

© Перцева Т.О., Конопкіна Л.І., Ботвінікова Л.А.  
УДК 616.24-002-007.272-036.1-037.-07

## НОВІ ДІАГНОСТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ЩОДО ВСТАНОВЛЕННЯ ПРИРОДИ РЕСПІРАТОРНИХ СИМПТОМІВ У ХВОРИХ НА ХРОНІЧНЕ ОБСТРУКТИВНЕ ЗАХВОРЮВАННЯ ЛЕГЕНЬ\*

Перцева Т.О., Конопкіна Л.І., Ботвінікова Л.А.

Державний заклад «Дніпропетровська медична академія Міністерства охорони здоров'я України», м. Дніпропетровськ

*На сьогоднішній день остаточно неизвестно, почему у некоторых больных хроническим обструктивным заболеванием легких (ХОЗЛ) в стабильную фазу патологического процесса в периферической крови появляется большое количество эозинофилов: не исключено, что это свидетельствует об ошибочно выставленном диагнозе ХОЗЛ вместо бронхиальной астмы (БА); возможно, респираторные симптомы у таких больных обусловлены не только действием аэрополлютантов, но и гиперчувствительностью к бытовым, эпидермальным, плевневым аллергенам; возможно, это случаи оверлап-синдрома. В последние годы для решения некоторых вышеуказанных вопросов появляются новые диагностические возможности, среди которых – метод молекулярной алергодиагностики Phadiator, который позволяет на молекулярном уровне определить структуру аллергенных белков, «виновных» в сенсибилизации организма к тем или иным респираторным аллергенам. Если результат проб теста Phadiator положительный, необходимо определить группу ингаляционных аллергенов, а затем – и конкретные аллергены в группах с положительным результатом. Отрицательный результат проб теста Phadiator означает, что причина, которая вызвала алергоподобные симптомы, не является респираторной алергией, поэтому необходимо провести исследования других органов и систем (пищеварительной, иммунной, эндокринной и др.). Нами было проведено пилотное исследование у 12 больных (средний возраст – 65,0±3,8 лет, мужчин – 7) с давно (более 5 лет назад) верифицированным диагнозом ХОЗЛ III стадии. Определение уровня эозинофилов и общего IgE в крови, изучение теста Phadiator проводились в динамике на фоне плановой терапии больных – при включении их в исследование, через 6 и 12 месяцев. Результаты показали, что наличие признаков респираторного алергоза у больного ХОЗЛ (по данным теста Phadiator) наиболее часто сопровождается повышением уровня эозинофилов и/или уровня общего IgE в крови. Однако, у определенной части больных с лабораторными признаками респираторного алергоза эти показатели могут быть и нормальными. Повышение уровня общего IgE в крови больного ХОЗЛ без подтверждения наличия у него признаков респираторного алергоза (по данным теста Phadiator) сужает рамки дальнейшего диагностического поиска в сторону другой (не респираторной) патологии. Беря во внимание полученные данные о том, что показатели теста Phadiator могут изменяться в динамике наблюдения больных, можно думать, что проявления респираторного алергоза могут изменяться во времени. Поскольку тест Phadiator является более чувствительным и специфичным для выявления симптомов респираторного алергоза, именно он (а не уровень эозинофилов крови и/или общего IgE) должен более широко использоваться как при скрининге, так и на этапах наблюдения больных ХОЗЛ.*

**Ключевые слова:** хроническое обструктивное заболевание легких, респираторные алергены

Багатьма науковцями-пульмонологами вже досить давно визнаний той факт, що у деяких хворих на хронічне обструктивне захворювання легень (ХОЗЛ) під час інфекційного загострення посилюються ознаки еозинофільного запалення, а у периферичній крові з'являється його маркер – підвищений рівень еозинофілів. Чому ж насправді відбуваються такі зміни і чому саме у цих конкретних пацієнтів – достеменно не відомо. Стосовно ж стабільної фази ХОЗЛ запитань ще більше: чи зустрічаються взагалі хворі на ХОЗЛ з підвищеним рівнем еозинофілів; якщо «так», то який ступінь підвищення для них найбільш характерний; чи не є це випадки з помилково встановленим діагнозом ХОЗЛ замість діагнозу бронхіальної астми (БА); чи не обумовлені респіраторні симптоми у хворого на ХОЗЛ не лише дією аерополлютантів (тютюновий дим, промислові фактори), а й гіперчутливістю до побутових,

епідермальних та пліснявих алергенів (то ж, може, це є оверлап-синдром) тощо?

Останнім часом для вирішення деяких вищезазначених питань з'являються нові діагностичні можливості. Однією з таких можливостей є застосування методу молекулярної алергодиагностики, а саме тесту Phadiator, – нового рівня верифікації алергічних захворювань [2, 5, 6]. Цей метод дозволяє на молекулярному рівні визначити структуру алергенних білків, «винних» у сенсибілізації організму до тих чи інших алергенів.

