

Н. Е. Моногарова, Н. В. Пендальчук ДИФУЗИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ЛЕГКИХ У БОЛЬНЫХ ИДИОПАТИЧЕСКИМИ ИНТЕРСТИЦИАЛЬНЫМИ ПНЕВМОНИЯМИ

ГУ «Национальный институт фтизиатрии и пульмонологии им. Ф. Г. Яновского АМН Украины»
Донецкий медицинский университет им. М. Горького

В соответствии с национальным соглашением по классификации, диагностике и терапии идиопатических интерстициальных пневмоний (2008) [1] и международным консенсусом ERS и ATS (2001) [4], различают 7 типов идиопатических интерстициальных пневмоний (ИИП):

- 1) идиопатический фиброзирующий альвеолит (ИФА), синоним — идиопатический легочный фиброз;
 - 2) неспецифическая интерстициальная пневмония (НСИП);
 - 3) криптогенная организующая пневмония (КОП);
 - 4) острая интерстициальная пневмония (ОИП — синдром Хаммена-Рича);
 - 5) респираторный бронхолит, ассоциированный с интерстициальным заболеванием легких (РБ-ИЗЛ);
 - 6) десквамативная интерстициальная пневмония (ДИП);
 - 7) лимфоидная интерстициальная пневмония (ЛИП).
- Синдром Хаммена-Рича, РБ-ИЗЛ, ДИП и ЛИП встречаются достаточно редко (не более 5 % всех случаев ИИП). Наиболее частой формой является ИФА (70–80 %), НСИП (15–20 %) и КОП (7–10 %).

Основным механизмом развития легочной недостаточности у больных ИИП принято считать нарушение диффузионной способности легких (DL) из-за утолщения альвеоло-капиллярной мембраны вследствие интерстициального отека и фиброза [3].

Вместе с тем, DL является интегральным показателем. Количественная сторона процесса описывается первым законом диффузии Фика, согласно которому, скорость диффузионного потока через слой ткани прямо пропорциональна площади этого слоя, разности парциального давления по обе его стороны и обратно пропорциональна толщине слоя.

В развитии нарушений DL основное значение имеют три механизма [2]:

- 1) утолщение альвеоло-капиллярной мембраны, которое удлиняет путь прохождения кислорода от альвеолы до просвета легочного капилляра и за счет этого уменьшают скорость диффузии кислорода (диффузия углекислого газа, как правило, не нарушается вследствие высокой растворимости CO_2 в тканях альвеоло-капиллярной мембраны);
- 2) уменьшение эффективного (участвующего в газообмене) альвеолярного объема (VA) — при увеличении остаточного объема легких (обструктивный синдром); кистозно-буллезных изменениях паренхимы атмосферный воздух, поступающий в легкие, смешивается с воздухом в этих пространствах, который содержит сниженный уровень кислорода и избыточное количество углекислоты; в результате уменьшается разница в парциальном давлении кислорода и углекислого газа в альвеолах

и просвете капилляра и как следствие — уменьшение скорости диффузии;

3) нарушения легочного кровотока — ограничивают DL при сосудистых формах легочной гипертензии, у больных хроническим обструктивным заболеванием легких с резким нарушением микроциркуляции, обусловленным компенсаторным эритроцитозом и повышением гемоконцентрации.

Для того, чтобы нарушения DL не ассоциировались в сознании врачей только с изменением свойств альвеоло-капиллярной мембраны, в настоящее время для обозначения диффузионной способности легких чаще используют термины «фактор переноса», «трансфер-фактор».

Процесс газообмена в значительной степени зависит и от способности газа соединяться с гемоглобином. Окись углерода (CO) обладает сродством к гемоглобину в 220 раз большим, чем O_2 . Проникая через альвеоло-капиллярную мембрану, он быстро и с большим объемом связывается с гемоглобином практически без повышения парциального давления CO в плазме крови. Градиент давления CO между альвеолами и кровью капилляров остается высоким, скорость кровотока, объем крови в капиллярах существенно не сказываются на диффузии этого газа. Следовательно, количество CO, перешедшее из альвеол в кровь легочных капилляров, зависит только от свойств диффузионного барьера и делает CO идеальным газом для характеристики альвеоло-капиллярной мембраны. Но при одном условии — если VA существенно не изменяется, так как при выраженных нарушениях, сопряженных с неравномерностью легочной вентиляции, точность измерений снижается. В частности, при синдроме экспираторного закрытия дыхательных путей часть газа может задерживаться при выдохе в отдельных зонах легких, что оказывает влияние на его концентрацию в конце выдоха.

