

Хроническая обструктивная болезнь легких: трехмерная NLS-графия в диагностике эмфиземы и облитерирующего бронхолита

Morgan M., King T.

Кливлендская клиника, США (Cleveland Clinic)

Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) – это хроническое медленно прогрессирующее заболевание, характеризующееся необратимой или частично обратимой (при применении бронхолитиков или другого лечения) обструкцией бронхиального дерева. Считается, что ХОБЛ является комбинацией эмфиземы и поражения бронхиального дерева и, как правило, осложняется легочной гипертензией, что клинически проявляется дыхательной недостаточностью и признаками легочного сердца.

По определению Американского торакального общества эмфизема легких (ЭЛ) – это анатомическая альтерация легких, характеризующаяся патологическим расширением воздушных пространств, расположенных дистальнее терминальных бронхиол, и сопровождающаяся деструктивными изменениями альвеолярных стенок. В соответствии с этим определением обязательным признаком ЭЛ считается не только расширение, но и деструкция респираторных отделов легких при отсутствии выраженных признаков пневмосклероза. Эмфизема обычно классифицируется на основании изменений в ацинусе и вторичной легочной дольке.

Облитерирующий бронхолит – заболевание “малых бронхов”, при котором происходит воспаление стенок мелких бронхов и перибронхиальных тканей с последующей обтурацией (облитерацией)

внутреннего просвета организуемым экссудатом или грануляционной полиповидной тканью. Просвет бронхиол сужается (вплоть до практически полной облитерации) и создаются условия для формирования экспираторной воздушной ловушки. Альвеолы растягиваются и выключаются из газообмена. Неподвижный столб воздуха в бронхах проксимальнее измененных альвеол способствует развитию инфекции и формированию бронхоэктазов.

Таким образом, ХОБЛ – это хроническое воспалительное заболевание с преимущественным поражением дистальных отделов дыхательных путей, паренхимы легкого и формированием эмфиземы, которое характеризуется развитием с начала частично обратимой, а в итоге – необратимой бронхиальной обструкцией.

ХОБЛ относится к распространенным заболеваниям человека. В США отмечается тенденция к увеличению заболеваемости ХОБЛ: только за последний период этот показатель увеличился на 25% у мужчин и на 69% у женщин. В ближайшие годы прогнозируется дальнейший рост заболеваемости. В эпидемиологических данных о заболеваемости и смертности часто недооценивают значение и распространенность ХОБЛ, так как обычно она не диагностируется до развития клинически выраженных и относительно тяжелых стадий заболевания. По данным

Американского респираторного общества, только 25% случаев заболевания диагностируется своевременно. В США заболеваемость ХОБЛ приближается к 15 млн человек.

Появившийся недавно метод компьютерной NLS-графии может стать одним из ведущих методов медицинской визуализации в диагностике различных заболеваний органов грудной полости. Эта методика позволяет существенно расширить диагностические возможности аппаратных методов исследования в выявлении различных морфологических изменений легких и бронхов. Благодаря внедрению в последние годы в клиническую практику трехмерной компьютерной нелинейной диагностики стало возможным анализировать более мелкие изменения легочной паренхимы и бронхиол (размером 300–600 мк). В связи с этим для выявления ХОБЛ на ранних стадиях целесообразно применение NLS и особенно методики 3D компьютерной NLS-диагностики. 3D компьютерная NLS-диагностика изменила подходы к диагностике ХОБЛ. С введением в клиническую практику 3D компьютерной нелинейной диагностики разграничение различных форм эмфиземы и бронхиолита стало более точным. Реальный вклад 3D компьютерной NLS-диагностики в изучение болезней мелких дыхательных путей является одним из наиболее важных достижений метода NLS-графии в течение последнего десятилетия.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

За период 2008–2010 гг. был обследован 91 пациент с клиническими симптомами ХОБЛ и контрольная группа из 24 пациентов с другими заболеваниями.

Обследованы лица обоего пола, разных возрастных категорий (от 20 до 70 лет, средний возраст 58 лет).

