

Ю. І. Бажора, О. М. Комлевой, В. Г. Чернявський

ДІАГНОСТУВАННЯ ПНЕВМОНІЇ ШЛЯХОМ АНАЛІЗУ ЗМІН СУБФРАКЦІЙНОГО СКЛАДУ КОНДЕНСАТУ ВОЛОГИ ВИДИХНУТОГО ПОВІТРЯ

Одеський національний медичний університет, Одеса, Україна

УДК 616.24-008.7-073.584:535

Ю. І. Бажора, А. Н. Комлевой, В. Г. Чернявський

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ПНЕВМОНИИ ПУТЕМ АНАЛИЗА ИЗМЕНЕНИЙ СУБФРАКЦИОННОГО СОСТАВА КОНДЕНСАТА ВЛАЖНОСТИ ВЫДЫХАЕМОГО ВОЗДУХА

Одесский национальный медицинский университет, Одесса, Украина

Изучение соотношения макромолекулярных фракций конденсата влажности выдыхаемого воздуха (КВВВ) у детей, больных пневмонией, позволяет установить направленность и выраженность адаптационных сдвигов гомеостаза тканей органов дыхания при наличии острого патологического процесса. В спектр КВВВ детей, больных пневмонией, основной вклад (87,0 %) вносят частицы размером 1–100 нм. Кроме того, в спектре КВВВ больных пневмонией детей появляются низкомолекулярные частицы размерами от 26 до 100 нм и среднемолекулярные частицы размерами от 101 до 290 нм, которые полностью отсутствуют у здоровых детей. От общего количества всех частиц они составляют 11,6 и 10,2 % соответственно для низкомолекулярного и среднемолекулярного диапазонов. Указанные изменения в ЛК-спектрах КВВВ у больных детей можно объяснить процессами экссудации и выходом с жидкостью мелких молекулярных частиц, в том числе альбуминов крови. Это подтверждает наличие острого воспалительного процесса и может служить диагностическим признаком при распознавании пневмонии.

Ключевые слова: диагностирование, пневмония, конденсат выдыхаемого воздуха.

UDC 616.24-008.7-073.584:535

Yu. I. Bazhora, O. M. Komlevoy, V. G. Chernyavskyy

DIAGNOSING PNEUMONIA BY ANALYZING CHANGES IN THE SUBFRACTIONAL COMPOSITION OF THE CONDENSATE MOISTURE OF EXHALED AIR

The Odessa National Medical University, Odessa, Ukraine

Introduction. Earlier it was shown that the biophysical properties of condensed moisture of exhaled air (CMEA) depends on the functional stress in respiratory system. In this regard, both scientific and practical interest are to study the characteristics of the macromolecular structure of CMEA in the presence an acute inflammatory process in the airways.

Materials and methods. There were examined two groups of children — healthy (15 people) and patients with pneumonia (24 people) aged 6 to 10 years. CMEA samples were researched by laser correlation spectroscopy (LCS).

Results and discussion. In CMEA spectrum of childhood pneumonia, the main contribution — 87.0% — comes from particles of 1–100 nm. Moreover, in CMEA spectrums of children with pneumonia particles with size of 26 to 100 nm and with size of 101 to 290 nm appear. These particles are completely absent in healthy children. Of the total number of all particles, these particles make up 11.6% and 10.2% respectively. These changes in CMEA spectra of sick children can be explained by processes of exudation and liquid yield small molecular species, including albumin.

Conclusions. The composition of CMEA according to the LCS data has some differences in healthy and sick children with pneumonia. The appearance of particles with size of 26 to 290 nm in CMEA of children with pneumonia confirms intoxication process according to the semiotic classifier that are observed in diseases of pneumonia and can serve as a diagnostic feature.

Key words: diagnosing, pneumonia, condensate moisture of exhaled air.

Вступ

У наших дослідженнях [1; 2] було показано, що біофізичні властивості конденсату вологи видихнутого повітря (КВВВ) залежать від функціонального напруження дихальної системи. У зв'язку з цим науковий і практичний інтерес становить вивчення особливостей макро-

молекулярного складу КВВВ за наявності гострого запального процесу в дихальних шляхах.

Метою дослідження є вивчення співвідношення макромолекулярних фракцій КВВВ при пневмонії у дітей для встановлення спрямованості та вираженості адаптаційних зрушень гомеостазу тканин орга-

нів дихання за наявності гострого патологічного процесу.

Матеріали та методи дослідження

Були обстежені дві групи дітей — здорові і хворі на пневмонію. Група здорових дітей складалася з 15 осіб, хворих — з 24 дітей віком від 6 до 10 років. Зразки КВВВ отримані за



раніше описаною методикою [3]. Досліджували зразки КВВП методом лазерної кореляційної спектроскопії (ЛКС) [4; 5].

Для отримання гістограм були усереднені дані за внесками частинок кожного гідродинамічного радіуса для всіх дітей з відповідної групи обстежуваних. Потім отримані дані були пронормовані таким чином, щоб сумарний внесок частинок становив 100 %. Такий підхід дозволяє проводити не тільки якісний, але і кількісний аналіз і порівняння характеристик отриманих ЛК-спектрів [6].