Тест Phadiator, розроблений компанією Pharmacia Diagnostics. Це комплексне скринінгове дослідження, за допомогою якого можна визначити схильність до алергічної реакції на основні інгаляційних алергенів, уточнити природу еозинофільного запалення та підтвердити (або виключити) ознаки алергічної природи

\* Цитування при атестації кадрів: Перцева Т.О., Конопкіна Л.І., Ботвінікова Л.А. Нові діагностичні можливості щодо встановлення природи респіраторних симптомів у хворих на хронічне обструктивне захворювання легень // Проблеми екології і медицини. – 2016. – Т. 20, № 3-4. – С. 20-23.

респіраторних симптомів, насамперед у хворих з бронхообструктивною патологією. Він дозволяє визначити підвищення рівня специфічних імуноглобулінів Е (IgE) одночасно до алергенів різних груп, таких як пилокві, плісняви, кліщові алергени, алергени тварин, тараканів тощо. З результату дослідження не буде відомо, до якого саме алергену виявлено підвищення рівня антитіл, але при отриманні негативного результату можливі алергічні реакції на найбільш часті інгаляційні алергени будуть виключені. Під час аналізу перевіряється наявність atopії – особистої або сімейної схильності до виробки специфічних IgE у відповідь на нормальну дію алергенів. Чим вищий рівень IgE-антитіл, тобто ступінь atopії, тим вищий ризик розвитку симптоматичної алергії.

Методика є інноваційною, ґрунтується на імунофлюоресцентному методі, забезпечує у 300 разів вищу чутливість, ніж імуноферментний аналіз (ІФА) та є більш специфічним. Для діагностики алергічних захворювань за цим методом досліджується сироватка крові без гемолізу та хільозу, застосовується аналізатор Phadia 100 з використанням тест-системи ImmunoCAP (Phadia AB).

Якщо результат проб тесту Phadiator виявляється позитивним, необхідно виконати наступне дослідження з певними групами алергенів (домашній пил, домашні тварини, плісняви, злакові трави, бур'яни, яєчний білок, молоко, риба, пшениця, соя та ін.). На останньому етапі, за необхідності, проводиться визначення конкретних алергенів у групах з позитивним результатом. Якщо ж результат проб тесту Phadiator виявляється негативним, вірогідність виникнення алергічних симптомів або захворювання є мінімальною, практично дорівнює нулю. Це означає, що причина, яка викликала алергоподібні симптоми у хворого, не є алергією, а отже необхідно провести обстеження інших органів і систем (травної, імунної, ендокринної та ін.).

Тест Phadiator є безпечним для пацієнта і може проводитись без обмежень – незалежно від стану шкіри, медикаментозного лікування (у тому числі антигістамінними препаратами), активності захворювання, наявності вагітності; він може проводитись як у дітей, навіть грудного віку, так і у літніх людей.

Слід нагадати, що рівень загального IgE підвищується лише у 50% людей, чутливих до інгаляційних алергенів.

Таким чином, метою нашого дослідження було визначити діагностичну значущість тесту Phadiator у встановленні природи респіраторних симптомів при ХОЗЛ в рамках пілотного дослідження.

### Матеріали та методи дослідження

У дослідження було включено 12 хворих на ХОЗЛ III стадії (середній вік –  $65,0 \pm 3,8$  років; чоловіків – 7, жінок – 5). Діагноз ХОЗЛ усім хворим було верифіковано понад 5 років тому, а за результатами тривалого динамічного спостереження за пацієнтами він не викликав сумніву (усі хворі були активними або екскурціями з тривалістю тютюнопаління понад 10 років; за даними спірометричного моніторингу усі хворі мали виражену незворотну або частково зворотну бронхообструкцію; у жодного хворого не було в анамнезі нападів ядухи як основної клінічної ознаки можливої іншої бронхообструктивної хвороби – БА).

Формулювання діагнозу ХОЗЛ та його стадії проводилось згідно з Наказом МОЗ України № 555 від 27.06.2013 р. [1].

Усі обстежені хворі були комплаєнтними та тривалий час (більш як протягом року) приймали планову терапію, що включала інгаляційний глюкокортикостероїд (ІГКС) і  $\beta_2$ -агоніст тривалої дії (комбінований препарат сальметерол/флутиказону пропіонат (25/250 мкг) по 2 інгаляційні дози 2 рази на добу), а також за потребою –  $\beta_2$ -агоніст короткої дії сальбутамол (по 2 інгаляційні дози на прийом).

На етапі включення хворих у дослідження (на візиті 1) усім проводили оцінку клінічної симптоматики, досліджували ступінь вентиляційних порушень, встановлювали рівні еозинофілів крові та загального IgE, а також визначали показник тесту Phadiator. Через 6 та 12 місяців (відповідно на візитах 2 і 3) хворим повторно проводили клініко-функціональні дослідження, а також визначали сироватковий рівень загального IgE та показник тесту Phadiator.

