибробронхоскопия (Olimpus, Япония) и рентгенография органов грудной клетки. Эходоплерокардиографию и дуплексное сканирование почечных артерий проводили на ультразвуковом аппарате Acuson 128 XP/10 (США). Определялось состояние выделительной функции почек по скорости клубочковой фильтрации (формула MDRD – The Modification of Dietin Renal Disease Study) и клиренсу креатинина (формула Кокрофта-Голта – Cockcroft-Gault Equation).

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета программ STATISTICA 6.1 (StatSoft, Inc., 2001). Изучение силы и направленности связей между переменными проводили с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена ( $R_s$ ).

### Результаты исследования и их обсуждение

Предварительно у 75 больных ХОБЛ был проведен корреляционный анализ между следующими переменными: анамнезом курения (АК), конечно-систолическим объемом правого желудочка (КСО ПЖ), фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ), уровнем мочевины (МВ) и креатинина (КР) в биохимическом анализе крови.

Наибольший коэффициент корреляции ( $R$ ) составил 0,72, в то время как  $R \geq 0,80$  исключает возможность использования переменных в уравнении, так как свидетельствует об их высокой взаимосвязи. Критерий Фишера –  $F(5,68) = 30,14$  ( $p < 0,0001$ ), стандартная ошибка оценки модели составила 4,82, остатки разности результатов наблюдений и спрогнозированных значений имели нормальное распределение. Коэффициент множественной детерминации ( $R^2$ ) составил 0,88 (88,0%), что подтверждает достоверность прогноза мо-

дели.

Составлено регрессионное уравнение:

$$\text{НПГ (баллы)} = 103,5 + 0,13 \times \text{КСО ПЖ (мл)} - 0,04 \times \text{АК} \\ (\text{пачка/лет}) - 0,72 \times \text{ФВ ЛЖ (\%)} + 0,16 \times \text{МВ} \\ (\text{ммоль/л}) + 0,05 \times \text{КР (мкмоль/л)},$$

где НПГ – показатель недостаточности почечного кровотока, численное значение которого в 65 и более баллов позволяет диагностировать наличие признаков недостаточности со стороны почечного кровотока, менее 65 баллов – отсутствие НПК.

**Клинический пример.** Пациент С., 1963 г.р., по профессии слесарь. Поступил в пульмонологическое отделение с жалобами на кашель с мокротой слизисто-гнойного характера, одышку с затруднением выдоха, повышение температуры тела до 38,5°C, снижение работоспособности, слабость.

Считает себя больным с 2003 г., когда стал беспокоить кашель с небольшим количеством слизистой мокроты по утрам. Появление данных жалоб связывал с курением. Обратился в поликлинику по месту жительства, был обследован, выставлен диагноз ХОБЛ, даны рекомендации по прекращению курения, назначены ингаляторы, таблетированные лекарственные средства. «Беротек» использовал в режиме по требованию. С 2003 г. рекомендации не выполнял, от курения не отказался, периодически употреблял алкоголь, лечился эпизодически. Курит 30 лет по 25 сигарет в день, АК=37,5 пачка/лет. Последнее обострение с 12.03.2019, когда после переохлаждения появился кашель с мокротой слизисто-гнойного характера, одышка с затруднением выдоха, повышение температуры тела до 38,5°C. Вызвал СМП, в связи с обострением ХОБЛ доставлен в Городскую клиническую больницу, госпитализирован в пульмонологическое отделение.

При поступлении в стационар состояние больного средней степени тяжести. Кожный покров чистый, диффузный цианоз. При перкуссии над легкими коробочный звук, при аускультации выслушивается жесткое дыхание, рассеянные сухие хрипы. ЧД 23 в минуту. Границы сердца смещены вправо, на 2 см от правого края грудины. Тоны сердца ритмичные, приглушены. ЧСС 97 в минуту. Акцент II тона на легочной артерии. Артериальное давление 120 и 85 мм рт. ст. Живот мягкий, безболезненный. Печень не увеличена, размеры по Курлову: 10×9×8 см.

Клинический анализ крови: эритроциты –  $5,6 \times 10^{12}/\text{л}$ , гемоглобин – 159 г/л, лейкоциты –  $14,8 \times 10^9/\text{л}$ , палочкоядерные – 6%, сегментоядерные – 69%, эозинофилы – 5%, лимфоциты – 23%, моноциты – 5%, СОЭ – 24 мм/ч.

