

УДК 616.248.036-02:612.217

**Ю.І. Фещенко, Л.О. Яшина, В.І. Ігнат'єва, М.О. Полянська,  
Г.Л. Гуменюк, С.Г. Іщук, Р.М. Загребельний**

ДУ «Національний інститут фізичної медицини та пульмонології імені Ф.Г. Яновського НАМН України», м. Київ

# Вплив аеродинамічних особливостей верхніх дихальних шляхів на реактивність периферичних дихальних шляхів у хворих на бронхіальну астму з тяжким перебігом

**Ключові слова:** верхні дихальні шляхи, периферичні дихальні шляхи, бронхіальна астма.

У більшості хворих на тяжку персистуючу бронхіальну астму (БА) спостерігаються патологічні зміни верхніх дихальних шляхів, що несприятливо впливають на перебіг основного захворювання [2, 3, 17, 19]. При цьому перебіг БА іноді стає неконтрольованим, незважаючи на застосування відповідної до тяжкості захворювання базисної медикаментозної терапії [9]. При дослідженні ЛОР-органів у цього контингенту хворих переважно діагностують алергічний (АР) та вазомоторний риніт (ВР), які часто поєднуються з викривленням носової перегородки та поліпозним гаймороектомією [1, 15]. Проте вплив патології верхніх дихальних шляхів на функціональний стан всієї дихальної системи у хворих на БА з тяжким перебігом залишається маловивченим.

Механіка дихання тісно пов'язана з опором, який виникає у дихальних шляхах.

Опір легенів складається з опору легеневої тканини і дихальних шляхів. У свою чергу, опір дихальних шляхів поділяють на опір верхніх (носові ходи, порожнина рота, глотка), нижніх (трахея, головні бронхи) і дрібних (менше 2 мм у діаметрі) дихальних шляхів. При цьому опір дихальних шляхів зворотно пропорційний діаметру їх просвіту. Отже, дрібні дихальні шляхи створюють найбільший опір потоку повітря в легенях.

Просвіт носових ходів є визначальним у створенні опору порожнини носа, що становить 40% від загального опору дихальної системи в цілому. Опір, який виникає в носових ходах, впливає на розвиток позитивного та негативного тиску в грудній та черевній порожнинах, що є необхідним для оптимального функціонування легень та серцево-судинної системи [9].

Патологічні зміни та анатомічні особливості верхніх дихальних шляхів призводять до порушення аеродинамічних властивостей порожнини носа, включення патологічних рефлексів – назобронхіального та назокардіального, які супроводжуються виникненням бронхоспазму та порушенням функціональних показників серцево-судинної системи, що може призводити до виникнення дихальних розладів під час сну [4].

Враховуючи значну поширеність дихальних розладів серед хворих на БА у поєднанні з ЛОР-патологією, тяжкість перебігу, недостатню ефективність лікування та високу смертність при цій поєднаній патології, увагу дослідників привертають питання вивчення клініки у взаємозв'язку з патофізіологічними змінами в анатомічній та функціональній структурі системи дихання в цілому – верхніх та нижніх дихальних шляхах [7].

На сьогоднішній день існує багато методів визначення функціонального стану верхніх і нижніх дихальних шляхів.

Для об'єктивної оцінки симптомів «порушення носового дихання» у якісному і кількісному співвідношенні застосовують метод передньої активної риноманометрії [7]. Цей метод призначений для об'єктивного дослідження повітряного потоку в порожнині носа, є загальноприйнятим діагностичним стандартом в усьому світі [11–18]. Риноманометрія дозволяє тривало вимірювати носовий опір на основі кількісного виміру носового повітряного потоку й тиску при спокійному носовому диханні [9].

На сьогоднішній день спірометрія є основним методом дослідження функції зовнішнього дихання (ФЗД). Саме вона дозволяє виміряти обсяг форсованого видиху

за першу секунду ( $ОФВ_1$ ) – основний показник («золотий стандарт»), що вказує на наявність і ступінь тяжкості бронхообструкції. Саме він лежить в основі функціональної складової діагнозу БА. За його приростом у пробі з бронхолітиком судять про зворотність бронхообструкції, а з його падіння в бронхопровокаційних пробах – про гіперреактивність бронхів. Проте при застосуванні цієї методики у хворих на БА з тяжким перебігом часто виникають проблеми, пов'язані з правильним виконанням маневру форсованого видиху. Таким хворим трудно виконати довготривалий форсований видих, що робить неможливим досягнення відтворюваності результатів. Цих недоліків позбавлений новий неінвазивний функціональний метод дослідження ФЗД – імпульсна осцилометрія [10].