У большинства пациентов основными клиническими симптомами были наличие хронического кашля, продукция мокроты, одышка при нагрузке. Длительность заболевания колебалась от 5 до 15 лет.

У 13 больных симптомы заболевания проявлялись постепенно, у 69 клинические симптомы нарастали в течение последних 5 лет, а у 6 – через 15 лет после начала заболевания. Однако в некоторых случаях ($n = 3$) наблюдались периоды резкого прогрессирования болезни после перенесенной респираторно-вирусной инфекции или перенесенной пневмонии по затяжному варианту. У 45 пациентов симптомы заболевания начинались с выраженной интоксикации (слабость, потливость, субфебрильная температура тела) и кашля с мокротой продолжительностью от 2 нед ($n = 33$) до 1 мес ($n = 24$). Наиболее характерным и постоянным клиническим признаком являлась одышка со снижением толерантности к физической нагрузке, которая отмечалась у больных пожилого возраста (34%), причем она была в покое у 2,7% пациентов. У 30 пациентов с постепенным развитием заболевания одышка была самым ранним клиническим симптомом, возникала при значительных, а затем при умеренных физических нагрузках.

Наиболее характерным клиническим признаком было отхождение мокроты по утрам ($n = 42$). У 12 больных в случаях более выраженного обострения мокрота отделялась на протяжении суток, что было связано с физическим напряжением и учащением дыхания.

У 29 больных определялись астеническое телосложение, выраженный кифоз, бочкообразная форма грудной клетки. У 5 наиболее тяжелых пациентов отмечалось участие дыхательных экскурсиях вспомогательных мышц шеи. Типичным было снижение массы тела у 37 пациентов. У 45 пациентов отмечалось повышение температуры тела.

Диагностическое значение имели результаты аускультации: жесткое дыхание, выслушиваемое над всей поверхностью легких, и сухие рассеянные низкотоновые хрипы. При появлении мокроты у 52 пациентов выслушивались влажные мелкопузырчатые хрипы. При этом бронхитики не давали существенного эффекта. У 36 пациентов кашель отсутствовал или был выражен незначительно. У курящих пациентов (n = 16) отмечались прогрессирование одышки и кашель со слизисто-гноющей мокротой.

Для оценки характера течения ХОБЛ пациентам выполнялось обследование на аппарате «Метатрон»-4025 (ClinicTech Inc., США и ИПП, Омск) с высокочастотным генератором частотой 4,9 ГГц с блоком сплошного спирального сканирования, оснащенный компьютерной программой «Metapathia GR Clinical» с возможностью трехмерной визуализации тканей легкого.

С целью уточняющей диагностики всем больным проводилось лучевое обследование. Прежде всего, выполнялась рентгенография грудной клетки в двух проекциях на рентгеновском аппарате SIREGRAPH CF фирмы Siemens.

Дальнейший диагностический поиск включал стандартную NLS-графию легких и органов средостения в режиме спирального сканирования и 3D компьютерную NLS-диагностику.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

У 10 пациентов были обнаружены воздушные ахромогенные (1-2 балла по шкале Флейндлера) полости неправильной формы, стенками которых являлась неизменная гипохромогенная легочная ткань без видимых стенок. Воздушные полости имели центрилобулярное расположение, изменения были наиболее выраженными в верхних долях, особенно в верхушечных и задних сегментах. У 26 пациентов зоны пониженной хромогенности, округлой формы и небольших размеров (2–3 мм) располагались также субплеврально и парасептально. У 12 пациентов воздушные полости занимали практически весь объем вторичных долек в наддиафрагмальных зонах легких. У 7 пациентов отмечено наличие крупных и гигантских субплевральных булл с гиперхромогенными стенками (5-6 баллов по шкале Флейндлера) и сочетание их с воздушными полостями другой локализации.