Результати дослідження та їх обговорення

У спектрі КВВП здорових дітей основний внесок — 89,2 % — становлять низькомолекулярні частинки (1–100 нм), до яких належать, у тому числі, альбумінові та глобулінові білки. На них також припадають три найбільших значення: max_1 — 40,4 % при радіусі 4 нм, max_2 — 30,0 % при радіусі 3 нм, max_3 — 9,5 % при радіусі 5 нм (рис. 1).

Внесок середньомолекулярних частинок у спектр КВВП здорових дітей становить 10,5 %, а високомолекулярних — усього 0,3 % від загального спектра частинок.

У спектр КВВП дітей, хворих на пневмонію, основний внесок — 87,0 % — роблять низькомолекулярні частинки і на них припадають усі три максимальних значення: max_1 — 30,8 % при радіусі 2 нм, max_2 — 19,9 % при радіусі 4 нм, max_3 — 13,8 % при радіусі 3 нм (рис. 2).

Аналіз показав, що у хворих на пневмонію, як і у здорових дітей, серед фракцій низькомолекулярного діапазону найбільший внесок належить час-

Середнє значення відсоткового внеску, %

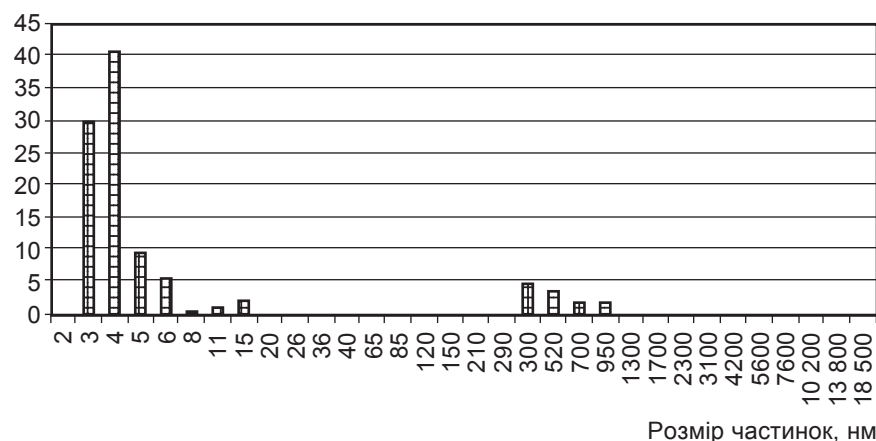


Рис. 1. Усереднений ЛК-спектр конденсату вологи видихуваного повітря у групі здорових дітей

Середнє значення відсоткового внеску, %

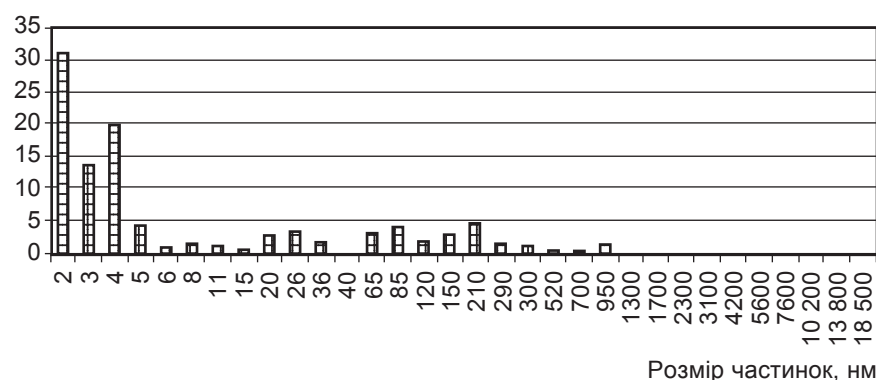


Рис. 2. Усереднений ЛК-спектр конденсату вологи видихуваного повітря у групі дітей, хворих на пневмонію

тинкам малих розмірів — від 2 до 5 нм. До цієї фракції входять і альбумінові білки. У хворих на пневмонію на них припадає 68,92 % від усього спектра частинок порівняно з 79,83 % у здорових дітей.

Внесок середньомолекулярних частинок (101–1000 нм) у хворих на пневмонію становить 12,6 %, високомолекулярних (1001 нм і вище) — 0,4 %. Внесок частинок діапазону 7600–13 800 нм, які відсутні у здорових дітей, становить 0,2 % (рис. 2).

У спектрі КВВП хворих на пневмонію дітей з'являються низькомолекулярні частинки розмірами від 26 до 100 нм і середньомолекулярні частинки розмірами від 101 до 290 нм, які відсутні у здорових дітей.

Від загальної кількості усіх частинок ці частинки становлять 11,6 і 10,2 % відповідно для низькомолекулярного та середньомолекулярного діапазонів. Цей факт є істотним і може використовуватися як один із діагностичних критеріїв пневмонії у дітей методом ЛКС.