Методом імпульсної осцилометрії визначають загальний опір дихальної системи (або так званий дихальний імпеданс) – це сума опору потоку, який створюється стінками трахеобронхіального дерева, реактивного опору, зумовленого еластичними властивостями легенів і грудної клітки, а також інерційним опором повітря, легенів і грудної клітки. Опір потоку, який створюється стінками трахеобронхіального дерева, характеризує стан дихальних шляхів. Збільшення еластичного або інерційного опору дихальних шляхів призводить до збільшення роботи дихання, тому визначення реактивного опору, зумовленого еластичними властивостями легенів і грудної клітки, також важливо для клінічної практики. Суть методу полягає в тому, що в дихальні шляхи пацієнта при спокійному диханні подаються нав'язані осциляції у діапазоні від 5 до 35 Гц. Саме залежність імпедансу від частоти надає інформацію про резистентність на різних рівнях дихальної системи. Ця властивість дозволяє простежити зміну опору і роботи дихання від периферичних бронхів до центральних [10, 20].

Проведення хворому всіх цих методик одночасно з методикою фірми-розробника апаратури дозволило дослідити кореляційний зв'язок між показниками риноманометрії та іншими показниками ФЗД (спірометрії, бодіплетизмографії, імпульсної осцилометрії).

**Мета даного дослідження** – вивчити вплив аеродинамічних особливостей верхніх дихальних шляхів на реактивність периферичних дихальних шляхів у хворих на БА з тяжким перебігом, дослідити кореляційний зв'язок між показниками риноманометрії та іншими показниками ФЗД.

Робота виконувалася за рахунок коштів державного бюджету.

#### Об'єкт дослідження

Під спостереженням знаходилося 60 хворих (27 чоловіків і 33 жінки у віці від 24 до 83 років) на БА з тяжким перебігом ( $ОФВ_1$  –  $56,4 \pm 2,0\%$ ). Пацієнти не відрізнялися за ступенем тяжкості бронхообструкції та тяжкості симптомів БА. Астма-контроль тест (АКТ) становив  $16,3 \pm 0,9$  балу, середня тривалість захворювання –  $16,8 \pm 1,9$  року.

Відбір хворих проводився відповідно до тяжкості захворювання за наказом МОЗ України від 19.03.2007 р. №128

«Про затвердження клінічних протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю «Пульмонологія» [8].

#### Методи дослідження

Усім пацієнтам проводилося клінічне обстеження, АКТ, дослідження ЛОР-органів, передня активна риноманометрія, дослідження показників ФЗД (спірометрії, бодіплетизмографії, імпульсної осцилометрії) на апаратному комплексі «MasterScreen-PFT» фірми «Cardinal Health» (Німеччина).

При об'єктивному обстеженні ЛОР-органів використовували загальноприйняті методики: передню та задню риноскопію, фарингоскопію та непрямую ларингоскопію [5]. За наявності показань проводилася рентгенографія навколоносових пазух.

Риноманометрія проводилася на апараті «Master Screen PFT» фірми «Cardinal Health» (Німеччина) у програмі «Rinoscreen». Вивчалися такі показники: опір справа на вдиху (RIR), опір справа на видиху (RER), опір зліва на вдиху (RIL), опір зліва на видиху (REL), загальний носовий потік на вдиху (FSUMI), загальний носовий потік на видиху (FSUME). Дослідження здійснювалося за методикою фірми-розробника апаратури.

Вивчення вентиляційної функції легень проводилося всім хворим за даними спірограми з аналізом кривої «потік–об'єм» форсованого видиху та загальної плетизмографії тіла на апараті «Master Screen PFT» фірми «Cardinal Health» (Німеччина). Вивчалися показники: життєва ємність легень (ЖЄЛ), форсована життєва ємність легень (ФЖЄЛ),  $ОФВ_1$ , об'єм форсованого видиху за 6 сек ( $ОФВ_6$ ), максимальна об'ємна швидкість видиху при 25%, 50%, 75% життєвої ємності легень ( $МОШ_{25}$ ,  $МОШ_{50}$ ,  $МОШ_{75}$ ), пікова об'ємна швидкість видиху ( $ПОШ_{вид}$ ), загальний бронхіальний опір (ЗБО), загальна ємність легень (ЗЄЛ), залишковий об'єм легень (ЗОЛ), резервний об'єм видиху (РОВ), ємність вдиху (ЄВ). Дослідження проводилося зранку, після 12–14-годинної перерви у прийомі ліків. Для визначення наявності та оцінки зворотності бронхообструкції дослідження ФЗД здійснювали до та через 15–30 хвилин після 2 інгаляцій (200 мкг)  $\beta_2$ -агоніста короткої дії (сальбутамолу).

Для визначення опору та еластичних властивостей дихальної системи проводилося дослідження імпульсної осцилометрії [20]. Вивчалися показники: імпеданс периферичних дихальних шляхів ( $Z5\text{Hz}$ ), опір периферичних ( $R5\text{Hz}$ ) і центральних ( $R20\text{Hz}$ ) дихальних шляхів, реактанс периферичних дихальних шляхів ( $X5\text{Hz}$ ), резонансна частота ( $Rf$ ).