Протягом усього дослідження хворі отримували планову терапію.

Клінічна симптоматика оцінювалась за виразністю симптомів ХОЗЛ в цілому з використанням Тесту оцінки ХОЗЛ (*англ.* – COPD Assessment Test (CAT)) [4]. Сума балів за CAT, менша за 10, трактувалась як «мала кількість симптомів ХОЗЛ», а більша за 10 – як «велика кількість симптомів ХОЗЛ».

Дослідження вентиляційної функції легень з визначенням рівнів показників (форсована життєва ємність легень (ФЖЄЛ), об'єм форсованого видиху за першу секунду (ОФВ<sub>1</sub>) та їх співвідношення ОФВ<sub>1</sub>/ФЖЄЛ) проводилось методом комп'ютерної спірометрії з вимірюванням петлі «потік-об'єм» за допомогою апарату «Master Screen Body/Diff» («Jager», Німеччина). Усі показники обчислювались у відсотках належних величин, які розраховувались за Knudson (1983). Спірометрія проводилась вранці натще.

Тест на зворотність бронхообструкції проводився з 400 мкг сальбутамолу; при цьому визначався рівень ОФВ<sub>1</sub> до вдиху сальбутамолу (у пре-дозі) та через 15–20 хвилин після його вдиху (у пост-дозі).

Загальний аналіз крові з визначенням лейкоцитарної формули проводився вранці натще. Кількість еозинофілів визначалась як у абсолютному (референсні значення – 0,00–0,56 Г/л), так і у відносному (референсні значення – 0,0–6,0%) показниках.

Кількісний рівень загального IgE у сироватці крові хворих на ХОЗЛ визначався імунофлюоресцентним методом (референсні значення – 0,0–113,0 МО/мл).

Тест Phadiator виконувався за імунофлюоресцентним методом з використанням тест-системи ImmunoCAP. При референсних значеннях 0–0,35 кОдА/л результат вважався негативним, при значеннях, вищих за 0,35 кОдА/л, – позитивним.

Статистична обробка отриманих результатів виконана за допомогою стандартного пакету функцій «MS Excel».

### Результати та їх обговорення

Аналіз отриманих результатів показав, що на момент включення хворих у дослідження усі вони мали досить високу виразність клінічної симптоматики (за CAT) та досить виражену бронхіальну обструкцію (за рівнем ОФВ<sub>1</sub>; при цьому у всіх хворих співвідношення ОФВ<sub>1</sub>/ФЖЄЛ було меншим за 0,7) (табл. 1).

Середні рівні клініко-функціональних та лабораторних показників у обстежених хворих на ХОЗЛ на візиті 1

№ з/п	Показники	Значення показників
1.	САТ, бали (M±m)	15,91±0,80
2.	Рівень ОФВ <sub>1</sub> , % належної величини (M±m): у пре-дозі у пост-дозі	42,53±3,18 45,30±2,80
3.	Рівень еозинофілів крові: абс. (M±m) % (M±m)	0,39±0,08 5,63±1,13
4.	IgE, МО/мл	273,5±101,2

Привернуло увагу те, що у жодного хворого на візиті 1 не було суми балів за САТ, меншої за 13; при цьому у одного з них показник склав навіть 24, у решти ж коливався від 13 до 17. Таким чином, усі хворі мали «велику кількість симптомів ХОЗЛ», незважаючи на те, що, здавалося б, на тлі тривалого прийому ІГКС та бронходилататорів подовженої дії вони повинні були б мати значно менше проявів захворювання.

Останнє свідчить про те, що лікарські засоби, які рекомендуються на сьогодні хворим на ХОЗЛ (згідно як з національними, так і з європейськими стандартами [1, 5]), все ще не в змозі усунути усю клінічну симптоматику захворювання навіть у випадку, коли хворий абсолютно комплаєнтний та прихильний до призначеної лікарем терапії. Виникають підстави до необхідності з'ясування причин пролонгації патологічного процесу з окресленням нових патогенетичних ланок формування ХОЗЛ, а також до обґрунтування нових підходів щодо планової терапії хворих з розробкою у майбутньому нових груп ефективних лікарських засобів. Одним з таких напрямів може бути виявлення питань стосовно внеску еозинофільного запалення та/або респіраторного алергозу (сенсibiliзація до найбільш частих інгаляційних алергенів) у патогенез ХОЗЛ, а отже і впливу цих процесів на певну нестабільність стану пацієнтів.

