

Ингаляционная бронхосцинтиграфия в диагностике нарушений бронхокинетики у больных ХОБЛ

А.А. Карабиненко, Д.Б. Утешев, Г.И. Сторожаков

В настоящее время хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) занимает лидирующее место в структуре заболеваемости, инвалидизации и смертности у больных с патологией органов дыхания [1].

В клинической картине хронических обструктивных болезней легких основным признаком заболевания является бронхиальная обструкция разной степени выраженности, связанная в том числе с нарушениями кинетики бронхов и мукоцилиарного клиренса. Особенности системы мукоцилиарного транспорта при ХОБЛ посвящено большое количество исследований [2], однако вопросы, связанные с состоянием бронхокинетической функции, остаются во многом нерешенными.

Необходимостью дифференциации различных вариантов нарушения бронхокинетики продиктована важность разработки методов для верификации этих нарушений. Ведущими методами диагностики хронических обструктивных болезней легких являются: функциональный (оценка функции внешнего дыхания), бронхоскопический, рентгенорадиологические и лабораторные методы исследования. Данные методы в большей степени представляют морфофункциональные характеристики выраженности патологического процесса, характера и

стадии воспаления, а также мукоцилиарный клиренс при хронических обструктивных заболеваниях легких. Однако при этом недостаточно учитывается состояние двигательной функции бронхов (бронхокинез) и ее роль в тактике ведения таких больных. Для оценки перфузионной функции легких используется метод перфузионной изотопной сцинтиграфии легких. Однако данный метод лишь косвенно может свидетельствовать о нарушении вентилиционной функции легких, связанной с патологией бронхокинетики, и не отражает состояние мукоцилиарного клиренса.

Начиная с 1986 г. в нашей стране и за рубежом была предложена методика ингаляционной доставки радиофармпрепарата (РФП) в бронхи [3, 4]. В качестве РФП был использован изотоп технеция ^{99m}Tc , связанный с альбумином [5]. Учитывая вероятность бронхообструктивных реакций на ингаляционное введение носителя, большой размер частиц аэрозоля и высокую стоимость комплекса альбумин-РФП, нами был разработан модифицированный способ ингаляционной бронхосцинтиграфии с изотопом ^{99m}Tc без носителя.

Целью настоящего исследования являлась сравнительная оценка состояния бронхокинетики методом ингаляционной бронхосцинтиграфии у лиц без патологии органов дыхания и у больных ХОБЛ различной степени тяжести.

Материал и методы

Было обследовано 17 больных (11 мужчин и 6 женщин) в возрасте от 23 до 73 лет, находившихся на стационарном лечении в МСЧ № 1 "АМО

ЗИЛ". У 5 больных не было выявлено патологии органов дыхания (контрольная группа). У 12 больных была диагностирована ХОБЛ: у 7 – хронический обструктивный бронхит (ХОБ) среднетяжелого/тяжелого течения и у 5 – хронический бронхит с незначительной степенью обструкции.

Всем пациентам были выполнены клинические анализы крови и мокроты, рентгенография грудной клетки, ЭКГ, исследование функции внешнего дыхания (ФВД) с помощью аппарата "Астма-Монитор АМ-1" и бронхоскопическое исследование.

По данным спирометрии в контрольной группе не было отмечено признаков нарушения ФВД. В группе больных с ХОБ среднетяжелого/тяжелого течения у 4 больных выявлялась умеренная бронхиальная обструкция: объем форсированного выдоха за 1-ю секунду (ОФВ_1) составлял $60,2 \pm 6,4\%$ от должных величин, а у 3 больных – значительно выраженная обструкция (ОФВ_1 $35,4 \pm 7,3\%$ от должных величин), в том числе у одного больного с тяжелым течением ХОБЛ и врожденной буллезной эмфиземой легких с неоднократными эпизодами спонтанного пневмоторакса слева. У 5 больных с хроническим бронхитом отмечалась незначительная бронхообструкция (ОФВ_1 $70,4 \pm 5,2\%$ от должных величин).

При проведении бронхоскопии у больных контрольной группы не отмечалось патологии бронхиального дерева. У больных хроническим бронхитом с незначительной обструкцией имелись признаки эндобронхита I степени, а у больных ХОБ была выявлена трахеобронхиальная дискинезия различной степени выраженности и явления эндобронхита II–III степени.