Накопичення даних та їх математична обробка проводилася за допомогою ліцензійних програмних продуктів, що входять в пакет Microsoft Office Professional 2000, ліцензія Russian Academic OPEN No Level №17016297. Статистична обробка виконувалася за допомогою математичних і статистичних можливостей MS Excel і полягала у визначенні часток (відсотків) та їх середньої похибки з подальшим порівнянням, з метою визначення достовірності відмінностей часток, з використанням t-критерію Ст'юдента. Кореляційний аналіз

Показники риноманометрії при проведенні проби з галазоліном у хворих на БА з тяжким перебігом			
Показник	Хворі на БА з тяжким перебігом		
	До проби (n=60)	Після проби з галазоліном (n=60)	Після проби з сальбутамолом (n=20)
FIR, мл/с	219,2 ± 30,6	281,7 ± 45,1	343,1 ± 56,6
FER, мл/с	157,7 ± 20,1	240,6 ± 45,8	415,2 ± 84,3
RIR, кПа × с/л	1,3 ± 0,2	1,0 ± 0,2	0,8 ± 0,2
RER, кПа × с/л	1,8 ± 0,3	1,7 ± 0,4	0,7 ± 0,2
FIL, мл/с	252,1 ± 39,4	328,6 ± 41,6	815,3 ± 264,9
FEL, мл/с	208,1 ± 33,4	289,3 ± 36,0	346,7 ± 72,5
RIL, кПа × с/л	1,0 ± 0,1	1,0 ± 0,2	0,7 ± 0,2
REL, кПа × с/л	1,6 ± 0,3	1,0 ± 0,3	1,0 ± 0,4
FSUMI, мл/с	388,2 ± 58,0	582,1 ± 71,3*	664,1 ± 98,0*
FSUME, мл/с	345,1 ± 48,3	541,0 ± 72,1*	700,5 ± 118,6*

Примітка: \* – статистично достовірна відмінність показника до та після проби з галазоліном або сальбутамолом (p<0,05).

проводився за методом параметричної кореляції Пірсона з подальшою перевіркою достовірності результату за допомогою критерію Стьюдента [6].

### Результати та їх обговорення

Аналіз анатомо-функціональних особливостей верхніх дихальних шляхів у хворих на БА з тяжким перебігом показав наступне.

У 76,6% обстежених виявлено утруднене носове дихання. У 22 (36,7%) із них діагностовано алергічний риніт, у 24 (40,0%) – вазомоторний риніт. Хронічний риніт у 18 (30,0%) хворих на БА з тяжким перебігом поєднувався з викривленням носової перетинки. Хронічний поліпозний гаймороектоїдит спостерігався у 4 (6,7%) пацієнтів.

Із анатомічних особливостей найбільш часто спостерігалось звуження носових ходів – у 17 (28,3%) хворих і збільшення язичної мигдалини – у 18 (30,0%) пацієнтів.

Із анамнезу виявлено, що із 60 хворих на БА з тяжким перебігом 36 хворих скаржилися на хропіння під час сну. Шести (10,0%) пацієнтам раніше було проведено ендоназальні коригуючі операції з метою нормалізації прохідності носових ходів. Двом (3,3%) хворим було проведено радикальні операції на обох гайморових пазухах із приводу хронічного поліпозно-гнійного гаймороектоїдиту.

Таким чином, у даному дослідженні основними причинами підвищення опору у верхніх дихальних шляхах у хворих на БА з тяжким перебігом виявилися: алергічний та вазомоторний риніт, поліпозний гаймороектоїдит та викривлення носової перетинки. При цьому визначено, що у хворих як на вазомоторний, так і на алергічний риніт спостерігалися виражені вазомоторні розлади у порожнині носа.

Передня активна риноманометрія була проведена усім хворим. Необхідно зазначити, що аналіз показників риноманометрії має свої особливості. Опір, що виникає у порожнині носа, залежить від площі поперечного перерізу носових ходів, яке у всіх людей різне, що не дозволяє розраховувати і використовувати в методі риноманометрії належні показники залежно від статі та віку.

Оскільки належних величин для показників риноманометрії не існує, автори аналізували лише результати фармакологічної проби з деконгестантом – галазоліном. Відомо, що при досягненні приросту загального носового потоку більше 20,0% проба вважається позитивною і свідчить про наявність вазомоторних порушень у порожнині носа [17, 19, 21].

При проведенні передньої активної риноманометрії у всіх обстежених була визначена виражена позитивна проба з судинозвужуючим засобом – галазоліном (табл. 1).