Наиболее часто для определения диффузионной способности легких с помощью окиси углерода (DLCO) используется метод одиночного вдоха с задержкой дыхания. Испытуемый вдыхает газовую смесь, содержащую 0,2–0,3 % CO и 10 % гелия, задерживает дыхание на 10 секунд, после чего делает глубокий выдох. Использование гелия позволяет рассчитать общую емкость легких и VA. По исходной концентрации CO определяется его парциальное давление в альвеолах, конечную концентрацию CO определяют в пробе выдохнутой газовой смеси. Измерив исходное напряжение CO и сравнив его с аналогичным показателем в конце выдоха, рассчитывают скорость прохождения CO через мембрану.

В развитии нарушений DLCO, как правило, участвует комплекс из перечисленных выше механизмов. Исключение, пожалуй, составляет только идиопатическая легочная гипертензия, при которой отсутствует поражение паренхимы легких, воздухопроводящих

путей, и ведущим (если не единственным) механизмом нарушений DLCO является ограничение легочного кровотока.

Вместе с тем, для эффективной коррекции газообмена врачу необходимо знать о преимущественном значении того или иного механизма.

Более чувствительным индикатором нарушений газообмена является показатель соотношения DLCO и VA — так называемый трансфер-коэффициент (KCO), который может быть использован для ориентировочной оценки значения того или иного механизма нарушения DLCO.

У больных с альвеолитами, у которых ведущее значение в расстройствах газообмена имеет утолщение альвеоло-капиллярной мембраны и, в меньшей мере, уменьшение VA (за счет рестриктивных расстройств), величина KCO (в % к должной), как правило, существен-

Таблиця

Результаты изучения диффузионной функции легких ($M \pm m$, %)

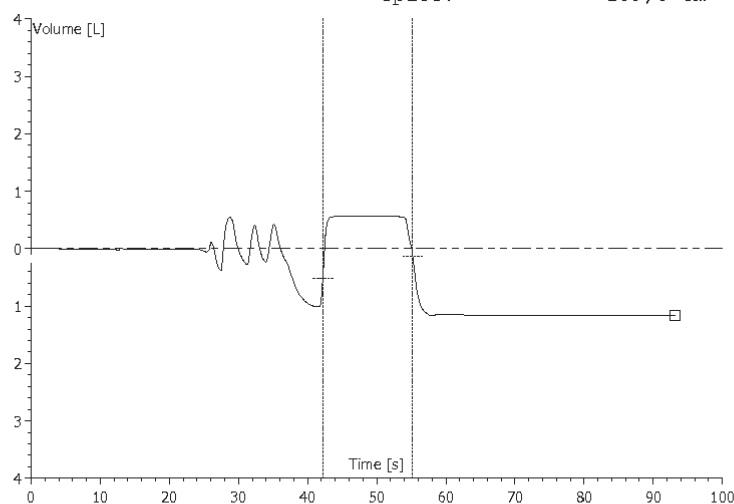
Показатель	1 ИФА (n = 29)	2 НСИП (n = 26)	3 КОП (n = 7)	t
VC	56,8±2,3	70,7±3,9	86,3±5,9	$t_{1-2} = 3,07^*$ $t_{1-3} = 4,56^*$ $t_{2-3} = 2,20$
DLCO	32,4±2,4	46,5±3,9	61,4±5,1	$t_{1-2} = 3,08^*$ $t_{1-3} = 5,15^*$ $t_{2-3} = 2,32^*$
KCO	66,5±3,7	76,5±3,7	92,2±7,0	$t_{1-2} = 1,91$ $t_{1-3} = 3,25^*$ $t_{2-3} = 1,98$