Александр Александрович Карабиненко – канд. мед. наук, доцент, зав. пульмонологическим отделением МСЧ "ЗИЛ".

Даниил Борисович Утешев – докт. мед. наук, доцент кафедры госпитальной терапии № 2 РГМУ.

Геннадий Иванович Сторожаков – чл.-корр. РАМН, профессор, зав. кафедрой госпитальной терапии № 2 РГМУ.

Исследование накопления РФП в легких и динамики его выведения осуществляли с помощью радиодиагностической системы MB9100-9191/A (Венгрия), включающей гамма-камеру и персональный компьютер с программным обеспечением "Голд Рада+ 3.0" (Россия). Ингаляцию РФП производили с помощью небулайзера Pari LC (Pari, Германия) в течение 10 мин при скорости воздушного потока 10 л/мин. Для защиты от гамма-излучения выдох пациента осуществлялся в специальную вентиляционную камеру. Активность ^{99m}Tc -пертехнетата составляла 300 мБк. Исследование проводили в помещении радиоизотопной лаборатории, оснащенном кондиционером, при температуре $21 \pm 1^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха 55–65%. Активность гамма-излучения после ингаляции РФП регистрировалась на протяжении 30 мин в режиме 1 кадр в 2 мин. Полученные результаты обработаны методами вариационной статистики.

Результаты и обсуждение

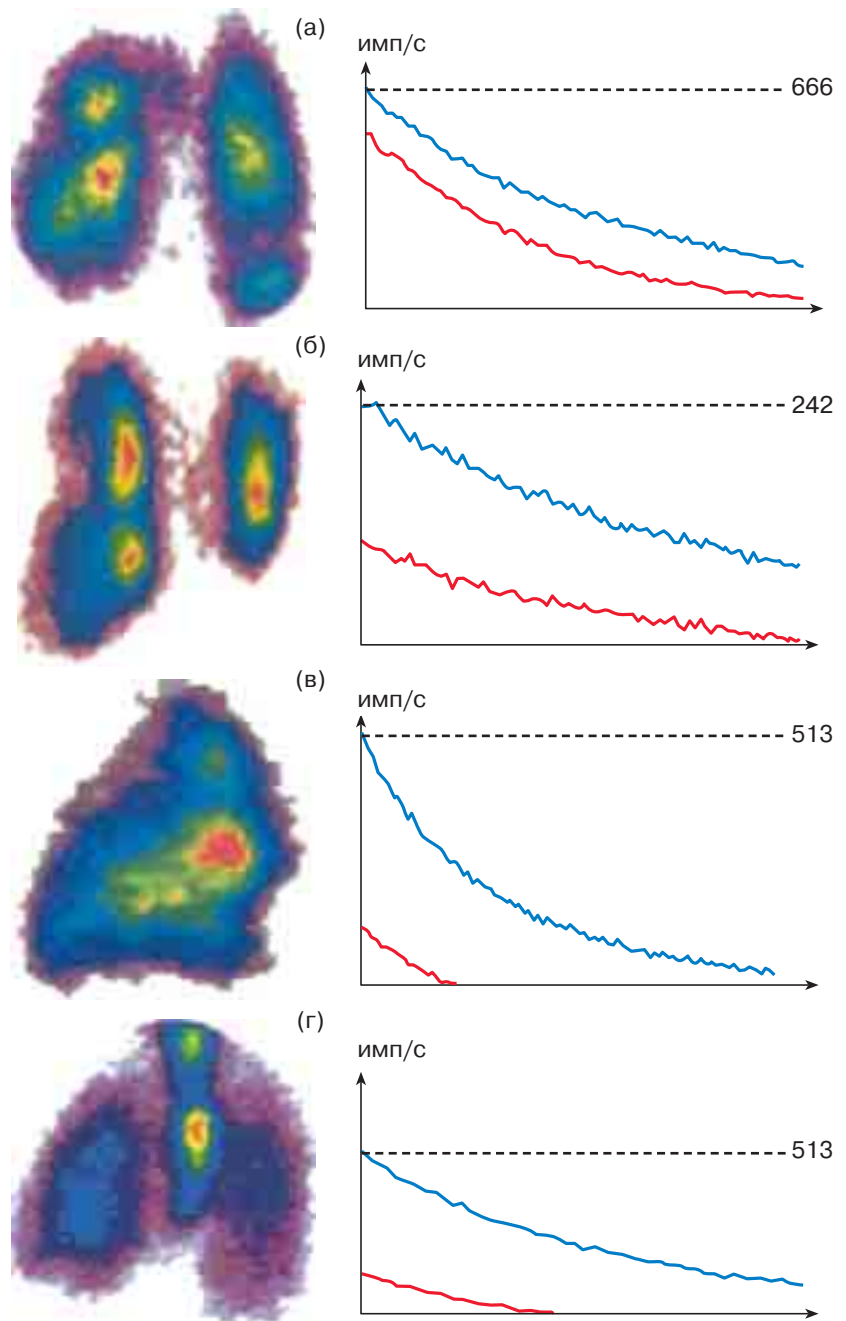
Ингаляционная бронхосцинтиграфия включала в себя определение накопления РФП в легочной ткани (статическая бронхосцинтиграфия) и исследование клиренса РФП (динамическая бронхосцинтиграфия).