По данным ряда авторов, эти изменения соответствуют различным вариантам эмфиземы (внутридольковой, парасептальной, панлобулярной). В диагностике ЭЛ на ранних стадиях заболевания наиболее информативна 3D компьютерная NLS-диагностика.

У 17 пациентов при NLS-графии определялись признаки экспираторной воздушной ловушки в объемах от единичных долек до сегментов. У 7 пациентов данный симптом сочетался с признаками гипохромогенности легочной ткани на высоте вдоха. На фоне гипохромогенных зон отмечалось уменьшение калибра соответствующих ветвей легочной артерии. По материалам ряда авторов, данные симптомы косвенно свидетельствуют об облитерирующем

бронхиолите, при котором морфологи отмечают разрастание грануляций в просвете дистальных бронхиол и фибрирование их стенок вплоть до почти полной облитерации просвета. В результате при вдохе вторичная доляка заполняется воздухом, растягивается, а при выдохе не спадается. Перерастяжение долики не сопровождается разрушением, рассасыванием ее структуры, как при эмфиземе.

У 5 пациентов данной группы с помощью 3D компьютерной NLS-диагностики выявлены цилиндрические и варикозные бронхоэктазы бронхов 4–8 порядков, у 18 пациентов отмечены гиперхромогенность (4-5 баллов по шкале Флейндлера) стенок бронхов и нечеткость их контуров. Кроме того, по данным 3D



Рис 1. 3D NLS-графия. Внутридольковая сливная и парасептальная буллезная эмфизема. Множественные ахромогенные воздушные полости различных размеров преимущественно без видимых стенок на фоне неизменной паренхимы.

Для выявления причин одышки по обструктивному типу при ХОБЛ все пациенты были разделены на 3 группы по

компьютерной NLS-диагностики у 11 пациентов внутри вторичных долек отмечено появление мелких гипохромогенных очагов на фоне некоторого усиления внутридолькового интерстициального рисунка. Данные проявления в научной литературе названы симптомами “дерево с набухшими почками” или “игрушечные человечки” и морфологически соответствуют проявлениям инфекционного бронхиолита различной этиологии. Таким образом, в данной группе пациентов отмечено сочетание облитерирующего бронхиолита с инфекционным бронхитом и/или бронхиолитом.

У 12 пациентов отмечено сочетание признаков эмфиземы и бронхиолита.



Рис 2. 3D NLS-графия. Облитерирующий бронхиолит, бронхит, бронхоэктазы. Множественные воздушные ловушки, повреждение стенок бронхов. Гиперхромогенные бронхи на фоне ахромогенных воздушных ловушек.

указанным выше NLS-признакам, а в их рамках проведено сопоставление показателей функции внешнего дыхания.

Снижение показателей функции внешнего дыхания в значительной степени соответствует наличию признаков облитерирующего бронхиолита и слабо коррелирует с признаками эмфиземы. W.Webb также утверждает, что при эмфиземе симптомы обструкции выражены слабо или отсутствуют вообще.

Сопоставление данных рентгенографии и 3D компьютерной NLS-



Рис 3. 3D NLS-графия. Эмфизема, инфекционный бронхиолит и облитерирующий бронхиолит.

диагностики показало, что избыточная воздушность легочной ткани обычно ошибочно трактуется в пользу эмфиземы. В то же время эмфизема малой и средней степени выраженности на рентгенограммах обычно не распознается. Уровни ложноположительных и ложноотрицательных диагнозов эмфиземы по данным рентгенографии превышают 57 и 34% соответственно.