Щодо еозинофілії крові, нами було встановлено, що у певній категорії хворих на ХОЗЛ вона може спостерігатись не лише у фазу загострення (на що вказується у літературних джерелах [1, 3]), а й у стабільну фазу патологічного процесу, причому на фоні тривалого прийому пацієнтами планової терапії, включаючи ІГКС. Так, у 4 із 12 (33,3%) обстежених нами пацієнтів було виявлено підвищення відсоткового рівня еозинофілів крові, у двох з них – ще й підвищення абсолютної їх кількості. Індивідуальний аналіз показав, що у хворих з підвищенням лише відсотковим рівнем еозинофілів крові рівень загального IgE був нормальним (7,1 та 29,2 МО/мл), а показник тесту Phadiator – негативним, в той час як при підвищенні і відсоткового, і абсолютного рівня еозинофілів крові рівень загального IgE був значно вищим за норму (304,3 та 1039,3 МО/мл), а показник тесту Phadiator був позитивним.

Цікавим виявився той факт, що у подальшому (на візитах 2 і 3) у одного хворого з початково нормальним рівнем загального IgE та негативним тестом Phadiator показники змінилися (IgE досяг рівня 188,1 МО/мл на візиті 2 та 324,1 МО/мл на візиті 3, а тест Phadiator став позитивним; не виключено, що у нього відбувся контакт з алергеном), у другого хворого показники лишилися без суттєвих змін. При початково підвищеному рівні загального IgE та позитивному тесті Phadiator у подальшому (на візитах 2 і 3) у одного хворого показники не змінилися, тоді як у другого

хворого при рівні загального IgE, вищому за норму майже у 10 разів, тест Phadiator став негативним (найбільш вірогідно, у нього контакт з алергеном припинився).

У хворих з початково нормальним рівнем еозинофілів крові і у відсотковому, і у абсолютному значенні (у 8 з 12 (66,6%) обстежених) рівні загального IgE та показники тесту Phadiator також були різними. У половині з них (4 з 8 (50%)) рівень загального IgE виявився нормальним, а показник тесту Phadiator був негативним. У іншій половині хворих результати були наступними: у одного пацієнта при нормальному рівні загального IgE (41,1 МО/мл) показник тесту Phadiator був позитивним; у другого, навпаки, при підвищеному рівні загального IgE (488,9 МО/мл) показник тесту Phadiator був негативним; ще у двох осіб і рівні загального IgE були підвищеними (426,8 та 804,7 МО/мл), і показники тесту Phadiator були позитивними.

На етапах спостереження усіх вищезазначених 8 хворих (на візитах 2 і 3) показники загального IgE та тесту Phadiator не змінювались.

Слід додати, що клінічна симптоматика ХОЗЛ у обстежених хворих у динаміці спостереження (на візитах 2 і 3) залишалась досить виразною – у всіх пацієнтів сума балів за САТ залишалась вищою за 10.

Отримані нами результати, хоча й на досить скромній вибірці пацієнтів, навели нас на цілу низку наукових роздумів, з якими вважаємо за необхідне поділитись.

1. За виразністю клінічної симптоматики у хворого на ХОЗЛ (за даними САТ) лікар не може ані підтвердити, ані спростувати наявність у нього респіраторного алергозу; для вирішення цього питання необхідне проведення спеціального діагностичного пошуку. Не виключено, що пацієнти з вираженою бронхіальною обструкцією, відсутністю клінічної симптоматики респіраторного алергозу та наявністю лабораторних його ознак є хворими з оверлап-синдромом.

2. Підвищені рівні еозинофілів та загального IgE у крові хворого на ХОЗЛ не завжди відображають наявність респіраторного алергозу; ці зміни можуть мати іншу причину системної алергічної реакції, наприклад, гельмінтоз кишечника (відомо, що IgE приймає участь у формуванні захисного протигельмінтного імунітету).

3. Наявність лабораторних ознак респіраторного алергозу у хворого на ХОЗЛ (за даними тесту Phadiator) все ж таки найчастіше супроводжується підвищенням рівня еозинофілів та/або рівня загального IgE у крові. Втім, слід пам'ятати, що у певній частині пацієнтів з лабораторними ознаками респіраторного алергозу як рівень еозинофілів крові, так і рівень загального IgE може бути нормальним. Останнє вказує на наявність у хворого респіраторного алергозу з превалюванням локальних ознак над системними та не виключає необхідності проведення подальшого діаг-

ностичного пошуку причини респіраторного алергозу (у тому числі з визначенням рівнів алергенспецифічних IgE), а також обґрунтовує вибір саме інгаляційного шляху подачі лікарського засобу задля усунення відповідних патологічних змін.

5. Підвищення рівня загального IgE у крові хворого на ХОЗЛ без підтвердження наявності у нього ознак респіраторного алергозу (за даними тесту Phadiatop) звужує рамки подальшого діагностичного пошуку у бік іншої (не респіраторної) патології.

6. Оскільки тест Phadiatop є більш чутливим та специфічним для виявлення респіраторного алергозу, саме він повинен якомога ширше використовуватись на етапі скринінгу пацієнтів (у тому числі й пацієнтів з ХОЗЛ), а не рівень еозинофілів крові та/або загального IgE.