При статической бронхосцинтиграфии оценивалось накопление РФП (в %) в различных отделах легких, позволяющее визуализировать анатомические отделы со сниженной вентиляционной способностью. Объем ингалируемого РФП и площадь его распространения в легких принимали за 100%. Суммарное распределение РФП у здоровых лиц составило в правом легком $52,7 \pm 3,1\%$, в левом – $47,3 \pm 2,3\%$. Незначительная часть РФП задерживалась в ротовой полости при ингаляции, заглатывалась со слюной и определялась в виде метки свечения в желудке. Через 30 мин после ингаляции РФП полностью в составе бронхиального секрета выводится в желудочно-кишечный тракт. На рисунке (а, б) представлены бронхосцинтиграммы в статическом и динамическом режимах у

пациента без патологии органов дыхания. На статической бронхосцинтиграмме распределение РФП в обоих легких по зонам равномерное, часть РФП визуализируется в желудке. Динамическая бронхосцинтиграмма (рисунок, б) оценивалась по кривой выведения изотопа с бронхиальным секретом из бронхиального дерева в течение 30 мин. Период полувыведения ($T_{1/2}$) РФП составил у лиц без пато-

логии органов дыхания: для правого легкого – $20,6 \pm 4,2$ мин, для левого легкого – $28,3 \pm 3,8$ мин, что соответствует топографическим особенностям бронхиального дерева.

У больных с ХОБ и признаками умеренно или значительно выраженной бронхообструкции определялись зоны снижения накопления РФП в различных анатомических отделах легких, что свидетельствовало о нарушении кине-



Результаты статической (левый столбец) и динамической (правый столбец) бронхосцинтиграфии. Пояснения в тексте. По оси абсцисс – время.

тики бронхов, вентилирующих соответствующую зону легких. На рисунке (в, г) представлены статическая и динамическая бронхосцинтиграммы больного Ф., 70 лет, с ХОБЛ тяжелого течения на фоне карнифицированной нижней доли левого легкого, ОФВ₁ 32% от должных величин. При статической бронхосцинтиграфии (рисунок, в) выявлено значительное перераспределение ингалируемого РФП между зонами правого и левого легкого с учетом анатомо-функционального повреждения сегментов левого легкого (накопление РФП в правом легком – 70,2%, в левом легком – 29,8%). На динамической бронхосцинтиграмме (рисунок, г) выявляется значительное снижение амплитуды и уплощение кривой выведения РФП из бронхов левого легкого. $T_{1/2}$ для правого легкого составил 37 мин, для левого – 41 мин. На основании полученных результатов можно заключить, что в данном случае имеет место выраженное нарушение бронхокинетики и мукоцилиарная недостаточность преимущественно в бронхах левого легкого.