Примечание: * — различия статистически достоверны

Національний
Інститут фізіатрії і пульмонології
ім. Ф. Г. Яновського АМН України
клініко-функціональне відділення
03680, м. Київ, вул. М. Амосова, 10

Diffusion Single-Breath

Прізвище: Ідент. код: КЮФ 141241
Ім'я:
Дата народження: 14.10.1941 Вік: 68 Years
Стать: male Вага: 46,0 kg
Зріст: 169,0 cm



Date	Pred	Act1	%Act1/Pred	Act2	%Act2/Pred	%Act2/1
		24.11.09				
DLCOSB	8.26	2.93	35.4			
Hb		14.60				
DLCOc	8.26	2.93	35.4			
VA	6.27	3.02	48.2			
KCOc	1.29	0.97	75.3			
RV-SB	2.48	1.55	62.7			
RV%TLC	40.48	49.74	122.9			
TLC-SB	6.42	3.12	48.6			
VIN	3.76	1.57	41.8			
TA		13.00				
FI He		9.50				
FA He		4.07				
FI CO		0.300				
FA CO		0.075				

Рис. Протокол исследования диффузионной способности легких больного К.

но превышает DLCO. При эмфиземе легких (ведущий механизм — снижение VA) КСО и DLCO умеренно уменьшаются примерно в равной степени. У больных с нарушениями легочного кровотока КСО превышает DLCO, однако степень изменений этих показателей значительно меньше, чем у больных альвеолитами.

Нами обследовано 62 больных ИИП (ИФА — 29 пациентов, НСИП — 26, КОП — 7) с использованием модуля для изучения диффузионной функции легких спирометрической системы «VIASIS Healthcare GmbH».

Из 29 больных ИФА мужчин было 21, женщин — 8; возраст — от 31 до 78 лет (в среднем $50,9 \pm 3,1$ года). ЛН I степени наблюдалась у 2 больных, ЛН II степени — у 20, ЛН III степени — у 7.

Группу больных НСИП составили 26 пациентов: мужчин — 12, женщин — 14 в возрасте от 36 до 69 лет (в среднем $51,9 \pm 2,2$ года). ЛН I степени отмечена в 7 случаях, ЛН II степени — в 19.

У 7 пациентов (1 мужчина и 6 женщин) была диагностирована КОП. Возраст больных составил от 50 до 74 лет (в среднем $58,0 \pm 3,2$ года). Среди больных КОП преобладали больные с легкой степенью ЛН (I степени — 4, II степени — 3).

Рассчитывали величину жизненной емкости легких (VC в % к должной величине) показатель диффузионной способности легких (DLCO в % к должной величине), трансфер-коэффициент (КСО в % к должной величине).

Результаты исследований приведены в таблице.

Как видно из таблицы, наиболее выраженные рестриктивные нарушения легочной вентиляции наблюдались у больных ИФА (VC — $56,8 \pm 2,3$ %), у больных НСИП ограничительные расстройства вентиляции отмечались достоверно в меньшей степени (VC — $70,7 \pm 3,9$ %), у больных КОП существенного уменьшения VC не наблюдалось (VC — $70,7 \pm 3,9$ %).

У больных ИФА отмечено резкое нарушение DLCO ($32,4 \pm 2,4$ %), у пациентов с НСИП снижение DLCO было выражено в меньшей степени ($46,5 \pm 3,9$ %), у больных КОП нарушения диффузионной способности легких соответствовали легкой степени ($61,4 \pm 5,1$ %).

Результаты изучения DLCO демонстрирует протокол исследования больного К., 68 лет; диагноз: идиопатический фиброзирующий альвеолит в стадии «сотого легкого», легочная недостаточность II степени.

Как видно из протокола, у больного наблюдаются выраженные нарушения DLCO (35,4 % от должной величины) при сравнительно небольшом снижении КСО (75,3 %).

Как видно из таблицы, у больных ИФА КСО более чем в 2,1 раза превышает величину DLCO. У больных НСИП и КОП снижение КСО выражено значительно в меньшей степени — аналогичный показатель составляет 1,7 и 1,5, что свидетельствует об участии в механизмах нарушений диффузионной способности легких и уменьшения эффективного VA.