Так, загальний носовий потік під час вдиху до проби становив 388,2±58,0 мл/с, а після проби – 582,1±71 мл/с (p<0,05). Приріст загального носового потоку під час вдиху значно перевищував діагностичний поріг – 20,0% і становив 49,9% від вихідного значення. Загальний носовий потік під час видиху зріс із 345,1±48,3 мл/с до 541,0±72,1 мл/с (p<0,05), а приріст загального носового потоку на видиху становив 56,8% від вихідного значення, що свідчило про виражені вегето-судинні порушення слизової оболонки порожнини носа.

Враховуючи, що утруднене носове дихання відіграє значну роль у виникненні неконтрольованого перебігу БА, автори дослідили, яким чином проба з бронхолітиком сальбутамолом впливає на аеродинамічні показники верхніх дихальних шляхів. Для цього у 20 хворих автори провели передню активну риноманометрію через 30 хвилин після 2 інгаляцій сальбутамолу (табл. 1). Після проби з сальбутамолом відбувалося достовірне збільшення загального носового потоку: FSUMI – з 388,2±58,0 до 664,1±98,0 мл/с (p<0,05), FSUME – з 345,1±48,3 до 700,5±118,6 мл/с (p<0,05). Приріст загального носового потоку під час вдиху ( $\Delta$  FSUMI) становив 71,1%, під час видиху ( $\Delta$  FSUME) – 103,0%.

Результати дослідження функціонального стану нижніх дихальних шляхів представлено в таблиці 2.

ОФV<sub>1</sub> в усіх трьох групах хворих був менше 60% від належних і становив 56,4±2,0%, показник ЗБО був майже вдвічі підвищений. ЗЄЛ була в межах 100%, але якщо розглядати її складові частини, то виявляється, що у досліджуваних хворих визначалися ознаки гіперінфляції легень: збільшений ЗО – 145,7±7,7%, за його рахунок

Таблиця 2

Показники легеневих об'ємів, ємностей, бронхіальної прохідності у хворих на БА з тяжким перебігом (M±m)	
Показник	Хворі на БА з тяжким перебігом (n=60)
ЗБО, %	205,8 ± 12,5
ЄВ, %	90,3 ± 3,1
РОВ, %	72,6 ± 5,8
ЗОЛ, %	145,7 ± 7,7
ВГОГ, %	121,6 ± 5,4
ЗЄЛ, %	103,2 ± 3,2
ОФV <sub>1</sub> , %	56,4 ± 2,0
ЖЄЛ <sub>МАХ</sub> , %	83,9 ± 2,2
ФЖЄЛ, %	82,9 ± 2,3
ФЖЄЛ, абс.	2,90 ± 0,11
ОФV <sub>6</sub> , л	2,7 ± 0,1
ОФV <sub>1</sub> / FVC <sub>МАХ</sub> , %	56,5 ± 1,7
ОФV <sub>1</sub> / ОФV <sub>6</sub> , %	59,1 ± 1,6
МОШ <sub>75</sub> , %	34,4 ± 2,8
МОШ <sub>50</sub> , %	23,7 ± 2,0
МОШ <sub>25</sub> , %	20,3 ± 1,7
ПОШ <sub>вид</sub> , %	55,6 ± 2,5

Таблиця 3

Показники імпульсної осцилометрії у хворих на БА з тяжким перебігом до і після проби з бронхолітиком		
Показник	Хворі на БА з тяжким перебігом (n=60)	
	До проби з бронхолітиком	Після проби з бронхолітиком
VT, %	185,0 ± 15,5	207,2 ± 20,6
Z при 5 Гц, %	168,3 ± 9,8	148,1 ± 9,3
R при 20 Гц, %	111,3 ± 4,9	102,2 ± 4,7
R при 5 Гц, %	159,8 ± 9,0	135,8 ± 8,3
X при 5 Гц, абс	-2,7 ± 0,3	-2,1 ± 0,2
Rf, Гц	20,5 ± 0,9	18,7 ± 0,9

Примітка: статистично значимих відмінностей не виявлено.

збільшений внутрішньогрудний об'єм газу (ВГОГ), зменшений РОВ – 72,6±5,8%, тобто дихальні резерви хворих були обмежені.

ФЖЄЛ та ОФV<sub>6</sub> були близькі за своїми значеннями – 2,90±0,11 л та 2,7±0,1 л відповідно, це свідчило про те, що досліджувані хворі видихали об'єм ФЖЄЛ протягом 6 секунд.

Визначалося також значне зменшення МОШ видиху на всіх рівнях ФЖЄЛ – МОШ<sub>75</sub>, МОШ<sub>50</sub>, МОШ<sub>25</sub>, показники були в середньому нижче 30% від належних. До 55,6±2,5% в цілому по групі була зменшена ПОШ<sub>вид</sub>.

Відповідь на бронхолітик швидкої дії в цілому у досліджуваних хворих була дещо вищою, ніж межі відтворюваності – ОФV<sub>1</sub> збільшився на 10,5±1,4%, в абсолютних числах – на 263±36 мл.