Биохимический анализ крови: фибриноген – 5,5 г/л, СРБ – 5,4 мг/л, общий холестерин – 6,2 ммоль/л, общий белок – 78 г/л, глюкоза – 5,5 ммоль/л, мочевины (МВ) – 6,7 ммоль/л, креатинин (КР) – 119 мкмоль/л.

ЭКГ: синусовый ритм, ЧСС 97 в минуту, электрическая ось расположена вертикально, гипертрофия

миокарда правого желудочка, правого предсердия, R-pulmonale II, III, aVF, неполная блокада правой ножки пучка Гиса.

Флюорография органов грудной клетки: повышение прозрачности легочных полей, диффузный пневмосклероз.

Спирография: ЖЕЛ – 73%, МВЛ – 66%, ОФВ<sub>1</sub> – 62,4%, МОС<sub>25</sub> – 46,5%, МОС<sub>50</sub> – 47,1%, МОС<sub>75</sub> – 45,6% к должным величинам. Заключение: нарушение вентилиционной функции легких II степени, преимущественно по обструктивному типу.

Газовый состав артериализованной крови: рО<sub>2</sub> – 69,9 мм рт. ст., рСО<sub>2</sub> – 41 мм рт. ст., рН – 7,41.

Фибробронхоскопия: диффузный двусторонний эндоbronхит, интенсивность воспаления II степени.

ЭхоКГ: толщина передней стенки правого желудочка (ТПСПЖ) – 6 мм, конечно-диастолический объем (КДО ПЖ) – 132,2 мл, конечно-систолический объем (КСО ПЖ) – 60,8 мл, ударный индекс (УИ ПЖ) – 36,3 мл/м<sup>2</sup>, сердечный индекс (СИ ПЖ) – 3,02 л/мин/м<sup>2</sup>, фракция выброса (ФВ ПЖ) – 51,3%, Е ПЖ – 0,43 м/сек, А ПЖ – 0,37 м/сек, Е/А – 1,12, систолическое давление в легочной артерии (СДЛА) – 39,7 мм рт. ст., фракция выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) – 64%. Заключение: умеренная дилатация правого желудочка с нарушением систолической и диастолической функций. Легочная гипертензия.

Клинический диагноз: ХОБЛ, среднетяжелое течение, класс тяжести «С», смешанный тип, стадия обострения. Эмфизема легких, диффузный пневмосклероз. ХЛС в стадии компенсации. Дыхательная недостаточность II степени.

Решаем регрессионное уравнение:

$$\text{НПГ} = 103,5 + 0,13 \times 60,8 \text{ мл} - 0,04 \times 37,5 \text{ пачка/лет} - 0,72 \times 64\% + 0,16 \times 6,7 \text{ ммоль/л} + 0,05 \times 119 \text{ мкмоль/л}$$

Результат (НПГ=70,85 баллов) свидетельствует о наличии у пациента недостаточности почечной гемодинамики. В данном случае требуется проведение терапии по коррекции гемодинамических изменений в сосудистой системе почек.

При поступлении в стационар пациенту С. проведено ультразвуковое исследование почечного кровотока с помощью дуплексного сканирования. По результатам выявлены следующие изменения в состоянии почечной гемодинамики: повышение пульсационных и резистивных индексов почечных артерий. В среднем Ri в сегментарных почечных артериях (СА) составил  $0,65 \pm 0,04$ , Ri в междольковых (МА) –  $0,67 \pm 0,04$ , Ri в дуговых (ДА) –  $0,68 \pm 0,04$ . Снижалась скорость кровотока в ренальных артериях: СА до  $0,67 \pm 0,04$  (p=0,04), МА до  $0,67 \pm 0,04$  (p=0,04), ДА до  $0,67 \pm 0,04$  (p=0,05).

## Выводы

1. Достоверная диагностика НПК у больных ХОБЛ необходима для выбора тактики ведения и лечения данной категории пациентов, целью которой является ре-



грессирование симптомов недостаточности кровообращения.

2. Переменные, входящие в уравнение, легко воспроизводимы, отражают основной патогенез при ХОБЛ и входят в обязательный стандарт обследования пациентов.

3. Данный способ диагностики НПК может использоваться врачами практического здравоохранения без навыков ультразвукового дуплексного сканирования.

#### **Конфликт интересов**

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

#### **Conflict of interest**

The authors declare no conflict of interest.