7. Беручи до уваги дані щодо можливої зміни показників тесту Phadiatop у динаміці спостереження хворих, можна думати, що прояви респіраторного алергозу можуть змінюватись у часі (не виключено, й у залежності від пори року).

Таким чином, усе вищезазначене дозволило нам дійти висновків, що:

1. проведене пілотне дослідження продемонструвало, що тест Phadiatop є цінним інструментом для діагностики респіраторного алергозу (респіраторної алергічної сенсibiliзації) у хворих на ХОЗЛ та дозволяє розкрити природу респіраторних симптомів у багатьох з них;

2. отримані нами результати привертають увагу до необхідності більш глибокого вивчення цієї проблеми та обґрунтовують необхідність проведення досліджень із залученням значно більшої кількості хворих.

### Література

1. Наказ МОЗ України № 555 від 27.06.2013 р. «Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації медичної допомоги при хронічному обструктивному захворюванні легень» / Київ, 2013. – 146 с.
2. Fattahi, F. Atopy is a risk factor for respiratory symptoms in COPD patients: results from the EUROSCOP study / Fattahi F. et al. // *Resp. Res.* – 2013. – Vol. 14. – P. 10.
3. Global initiative for chronic obstructive lung disease (GOLD). Global strategy for diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. Update 2016. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/WatermarkedGlobal%20Strategy%202016\(1\).pdf](http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/WatermarkedGlobal%20Strategy%202016(1).pdf).
4. Jones, P.W. Development and first validation of the COPD Assessment Test. / Jones P.W. et al. // *Eur. Respir. J.* – 2009. – Vol. 34. – P. 648–654.
5. Raheison, C. IgE level and Phadiatop® in an elderly population from the PAQUID cohort: relationship to respiratory symptoms and smoking / Raheison C. et al. // *Allergy.* – 2004. – Vol. 59 (9). – P. 940–945.
6. Vidal, C. Evaluation of the phadiatop test in the diagnosis of allergic sensitization in a general adult population / Vidal C. et al. // *J. Investig. Allergol. Clin. Immunol.* – 2005. – Vol. 15 (2). – P. 124–130.

© Pertseva T.O., Konopkina L.I., Botvinikova L.A.  
UDC 616.24-002-007.272-036.1-037.-07

## ENGLISH VERSION: NEW DIAGNOSTIC POSSIBILITIES FOR DETERMINING THE NATURE OF RESPIRATORY SYMPTOMS IN PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE\*

Pertseva T.O., Konopkina L.I., Botvinikova L.A.

State Establishment «Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Public Health of Ukraine»,  
Department of Internal Medicine No. 1

*As of today, it is not completely known why there is a large number of eosinophils in the peripheral blood of some patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in the stable phase of the pathological process: it possibly evidences of the mistaken diagnosis of COPD instead of bronchial asthma (BA); possible respiratory symptoms in these patients due not only to the action of air pollutants, and hypersensitivity to household, epidermal, mold allergens; perhaps these are the cases of overlap syndrome. Recently, in order to address some of the issues mentioned above, new diagnostic possibilities have appeared, among them – the method of molecular allergy diagnosis Phadiatop, which allows to determine the molecular structure of allergenic proteins, "guilty" of the body's sensitization to certain allergens. If the Phadiatop test sample results are positive, it is necessary to define a group of inhaled allergens, and then – the specific allergens in groups with the positive result. The negative Phadiatop test result means that the allergic-like symptoms are not caused by respiratory allergies, therefore, it is necessary to carry out studies of other organs and systems (digestive, immune, endocrine, etc.). We conducted a pilot study in 12 patients (average age –  $65.0 \pm 3.8$  years, 7 men, and 5 women) with a long verified diagnosis (more than 5 years ago) of COPD stage III. Determining the level of eosinophil and total IgE in the blood, as well as the study of the Phadiatop test were conducted in the dynamics on the background of the planned treatment of patients – at their inclusion in the study, after 6 and 12 months. The results showed that the presence of signs of respiratory allergosis in COPD patient (according to Phadiatop test) are most often accompanied by increased levels of eosinophils and / or total IgE level in blood. However, in a certain proportion of patients with laboratory evidence of respiratory allergosis these indicators can be normal. Increased total IgE levels in the blood of COPD patient without the confirmed presence of signs of respiratory allergosis (according to the Phadiatop test) narrows the scope for further diagnostic search in the direction of another (non-respiratory) disease. Taking into account the data that the Phadiatop test results may change in the dynamics of patients' follow-up, it can be assumed that the manifestations of respiratory allergosis may change over time. Since the Phadiatop test is more sensitive and specific for the detection of symptoms of respiratory allergosis, it should be more widely used at the stages of screening and follow-up of patients with COPD (instead of determining the level of blood eosinophils and / or total IgE).*

**Key words:** chronic obstructive pulmonary disease, inhaled allergens

Numerous pulmonologists have long ago admitted the fact that in some patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) during infectious exacerbation, the signs of eosinophilic inflammation are increased, and its marker appears in the peripheral blood, namely, the elevated levels of eosinophils. It is not known, why these changes actually occur and why in these particular patients. As for the stable phase of COPD, even more questions arise: are there COPD patients with increased levels of eosinophils? If the answer is "yes", what rate of increase is the most characteristic for them? Is this not the case of wrongly diagnosed COPD instead of bronchial asthma (BA)? Are the respiratory symptoms in patients with COPD due to not only influence of air pollutants (tobacco smoke, industrial factors), but also to household hypersensitivity, epidermal and mold allergens (that is, maybe it is the overlap syndrome?), etc.