Результати дослідження показників імпульсної осцилометрії до і після проби з бронхолітиком представлено в таблиці 3. У всіх хворих загальний опір дихальної системи був підвищений – імпеданс Z при 5 Гц у середньому

Таблиця 4

Коефіцієнт кореляції r між приростом загального носового потоку під час вдиху і видиху після проби з галазоліном та приростом показників ФЗД після проби з сальбутамолом		
Показник	Δ FSUMI, мл/с	Δ FSUME, мл/с
Δ Z при 5 Гц	0,428, p<0,05	0,416, p<0,05
Δ R при 5 Гц	0,366, p<0,05	0,350, p<0,05
Δ R при 20 Гц	0,212	0,240
Δ X при 5 Гц	-0,293	-0,261
Δ ОФV <sub>1</sub>	-0,282	-0,180
Δ ОФV <sub>6</sub>	-0,378, p<0,05	-0,215
Δ ЗБО, %	-0,074	-0,194
Δ МОШ <sub>75</sub>	-0,265	-0,200
Δ МОШ <sub>50</sub>	-0,128	-0,026
Δ МОШ <sub>25</sub>	-0,158	0,001

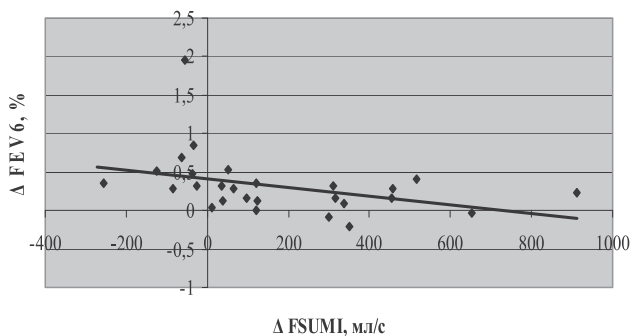
становив 168,3±9,8%, а після проби з бронхолітиком – знижувався до 148,1±9,3%.

Імпеданс розкладається на два показники: опір R та реактанс X. Реактанс свідчить про еластичні властивості дихальних шляхів; чим нижче його значення – тим менша еластичність на відповідному рівні бронхіального дерева. До проби з бронхолітиком R на рівні центральних дихальних шляхів (R при 20 Гц) становив 111,3±4,9%, периферичних (R при 5 Гц) – 159,8±9,0%, а X при 5 Гц становив -2,7±0,3. Після проби з бронхолітиком опір на рівні центральних і периферичних шляхів та імпеданс мали виражену тенденцію до зменшення, а реактанс – дещо збільшувався (див. табл. 3).

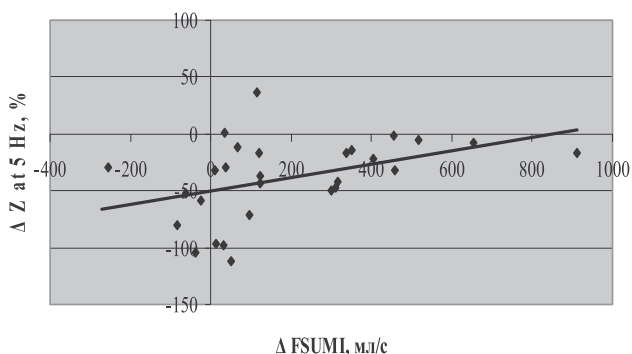
Дослідження впливу аеродинамічних особливостей верхніх дихальних шляхів на реактивність периферичних дихальних шляхів проводилося шляхом дослідження кореляційного зв'язку між приростом загального носового потоку під час вдиху і видиху після проби з галазоліном та приростом показників ФЗД (спірометрії, бодіплетизмографії, імпульсної осцилометрії) після проби з сальбутамолом. Кореляційні зв'язки між показниками представлено в таблиці 4.

При проведенні кореляційного аналізу встановлена наявність статистично достовірного прямого зв'язку середньої сили між приростом Δ ОФV<sub>6</sub> після проби з сальбутамолом та приростом загального носового потоку після проби з галазоліном під час вдиху (Δ FSUMI) – (r=0,378, p<0,05) (рис. 1), між різницею імпедансу периферичних дихальних шляхів (Δ Z5Hz) до і після проби з сальбутамолом та приростом загального носового потоку після проби з галазоліном під час вдиху (Δ FSUMI) – (r=0,428, p<0,05) та видиху (Δ FSUME) – (r=0,416, p<0,05) (рис. 2, 3), між різницею опору периферичних дихальних шляхів (Δ R5Hz) до і після проби з сальбутамолом та Δ FSUMI – (r=0,366, p<0,05) та Δ FSUME – (r=0,350, p<0,05) (рис. 4, 5).