Указанные различия в соотношении КСО и DLCO, с нашей точки зрения, могут быть одним из дополнитель-

ных критериев в дифференциальной диагностике ИФА и других форм ИИП.

Таким образом, у больных ИФА наблюдаются резкие нарушения диффузионной способности легких. У больных НСИП снижение DLCO выражено достоверно в меньшей степени, у пациентов с КОП диффузионная способность легких существенно не нарушена.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ідіопатичні інтерстиціальні пневмонії: класифікація, діагностика, лікування (проект національної угоди)* [Текст] / Український пульмонологічний журнал. — 2008. — № 3 (Додаток). — С. 38–46.
2. *Покровский, В. М.*, Физиология человека [Текст]: учеб. пособие для студентов медицинских вузов / В. М. Покровский, Г. Ф. Коротко. — Москва: Медицина, 2007. — 656 с.
3. *American Thoracic Society, European Respiratory Society. Idiopathic pulmonary fibrosis: diagnosis and treatment. International consensus statement* [Текст] // Am. J. Respir. Crit. Care Med. — 2000. — Vol. 161. — P. 646–664.
4. *American Thoracic Society/ European Respiratory Society. International Multidisciplinary Consensus on the Idiopathic Interstitial Pneumonias* [Текст] // Am. J. Respir. Crit. Care Med. — 2002. — Vol. 165. — P. 277–304.
5. *Johnson, D.C.* Importance of adjusting monoxide diffusing capacity (DLCO) and carbon monoxide transfer coefficient (KCO) for alveolar volume [Text] / D.C. Johnson // Respiratory Medicine. — 2000. — Vol. 94. — P. 28–37.

ДИФУЗИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ЛЕГКИХ У БОЛЬНЫХ ИДИОПАТИЧЕСКИМИ ИНТЕРСТИЦИАЛЬНЫМИ ПНЕВМОНИЯМИ

Н. Е. Моногарова, Н. В. Пендальчук

Резюме

Обследовано 62 больных идиопатическими интерстициальными пневмониями (идиопатическим фиброзирующим альвеолитом (ИФА) — 29 пациентов, неспецифической интерстициальной пневмонией (НСИП) — 26, криптогенной организирующей пневмонией (КОП) — 7) с использованием модуля для изучения диффузионной функции легких спирометрической системы «VIASIS Healthcare GmbH». Мужчин было 34, женщин — 28; возраст — от 30 до 78 лет. В результате установлено, что у больных ИФА наблюдаются резкие нарушения диффузионной способности легких (DLCO). У больных НСИП снижение DLCO выражено достоверно в меньшей степени, у пациентов с КОП диффузионная способность легких существенно не нарушена. У больных ИФА величина трансфер-коэффициента (КСО) более чем в 2,1 раза превышает величину DLCO. У больных НСИП и КОП снижение величины КСО выражено значительно в меньшей степени — аналогичный показатель составляет 1,7 и 1,5, что свидетельствует об участии в механизмах нарушений диффузионной способности легких и уменьшения эффективного объема альвеолярной вентиляции.

DIFFUSION LUNG CAPACITY IN PATIENTS WITH IDIOPATHIC INTERSTITIAL PNEUMONIA

N. E. Monogorova, N. V. Pendalchuk

Summary

There were examined 62 patients with idiopathic interstitial pneumonia (idiopathic pulmonary fibrosis (IPF) — 29 patients, non-specific interstitial pneumonia (NSIP) — 26 patients, cryptogenic organizing pneumonia (COP) — 7) using the diffusion lung capacity (DLCO) module of «VIASIS Healthcare GmbH» spirometry testing system. There were 34 males and 28 females aged 30–78 years. It was established that in IPF patients there were significant disturbances of DLCO. In NSIP patients the DLCO was affected less meaningful. In COP patients DLCO was almost unchanged. In IPF patients the value of oxygen transport index was 2.1 times higher than DLCO. In NSIP and COP the decrease of oxygen transport index was insignificant — 1.7 and 1.5 accordingly, testifying for involvement of reduced alveolar ventilation in the mechanism of diffusion disturbances.