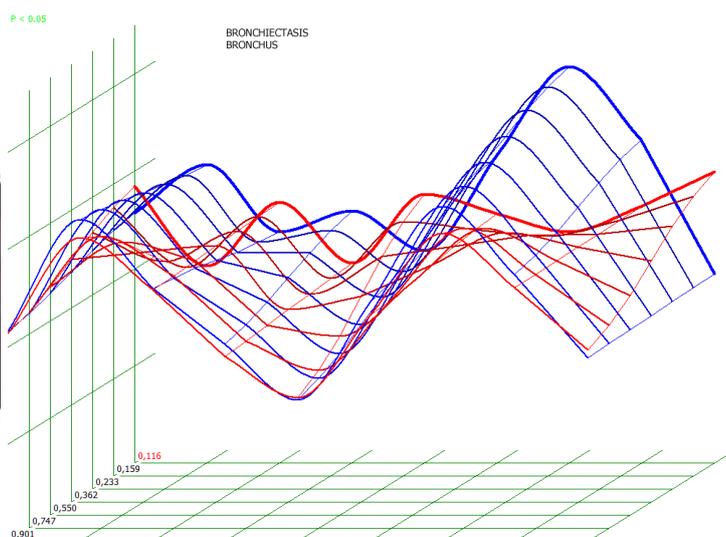


Рис 4. Спектрально-энтропийный анализ. Бронхоэктатическая болезнь ($D=0,103$)

ВЫВОДЫ

1. В рамках ХОБЛ развивается как минимум 2 параллельных патологических процесса (эмфизема и облитерирующий бронхиолит), имеющие различные симптомы при 3D компьютерной NLS-диагностике.

2. При ХОБЛ облитерирующий бронхиолит сочетается с инфекционным

бронхитом и/или бронхиолитом, нередко с эмфиземой, что создает характерную, часто патогномоничную NLS-картину.

3. Клинические проявления одышки при ХОБЛ обусловлены выраженностью облитерирующего бронхиолита, а не эмфиземы.

4. 3D компьютерная NLS-диагностика должна стать методом выбора в лучевой диагностике ХОБЛ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ciba Guest Symposium. Terminology, definitions and classification of chronic pulmonary emphysema and related conditions // *Thorax*. 1959. V. 14. P. 286–299.
2. Yung Fry-Smith A., Hyde C. Lung volume reduction surgery (LVRS) for chronic obstructive pulmonary disease (COPD) with underlying severe emphysema // *Thorax*. 1999. V. 54. P. 779–789.
3. Webb W.R. *Radiology of Obstructive Pulmonary Disease.*, 1997.
4. Webb W.R., Muller N.L., Naidich D.P. *High-resolutions CT of the lung*. Philadelphia: Lippincott-Raven, 2nd ed.
5. Cooper J.D., Patterson G.A. Lung - volume reduction surgery for severe emphysema // *Chest Surg. Clin. Nord Am*. 1995. N 5. P .813–815.
6. Cooper J.D., Patterson G.A., Sunderesan R.S. Results of 150 consecutive bilateral lung volume reduction procedures in patients with severe emphysema // *Thorac. Cardiovasc. Surg*. 1996. V. 112. P. 1319–1329.
7. Fensler E.A., Cugell D.W., Knudsen R.J., Fitzgerald M. X. Surgical manage of Emphysema // *Clin. Chest Med*. 1983. N 4. P. 443–463.
8. Janus E.D. et al. Smoking, lung function and alpha-1-antitrypsin deficiency // *Lancet*. 1980. V. 1. P. 152–154.
9. Morgan M. et al. Value of computed tomography for selecting patients with bullous emphysema // *Thorax*. 2006. V. 41. P. 755–762.
10. King T. Bronchiolitis obliterans // *Lung*. 2009. V. 154. P.71–82.
11. Котляров П.М., Георгиади С.Г. Бронхиолиты – возможности и задачи рентгенологической диагностики // *Радиология-Практика*. 2003. № 1. С. 15.
12. Макарова С.Н. «NLS-диагностика абсцесса легких» //Сборник научных трудов Института прикладной психофизики «Актуальные проблемы NLS-диагностики». Том I. М.: Каталог, 2006, с. 27-29
13. Нестерова В.И., Кузнецова Т.Г., Оглуздина Н.Л. «NLS-диагностика диффузных инфильтрационных заболеваний легких»//Сборник научных трудов Института прикладной психофизики «Актуальные проблемы NLS-диагностики». Том I. М.: Каталог, 2006, с. 34-39