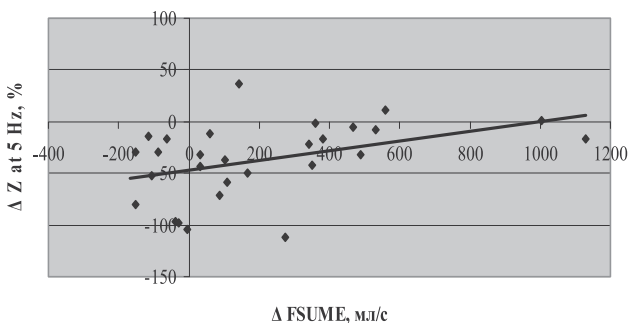
Таким чином, автори довели існування вираженого патологічного назобронхіального і бронхоназального рефлексу у хворих на БА з тяжким перебігом. Необхідно зазначити, що в цьому порочному колі як утруднене носове дихання підтримувало бронхообструктивний синдром, так і довготривала бронхообструкція викликала



**Рис. 1.** Взаємозв'язок між приростом загального носового потоку під час вдиху ( $\Delta$  FSUMI) при проведенні проби з галазоліном та приростом об'єму форсованого видиху за 6 секунд ( $\Delta$  FEV<sub>6</sub>) у пробі з сальбутамолом



**Рис. 2.** Взаємозв'язок між приростом загального носового потоку під час вдиху ( $\Delta$  FSUMI) в пробі з галазоліном та різницею імпедансу ( $\Delta$  Z при 5 Гц) до і після проби з сальбутамолом

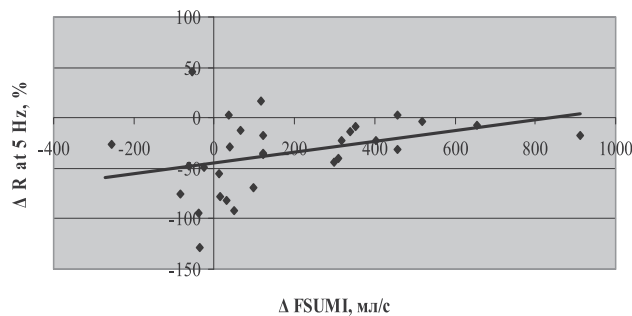


**Рис. 3.** Взаємозв'язок між приростом загального носового потоку під час видиху ( $\Delta$  FSUME) в пробі з галазоліном та різницею імпедансу ( $\Delta$  Z при 5 Гц) до і після проби з сальбутамолом

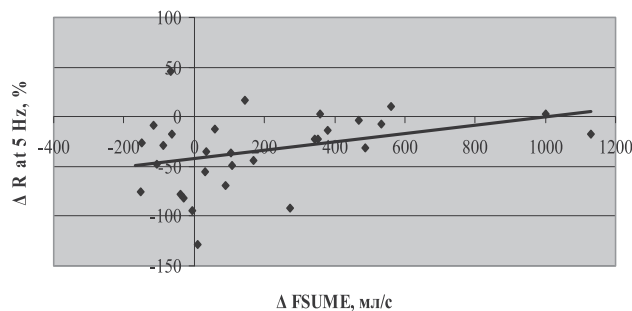
аеродинамічні порушення верхніх дихальних шляхів. Доведено, що аеродинамічні особливості верхніх дихальних шляхів впливають на ОФВ<sub>6</sub>, імпеданс і опір периферичних дихальних шляхів. Тому лікувати найбільш часто діагностовану патологію верхніх дихальних шляхів (алергічний риніт, вазомоторний риніт, поліпозний етмоїдит, викривлення носової перетики) необхідно паралельно з лікуванням БА та навпаки.

### Висновки

У хворих на БА з тяжким перебігом визначено ряд обтяжуючих факторів (патологія та анатомічні особливості верхніх дихальних шляхів), що здатні призвести до неконтрольованого перебігу захворювання. При цьому у всіх хворих спостерігалися виражені вазомоторні порушення слизової оболонки носових ходів, про що свідчив виражений приріст загального носового потоку в пробі



**Рис. 4.** Взаємозв'язок між приростом загального носового потоку під час вдиху ( $\Delta$  FSUMI) в пробі з галазоліном та різницею опору периферичних дихальних шляхів ( $\Delta$  R при 5 Гц) до і після проби з сальбутамолом



**Рис. 5.** Взаємозв'язок між приростом загального носового потоку під час видиху ( $\Delta$  FSUME) в пробі з галазоліном та різницею опору периферичних дихальних шляхів ( $\Delta$  R при 5 Гц) до і після проби з сальбутамолом

з галазоліном – на 49,9% під час вдиху і на 56,8% під час видиху, що значно перевищувало діагностичний поріг – 20%.