Recently, in order to address some of the issues mentioned above, new diagnostic possibilities have appeared. One such possibility is the use of molecular method of allergy diagnosis, namely the Phadiatop test, – the new level of verification of allergic diseases [2, 5, 6]. This method allows us to determine the molecular struc-

ture of allergenic proteins, "guilty" of the body's sensitization to certain allergens.

The Phadiatop test is developed by Pharmacia Diagnostics. This is the comprehensive screening study, by means of which one can determine predisposition of allergic reaction to key inhaled allergens and thus clarify the nature of eosinophilic inflammation and confirm (or rule out) the signs of the allergic nature of respiratory symptoms, especially in patients with broncho-obstructive pathology. It allows us to determine the increase of specific immunoglobulin E (IgE) to both allergens of different groups, such as pollen, mold, mites, animal allergens, cockroaches and others. From the results of the study it will not be known, to which allergen the antibodies increase was found, but in the negative result, the possible allergic reactions to most frequently inhaled will be excluded. The analysis verifies the presence of atopy – personal or family predisposition to production of specific IgE in response to allergens' normal action. The higher the level of IgE-antibodies is, i.e. the degree of atopy, the higher the risk of symptomatic allergy is.

This method is innovative, based on immunofluorescence technique, and it provides 300 times more sensi-

\* To cite this English version: Pertseva T.O., Konopkina L.I., Botvinikova L.A. New diagnostic possibilities for determining the nature of respiratory symptoms in patients with chronic obstructive pulmonary disease // *Problemy ekologii ta medytsyny.* - 2016. - Vol 20, № 3-4. - P. 24–27.

tiveness than enzyme multiplied immunoassay (ELISA) and is more specific. For the diagnosis of allergic diseases, the serum is studied via this method without hemolysis and chyle, Phadia 100 analyzer is applied using ImmunoCAR test system (Phadia AB).

If the result of the Phadiatop test samples turns positive, it is necessary to conduct the following studies with certain groups of allergens (house dust, pets, mold, grass, weeds, egg white, milk, fish, wheat, soybeans, etc.). At the last stage, if necessary, it is needed to determine specific allergens in groups with the positive result. If the result of the Phadiatop test samples is negative, the likelihood of allergic symptoms or disease is minimal, amounting to almost zero. This means that the reason that caused symptoms similar to allergic in patient is not allergy, and therefore one should conduct the study of other organs and systems (digestive, immune, endocrine, etc.).

The Phadiatop test is safe for patients and can be carried out without restrictions - regardless of skin condition, medication (including antihistamines), disease activity, the presence of pregnancy; it can be conducted in children, even infants, as well as in elderly people.

It should be recalled that the level of total IgE is increased only in 50% of people sensitive to inhaled allergens.

Thus, the aim of our research was to determine the diagnostic significance of the Phadiatop test in order to establish the nature of respiratory symptoms in COPD within the framework of pilot study.

**Materials and methods**

The study included 12 patients with COPD of stage III (average age - 65.0 + 3.8 years, 7 men, 5 women). The diagnosis of COPD in all patients had been verified more than 5 years ago, and according to the results of long-term follow-up of patients it is not in doubt (all patients were active or former smokers with duration of smoking habit for over 10 years; according to spirometric monitoring, all patients had pronounced irreversible or partially reversible bronchial obstruction, no patient had history of asthma attacks as the main clinical sign of another possible broncho-obstructive disease - bronchial asthma).

The formulation of the diagnosis of COPD and its stage was performed according to the order of Ministry of Public Health of Ukraine No. 555 as of 27.06.2013 [1].

All examined patients were compliant and received the long-term routine therapy (over one year) that included inhaled corticosteroids (ICC) and long-acting  $\beta_2$ -agonist (combined salmeterol / fluticasone propionate (25/250 mcg) in 2 inhaled doses 2 times per day), and if necessary - short-acting  $\beta_2$ -agonist salbutamol (in 2 inhaled doses per administering).

At the stage of patients' inclusion in the study (at visit 1) all patients underwent the assessment of clinical symptoms; the degree of ventilation disorders, the level of blood eosinophils and total IgE, and the Phadiatop test index were determined. After 6 and 12 months (at visits 2 and 3) clinical and functional studies were re-conducted, serum total IgE and the Phadiatop test parameters were determined.