На рисунке (д, е) представлены статическая и динамическая бронхосцинтиграммы больного Я., 55 лет, с тяжелым течением ХОБЛ и врожденной буллезной эмфиземой легких с неоднократными эпизодами спонтанного пневмоторакса слева. Больному было проведено хирургическое лечение пневмоторакса, и по данным рентгенологического заключения имелись признаки расправления коллабированного легкого. Однако при проведении ингаляционной бронхосцинтиграфии отмечалось почти полное отсутствие накопления РФП в бронхах левого легкого (накопление РФП в правом легком – 93,1%, в левом легком – 6,9%, рисунок, д). На динамической бронхосцинтиграмме (рисунок, е) выведения РФП из бронхов левого легкого не наблюдалось, что отражалось в виде прямой линии на сцинтиграмме. Выведение РФП из бронхов правого легкого было удовлетворительным, $T_{1/2}$ составил 22 мин. На основании полученных результатов можно заключить, что в данном случае имеет место не-

соответствие рентгенологических и бронхосцинтиграфических данных. Последние, на наш взгляд, более точно отражают степень тяжести ХОБЛ и невысокую эффективность хирургического вмешательства.

На рисунке (ж, з) представлены бронхосцинтиграммы больной З., 71 года, с тяжелым течением ХОБЛ в фазе обострения с выраженной бронхообструкцией и трахеобронхиальной дискинезией. При статическом исследовании (рисунок, ж) отмечалось равномерное двустороннее снижение накопления РФП в дистальных отделах бронхиального дерева, в то время как основная масса РФП накопилась в трахее и главных бронхах. Динамическая бронхосцинтиграмма (рисунок, з) выявила уменьшение $T_{1/2}$ до 12 мин, а зональная характеристика кривых вы-

Ингаляционная бронхосцинтиграфия позволяет выявлять нарушения бронхиальной проходимости и оценивать состояние мукоцилиарного клиренса.

ведения РФП была низкоамплитудной и уплощенной. На основании полученных результатов можно заключить, что в данном случае имеет место значительно выраженный бронхообструктивный синдром на фоне трахеобронхиальной дискинезии.

В группе больных хроническим бронхитом с незначительно выраженной бронхиальной обструкцией не наблюдалось существенных нарушений в накоплении РФП по зонам легких, однако при динамической бронхосцинтиграфии отмечалось удлинение времени выведения РФП из обоих легких. Период полувыведения РФП достоверно удлинялся: до $27,3 \pm 2,4$ мин из правого легкого ($p < 0,05$) и до $32,4 \pm 2,8$ мин из левого легкого ($p < 0,05$) по сравнению с аналогичными показателями у пациентов без патологии органов дыхания.

Таким образом, ингаляционная бронхосцинтиграфия позволяет выявлять нарушения бронхиальной проходимости и кинетики по данным статического исследования, а также по форме кривой и времени выведения

РФП из бронхиального дерева при динамическом исследовании.

Показаниями к проведению данной диагностической процедуры являются:

- 1) ХОБЛ – для уточнения степени тяжести;
- 2) диагностика трахеобронхиальной дискинезии;
- 3) оценка вентиляции в коллабированном легком;
- 4) оценка состояния мукоцилиарного клиренса у больных с обструктивными и необструктивными заболеваниями бронхов.

Заключение

Многочисленный клинический опыт свидетельствует о безопасности и эффективности ингаляционной бронхосцинтиграфии [3–7]. Использование изотопа ^{99m}Tc без носителя позволяет уменьшить размер частиц аэрозоля и увеличить проникновение РФП в мелкие генерации бронхов, что дает

более полное представление о бронхиальной проходимости в различных отделах бронхиального дерева. Еще одним достоинством модифицированного нами способа является значительное удешевление стоимости исследования. Результаты проведенной работы позволяют рекомендовать метод ингаляционной бронхосцинтиграфии изотопом ^{99m}Tc без носителя в качестве дополнительного объективного критерия для диагностики и оценки степени тяжести ХОБЛ.

Список литературы

1. Чучалин А.Г. Пульмонология в России и пути ее развития // Актуальные проблемы пульмонологии / Под ред. Чучалина А.Г. М., 2000. С. 15.
2. Солопов В.Н. // Тер. арх. 1989. Т. 61. № 3. С. 58.
3. Герасин В.А. и др. // Тер. арх. 1989. Т. 61. № 3. С. 62.
4. Kosuda S. et al. // J. Nucl. Med. 1986. V. 27. № 9. P. 1397.
5. Ingels K. et al. // Eur. Arch. Otorhinolaryngol. 1995. V. 252. № 6. P. 340.
6. Scheuch G. et al. // Pneumologie. 1999. V. 53. № 7. P. 329.
7. Groth S. et al. // Thorax. 1988. V. 43. № 5. P. 360.