Застосування додаткових методів обстеження (дослідження ЛОР-органів, передня активна риноманометрія, імпульсна осцилометрія) дозволило виділити групу хворих з патологією та анатомічними особливостями верхніх дихальних шляхів, у якій можна прогнозувати неконтрольований перебіг захворювання, які потребують додаткових методів лікування на фоні базисної медикаментозної терапії БА.

Доведено існування вираженого патологічного назобронхіального і бронхоназального рефлексів у хворих на БА з тяжким перебігом.

Аеродинамічні особливості верхніх дихальних шляхів впливають на ОФВ<sub>6</sub>, імпеданс і опір периферичних дихальних шляхів. Тому лікувати найбільш часто діагностовану патологію верхніх дихальних шляхів (алергічний риніт, вазомоторний риніт, поліпозний етмоїдит, викривлення носової перетики) необхідно паралельно з лікуванням БА.

### Література

1. *Анатомо-функціональные особенности верхних дыхательных путей у больных хроническим обструктивным бронхитом и бронхиальной астмой, сочетающимся с синдромом сонного апноэ* [Текст] / Фещенко Ю. И., Яшина Л. А., Игнатъева В. И. и др. // Укр. пульмонолог. журн. – 2001. – № 4. – С. 26–27.
2. *Влияние фармакотерапии аллергического ринита на перебіг синдрому обструктивного апноэ-гіпноэ сну у хворих на бронхіальну астму* [Текст] / Фещенко Ю. И., Яшина Л. О., Игнатъева В. И. та ін. // Астма та алергія. – 2009. – № 1–2. – С. 5–10.

3. Влияние фармакотерапии аллергического ринита на контроль бронхиальной астмы [Текст] / Игнатъева В. И., Гуменюк Г. Л., Южно Н. И. и др. // Астма та алергія. — 2010. — № 1–2. — С. 68–69.

4. Зильбер, А. П. Синдромы сонного апноэ [Текст] / А. П. Зильбер. — Петрозаводск: Изд-во Петрозаводского ун-та, 1994. — 184 с.

5. Лайко, А. А. Обсяг і методики обстеження об'єктивного статусу дітей з ЛОР-патологією [Текст] / А. А. Лайко, Д. І. Заболотний, В. В. Синяченко. — К.: Логос, 2000. — 138 с.

6. Лапач, С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel [Текст] / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. — К.: Морион, 2000. — 320 с.

7. Мониторинг назальной проходимости у больных с бронхообструктивными заболеваниями, сочетающимися с синдромом сонного апноэ при лечении ингаляционными бронхолитиками разных фармакологических групп [Текст] / Ю. И. Фещенко, Л. А. Яшина, В. И. Игнатъева, Г. В. Сидун // Астма та алергія. — 2003. — № 1. — С. 17–24.

8. Наказ МОЗ України від 19.03.2007 р. № 128 «Про затвердження клінічних протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю «Пульмонологія» [Чинний від 2007.03.19]. — К.: МОЗ України, 2007. — 146 с.

9. Роль риноманометрии в диагностике и оценке эффективности лечения у больных аллергическим ринитом [Текст] / Фещенко Ю. И., Яшина Л. А., Игнатъева В. И. и др. // Астма та алергія. — 2010. — № 1–2. — С. 50–55.

10. Яшина, Л. А. Импульсная осциллометрия — новые возможности в диагностике и мониторинге обструктивных заболеваний легких [Текст] / Л. А. Яшина [и др.] // Здоров'я України. — 2009. — № 23/1. — С. 26–27.

11. Borzone, G. Maximal inspiratory pressure in patients with COPD: peak versus sustained pressure [Text] / G. Borzone, M. L. Levia // J. Allergy Clin. Immunol. — 2001. — Vol. 108. — P. 147–334.

12. Bousquet, J. Allergic rhinitis and its impact on asthma. ARIA workshop report [Text] / J. Bousquet, van Cauwenberge P, N. Khaltaev // J. Allergy Clin. Immunol. — 2001. — Vol. 108. — P. 147–334.

13. Ciprandi, G. Relationship between severity of rhinitis symptoms and nasal airflow [Text] / G. Ciprandi, I. Cirillo, A. Pistorio // Rhinology. — 2008. — Vol. 46 (3). — P. 209–212.

14. Decongestion test in patients with allergic rhinitis: functional evaluation of nasal airflow [Text] / Ciprandi G., Cirillo I., Vizzaccaro A. et al. // Am. J. Rhinol. — 2006. — Vol. 20 (2). — P. 224–226.

15. Feschenko, Y. Upper airways in patients with «overlab syndrome» [Text] / Feschenko Y., Ignatieva V., Gumenuk G. [et al.] // 11th Annual ERS Congress. — Berlin, 2001. — P. 93–94.