Throughout the study, patients received routine therapy.

Clinical symptoms were assessed for severity of COPD symptoms in general, using the COPD test score (COPD Assessment Test (CAT)) [4]. Total points for CAT, less than 10, were considered as "a small number of COPD symptoms," and more than 10 - as "a large number of COPD symptoms".

The study of ventilatory lung function with determining the level of parameters (forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in the first second (FEV<sub>1</sub>), and their ratio - FEV<sub>1</sub> / FVC) was conducted by means of the computer spirometry with measurement of the loop "flow-volume" using the apparatus «Master Screen Body/Diff» («Jager», Germany). All figures were calculated as a percentage of appropriate values calculated by Knudson (1983). Spirometry was performed in the morning on an empty stomach.

Bronchial reversibility test was conducted with 400 mcg salbutamol; thus the level of FEV<sub>1</sub> to inhalation of salbutamol (in pre-dose) and 15-20 minutes after inhalation (post-dose) was determined.

Clinical blood analysis with leukocyte count was conducted in the morning on an empty stomach. Number of eosinophils was defined as the absolute (referential values - 0.00-0.56 g/l) and relative (the referential value - 0.0-6.0%) indices.

Quantitative level of total IgE in serum of patients with COPD was determined by immunofluorescence method (referential values - 0.0-113.0 IU/ml).

The Phadiatop test was performed by immunofluorescence method using the ImmunoCAR test kits. In referential values 0-0.35 kU/l the result was considered negative, in values higher than 0.35 kU/l - positive.

Statistical analysis of the results was performed with the standard package of functions of «MS Excel».

**Results and discussion**

Analysis of the results showed that at the time of patients' inclusion in the study, all of them had relatively high severity of clinical symptoms (according to CAT) as well as rather manifested bronchial obstruction (by FEV<sub>1</sub> level; in all patients FEV<sub>1</sub> / FVC ratio was lower than 0.7) (Table 1).

*Table 1  
Average levels of clinical, functional and laboratory parameters in examined patients with COPD at visit 1*

No.	Parameters	Parameter values
1.	CAT, points (M±m)	15.91±0.80
2.	FEV <sub>1</sub> level, % of proper value (M ± m): - In pre-dose - In post-dose	42.53±3.18 45.30±2.80
3.	The level of blood eosinophils: - Abs. (M ± m) - % (M ± m)	0.39±0.08 5.63±1.13
4.	IgE, IU / ml	273.5±101.2

The attention has been drawn to the fact that no patient at visit 1 had total CAT points, less than 13; in one

patient, this figure amounted to 24; in the rest, it ranged from 13 to 17. Thus, all patients had "a large number of

COPD symptoms” despite the fact that, apparently, against the long-term use of ICC and bronchodilators of prolonged action they would have to manifest significantly less symptoms of the disease.

The latter suggests that drugs that are recommended today for patients with COPD (according to both national and European standards [1, 5]), are still unable to resolve all the clinical symptoms of the disease even when patients are absolutely compliant and committed to the therapy prescribed by the doctor. There are grounds for the need to ascertain the reasons for the pathological process prolongation with outlining new pathogenetic links of COPD formation, as well as for justification of new approaches to the planned treatment of patients with future development of new groups of effective drugs. One of these areas can be clarification of issues related to the contribution of eosinophilic inflammation and / or respiratory allergies (most frequent sensitization to inhaled allergens) in the pathogenesis of COPD, and therefore the impact of these processes on the certain instability of patients' condition.

Regarding blood eosinophilia, we have found that in some patients with COPD, it can be observed not only in the acute phase (which is indicated in the literature [1, 3]), but in the stable phase of the pathological process, and against the backdrop of long-term use of planned treatment, including ICC. Thus, in 4 out of 12 (33.3%) observed patients, the increased percentage of blood eosinophils was revealed, in two of them – also the increase of their absolute amount. Individual analysis showed that patients with only percentage elevated levels of eosinophils, the blood levels of total IgE was normal (7.1 and 29.2 IU/ml), and the index of Phadiatop test was negative, whereas in higher both percentage and absolute eosinophil blood levels, total IgE was significantly higher than norm (304.3 and 1039.3 IU/ml), and the rate of the Phadiatop test was positive.

Interesting was the fact that during the subsequent visits (2 and 3) in one patient with initially normal level of total IgE and negative Phadiatop test result, the parameters have changed (IgE reached the level of 188.1 IU/ml at visit 2 and 324.1 IU/ml at visit 3 and the Phadiatop test turned positive, it is possible that he contacted with the allergen); in another patient, the figures remained without significant changes. In initially elevated total IgE and positive test Phadiatop (during the subsequent visits 2 and 3) in one patient the parameters did not change, while in another patient with levels of total IgE, higher than norm by almost 10 times, the Phadiatop test turned negative (most probably, he withdrew from the contact with the allergen).