#### **Исследование проводилось без участия спонсоров**

This study was not sponsored.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Вохминцева И.В., Меньшикова И.Г., Максименко Т.А. Допплерографическая оценка нарушений почечной гемодинамики у больных хроническим легочным сердцем // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2002. №2. С.222.
2. Лелюк В.Г., Лелюк С.Э. Ультразвуковая ангиология. М.: Реальное время, 2003. 324 с.
3. Меньшикова И.Г., Лоскутова Н.В., Сундукова Е.А., Квасникова Ю.В. Препараторы прогрессирования недостаточности кровообращения у больных хронической обструктивной болезнью легких, осложненной хроническим легочным сердцем // Дальневосточный медицинский журнал. 2012. №2. С.21–24.
4. Меньшикова И.Г., Квасникова Ю.В., Вохминцева И.В., Скляр И.В. Ультразвуковая диагностика ранних признаков нарушений почечной гемодинамики у больных с хроническим лёгочным сердцем // Дальневосточный медицинский журнал. 2014. №4. С.12–15.
5. Меньшикова И.Г., Квасникова Ю.В., Скляр И.В. Коррекция почечной гемодинамики у больных с хроническим лёгочным сердцем // Дальневосточный медицинский журнал. 2016. №3. С.17–19.
6. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Update 2017. URL: <http://goldcopd.org>.

### **REFERENCES**

1. Vokhmintseva I.V., Menshikova I.G., Maksimenko T.A. Doppler assessment of renal hemodynamic disorders in patients with chronic pulmonary heart. *Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika* 2002; 2:222 (in Russian).
2. Lelyuk V.G., Lelyuk S.E. Ultrasonic angiology. Moscow: Real'noe vremya; 2003 (in Russian).
3. Menshikova I.G., Loskutova N.V., Sundukova E.A., Kvasnikova Yu.V. Predictors of blood circulation insufficiency progressing in patients with chronic obstructive pulmonary disease, complicated by chronic pulmonary heart. *Dal'nevostochnyy meditsinskiy zhurnal* 2012; 2:21–24 (in Russian).
4. Menshikova I.G., Kvasnikova Yu.V., Vohminceva I.V., Sklar I.V. Ultrasonic diagnostics of early signs of renal hemodynamics in patients with chronic pulmonary heart. *Dal'nevostochnyy meditsinskiy zhurnal* 2014; 4:12–15 (in Russian).
5. Menshikova I.G., Kvasnikova Yu.V., Sklar I.V. Correction of renal hemodynamics in patients with chronic pulmonary heart. *Dal'nevostochnyy meditsinskiy zhurnal* 2016; 3: 7–19 (in Russian).
6. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Update 2017. Available at: <http://goldcopd.org>.

#### **Информация об авторах:**

**Юлия Владимировна Квасникова**, канд. мед. наук, ассистент кафедры пропедевтики внутренних болезней, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Амурская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации; e-mail: [kvasnikova1982@mail.ru](mailto:kvasnikova1982@mail.ru)

**Ираида Георгиевна Меньшикова**, д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой пропедевтики внутренних болезней, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Амурская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации; e-mail: [iraidamenshikova@mail.ru](mailto:iraidamenshikova@mail.ru)

#### **Author information:**

**Yuliya V. Kvasnikova**, MD, PhD (Med.), Assistant of Department of Propaedeutics of Internal Medicine, Amur State Medical Academy; e-mail: [kvasnikova1982@mail.ru](mailto:kvasnikova1982@mail.ru)

**Iraida G. Menshikova**, MD, PhD, D.Sc. (Med.), Professor, Head of Department of Propaedeutics of Internal Medicine, Amur State Medical Academy; e-mail: [iraidamenshikova@mail.ru](mailto:iraidamenshikova@mail.ru)

**Елена Владимировна Магалайс**, канд. мед. наук, ассистент кафедры пропедевтики внутренних болезней, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Амурская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации; e-mail: magalas@mail.ru

**Elena V. Magalas**, MD, PhD (Med.), Assistant of Department of Propae-  
deutics of Internal Medicine, Amur State Medical Academy; e-mail: ma-  
galas@mail.ru

**Ирина Васильевна Скляр**, канд. мед. наук, ассистент кафедры пропедевтики внутренних болезней, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Амурская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации; e-mail: irinka.sklyar@bk.ru

**Irina V. Sklar**, MD, PhD (Med.), Assistant of Department of Propae-  
deutics of Internal Medicine, Amur State Medical Academy; e-mail:  
irinka.sklyar@bk.ru

*Поступила 16.10.2019  
Принята к печати 05.11.2019*

*Received October 16, 2019  
Accepted November 05, 2019*