16. Ko, J. H. Effect of postural change on nasal airway and autonomic nervous system established by rhinomanometry and heart rate variability analysis [Text] / J. H. Ko, T. B. Kuo, G. S. Lee // Am. J. Rhinol. — 2008. — Vol. 22 (2). — P. 159–165.

17. Leynaert, B. Epidemiologic evidence for asthma and allergic rhinitis [Text] / B. Leynaert, F. Neykirch, P. Demoly // J. Allergy Clin. Immunol. — 2000. — Vol. 106. — P. 201–205.

18. Relationship between rhinitis duration and response to nasal decongestion test [Text] / G. Ciprandi, A. Pistorio, M. Tosca, I. Cirillo // Laryngoscope. — 2008. — Vol. 12 (2). — P. 173–176.

19. Pratt, E. L. Assessing outcomes from the sleep disturbance associated with rhinitis [Text] / E. L. Pratt, T. J. Craig // Allergy Clin. Immunol. — 2007. — Vol. 7 (3). — P. 249–256.

20. Vogel, J. Impulse oscillometry. Analysis of lung mechanics in general practice and the clinic, epidemiology and experimental research [Text] / J. Vogel, U. Smidt. — Frankfurt am Mein: pmi Verlagsgesellschaft, 1994. — 176 с.

### ВЛИЯНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ НА РЕАКТИВНОСТЬ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ У БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ С ТЯЖЕЛЫМ ТЕЧЕНИЕМ

Ю.И. Фещенко, Л.А. Яшина, В.И. Игнатъева,  
М.А. Полянская, Г.Л. Гуменюк, С.Г. Ищук,  
Р.Г. Загребельный

**Резюме.** Обследовано 60 больных (27 мужчин и 33 женщины в возрасте от 24 до 83 лет) тяжелой бронхиальной астмой — БА (объем форсированного выдоха за 1 секунду [ОФВ<sub>1</sub>] — 56,4±2,0%). Жалобы на затрудненное носовое дыхание предъявляли 76,6% больных. У 22 (36,7%) из них диагностирован аллергический ринит, у 24 (40,0%) — вазомоторный ринит. Хронический ринит у 18 (30,0%) больных сочетался с искривлением носовой перегородки. Хронический полипозный гайморит выявлен у 4 (6,7%) пациентов. Астма-контроль тест (АКТ) составлял 16,3±0,9 балла, средняя продолжительность заболевания — 16,8±1,9 года.

В результате проведенных исследований доказано существование у больных тяжелой БА выраженного назобронхиального и бронхоанального рефлекса. В этом порочном круге как затрудненное носовое дыхание поддерживало бронхообструктивный синдром, так и продолжительная бронхообструкция вызывала аэродинамические нарушения верхних дыхательных путей. Доказано, что аэродинамические особенности верхних дыхательных путей влияют на реактивность периферических дыхательных путей. Поэтому лечить наиболее часто диагностируемую патологию верхних дыхательных путей (аллергический ринит, вазомоторный ринит, полипозный этмоидит, искривление носовой перегородки) необходимо параллельно с лечением БА.

**Ключевые слова:** верхние дыхательные пути, периферические дыхательные пути, бронхиальная астма.

### EFFECT OF AERODYNAMIC FEATURES OF THE UPPER RESPIRATORY TRACT ON PERIPHERAL AIRWAY REACTIVITY AND FORCE OF RESPIRATORY MUSCLES IN PATIENTS WITH SEVERE BRONCHIAL ASTHMA

Y.I. Feshchenko, L.A. Yashina, V.I. Ignatieva,  
M.O. Polianska, G.L. Gumenuk, S.G. Ishchuk,  
R.M. Zagrebelyny

**Summary.** Studied 60 patients (27 men and 33 women aged from 24 to 83 years) with severe asthma (FEV<sub>1</sub> — 56,4±2,0%). 76,6% of patients complained on difficulty in nasal breathing. 22 (36,7%) of them were diagnosed with allergic rhinitis and 24 (40,0%) — vasomotor rhinitis. Chronic rhinitis in 18 (30,0%) patients was combined with the curvature of the nasal septum. Chronic polypoid gaimoroetmoidit detected in 4 (6,7%) patients. Asthma Control Test (ACT) was 16,3±0,9 points, the average duration of disease — 16,8±1,9 years.

The studies proved the existence of patients with severe asthma and expressed nasobronchial bronchonasal reflex. In this vicious circle as shortness of breath supported bronchoobstructive nasal syndrome, so did prolonged bronchial obstruction cause aerodynamic upper respiratory tract disorders. It was proven that the aerodynamic features of the upper respiratory tract affect the reactivity of peripheral airways. Therefore, the most frequently diagnosed pathology of upper respiratory tract (allergic rhinitis, vasomotor rhinitis, polypoid ethmoiditis, crooked nasal septum) should be treated parallel with the treatment of asthma.

**Key words:** upper respiratory tract, peripheral airways, bronchial asthma.