In patients with initially normal levels of eosinophils both in percentage and in absolute terms (in 8 out of 12 (66.6%) observed patients) the levels of total IgE and the Phadiatop test results were different. In half of them (4 out of 8 (50%)) the total serum IgE was normal, and the Phadiatop test was negative. In the other half of patients, the results were as follows: in one patient with normal levels of total IgE (41.1 IU/ml) the Phadiatop test was positive; in another one, on the contrary, with increased levels of total IgE (488.9 IU/ml), the Phadiatop test was negative; in two persons, total IgE levels were elevated (426.8 and 804.7 IU/ml) and the Phadiatop test indicators were positive.

At the stages of observation of all 8 patients, mentioned above (at visits 2 and 3) the Phadiatop test results and total IgE did not change.

It should be added that clinical symptoms in examined COPD patients in the dynamics of observation (at visits 2 and 3) remained quite distinct – in all patients the CAT total score remained higher than 10.

The obtained results, although in the rather modest sample group of patients, have provided us with a number of scientific thoughts, which we consider as necessary to be shared.

1. According to the severity of clinical symptoms in patients with COPD (by CAT) the doctor can neither confirm nor deny the presence of respiratory allergies. In order to address this issue, it is necessary to conduct special diagnostic search. It is possible that patients with severe bronchial obstruction, absence of clinical symptoms of respiratory allergies and presence of its laboratory signs have the overlap syndrome.

2. Increased levels of eosinophils and total IgE in the blood of patients with COPD do not always reflect the presence of respiratory allergies. These changes may have another cause of systemic allergic reactions, such as intestinal helminthiasis (it is known as IgE is involved in the formation of protective antihelminth immunity).

3. The presence of laboratory signs of respiratory allergies in COPD patient (according to the Phadiatop test) is still most often accompanied by increased levels of eosinophils and / or total IgE levels in the blood. However, one should remember that in some patients with laboratory signs of respiratory allergies both blood levels of eosinophils and levels of total IgE may be normal. The latter indicates the presence of respiratory allergies in patients with the prevalence of local characteristics over the systemic ones and does not preclude the need for further diagnostic search of causes of respiratory allergies (including the determination of allergen-specific IgE levels), and justifies the choice of inhaled route of administering drug to eliminate relevant pathological changes.

5. Increased total IgE in the blood of patients with COPD without confirmation of signs of respiratory allergies (according to the Phadiatop test) narrows the scope for further diagnostic search toward another (non-respiratory) disease.

6. Since Phadiatop test is more sensitive and specific for detection of respiratory allergies, it should be used as widely as possible at the stage of screening patients (including patients with COPD), instead of determining the level of eosinophils blood and / or total IgE.

7. Taking into account the data on the possible changes of the Phadiatop test result in the dynamics of patients' observation, it can be assumed that the manifestations of respiratory allergies can vary in time (possibly depending on the season).

Thus, all of the above allowed us to conclude that:

1) the conducted pilot study demonstrated that the Phadiatop test is a valuable tool for the diagnosis of respiratory allergies (allergic respiratory sensitization) in patients with COPD and can reveal the nature of respiratory symptoms in many of them;

2) our results draw attention to the need for better understanding of the problem and further research involving a greater number of patients.

## References

1. Nakaz MOZ Ukrainy № 555 vid 27.06.2013 r. «Pro zatverdzhennya ta vprovadzhennya medyko-tekhnolohichnykh dokumentiv zi standartyzatsiyi medychnoyi dopomohy pry khronichnomu obstruktyvnomu zakhvoryuvanni lehen» / Kyiv, 2013. – 146 s.

2. Fattahi, F. Atopy is a risk factor for respiratory symptoms in COPD patients: results from the EUROSCOP study / Fattahi F. et al. // *Resp. Res.* – 2013. – Vol. 14. – P. 10.
3. Global initiative for chronic obstructive lung disease (GOLD). Global strategy for diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. Update 2016. [E-source] – Mode of access: [http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/WatermarkedGlobal%20Strategy%202016\(1\).pdf](http://www.goldcopd.org/uploads/users/files/WatermarkedGlobal%20Strategy%202016(1).pdf).
4. Jones, P.W. Development and first validation of the COPD Assessment Test. / Jones P.W. et al. // *Eur. Respir. J.* – 2009. – Vol. 34. – P. 648–654.
5. Raheison, C. IgE level and Phadiatop® in an elderly population from the PAQUID cohort: relationship to respiratory symptoms and smoking / Raheison C. et al. // *Allergy.* – 2004. – Vol. 59 (9). – P. 940–945.
6. Vidal, C. Evaluation of the phadiatop test in the diagnosis of allergic sensitization in a general adult population / Vidal C. et al. // *J. Investig. Allergol. Clin. Immunol.* – 2005. – Vol. 15 (2). – P. 124–130.

*Матеріал надійшов до редакції 29.11.2016*