Зазначені зміни в ЛК-спектрах КВВП у хворих дітей можна пояснити процесами ексудації і виходом з рідиною дрібних молекулярних частинок, у тому числі альбумінів крові. Саме ця фракція білків робить найбільший внесок у світлорозсіювання при ЛКС-метрії плазми крові [6; 7].

Зрушення в ЛК-спектрах дітей, хворих на пневмонію, проаналізовані за допомогою семіотичного класифікатора [8].



Таблиця 1
Семіотичні зрушення
ЛК-спектрів у дітей,
хворих на пневмонію

Характер спектральних зрушень у хворих на пневмонію дітей	Абс.	%
Нормологічний	0	0
Інтоксикаційно-подібний	21	87,5
Дистрофічно-подібний	3	12,5
Усього	24	100,0

Більшу частину з них становлять ЛК-спектри з інтоксикаційно-подібними зрушеннями (87,5 %), менша кількість припадає на дистрофічно-подібні зрушення (12,5 %). Нормологічні спектри відсутні (табл. 1).

Інтоксикаційні та дистрофічні зрушення у такій кількості підтверджують загальновідомий катаболічний характер патогенезу пневмонії.

Висновки

Склад КВВП, за даними ЛК-спектроскопії, має певні відмінності у здорових і хворих на пневмонію дітей. Поява частинок радіусами 26–290 нм у КВВП у дітей із пневмонією підтверджує наявність інтоксикаційних процесів за даними семіотичного класифікатора, що спостерігається при захворюванні на пневмонію, і може служити діагностичною ознакою.

Дослідження підтвердили високу інформативність методу ЛКС у діагностиці змін субфракційного складу конденсату вологи видихнутого повітря і дозволили виявити у дітей диференційно значущі зрушення, зумовлені пневмонією.

ЛІТЕРАТУРА

1. Комлевой А. Н. Влияние физической нагрузки на изменение состава конденсата влаги выдыхаемого воздуха / А. Н. Комлевой // Вісник

морської медицини. – 2011. – № 4 (54). – С. 74–78.

2. Respiratory system estimation at the healthy children and children with bronchitis with the use of laser correlative spectroscopy / Yu. I. Bazhora, A. N. Komlevoy, M. M. Chesnokova [et al.] // Journal of Health Sciences. – 2013. – Vol. 3, N 7. – P. 135–150.

3. Комлевой О. М. Лазерна кореляційна спектроскопія конденсату вологи видихнутого повітря / О. М. Комлевой, Ю. І. Бажора // Інтегративна антропологія. – 2010. – № 1 (15). – С. 35–38.

4. Лазерная корреляционная спектроскопия макромолекулярных комплексов в сыворотке крови как эффективный метод оценки течения заболевания бронхиальной астмой у детей / Л. А. Пирузян, И. Е. Ковалев, В. Л. Ковалева [и др.]. – Докл. Академии наук. – 2004. – Т. 395, № 6. – С. 832–836.

5. Диагностическая значимость метода лазерной корреляционной спектроскопии при воспалительных и опухолевых заболеваниях легких / О. Н. Здраевская, В. А. Дюк, В. Л. Эммануэль, В. И. Новик // Клиническая лабораторная диагностика. – 2006. – № 5. – С. 21–24.

6. Бажора Ю. І. Механізми макромолекулярних взаємодій в системному гомеостазі при формуванні первинної імунної відповіді в експерименті / Ю. І. Бажора, Ю. В. Петрашевич // Буковинський медичний вісник. – 2001. – Т. 5, № 3. – С. 162–166.

7. Лазерна кореляційна спектроскопія компонентів сироватки крові та продуктів реакції антиген-антитіло *in vitro* / Ю. І. Бажора, Ю. В. Петрашевич, І. А. Міхова, В. Л. Кожаков // Одеський медичний журнал. – 2002. – № 3. – С. 8–11.

8. Бажора Ю. І. Лазерная корреляционная спектроскопия в медицине / Ю. И. Бажора, Л. А. Носкин. – Одесса : Друк, 2002. – 400 с.

3. Komlevoy A.N., Bazhora Yu.I. Laser correlation spectroscopy of condensed moisture exhale air. *Integrative Anthropology* 2010; 1 (15): 35-38.

4. Piruzyan L.A., Kovalyov I.E., Kovalyova V.L., Tyumentseva E.S., Karganov M.Yu., Balabolkin I.I., Kovalyova O.I., Rumyantseva E.I. Laser correlation spectroscopy of macromolecular complexes in the serum as an effective method of estimating the disease with bronchial asthma in children. *Academy of Sciences Report* 2004; 395 (6): 832-836.

5. Zdraevskaya O.N., Duk V.A., Emmanuel V.L., Novik V.I. Diagnostic significance of the method of laser correlation spectroscopy in inflammatory and neoplastic diseases of the lungs. *Clinical Laboratory Services* 2006; 5: 21-24.

6. Bazhora Yu.I., Petrashevich Yu.V. Mechanisms of macromolecular interactions in the system homeostasis in the formation of the primary immune response in experiment. *Bukovinian Medical Bulletin* 2001; 5 (3): 162-166.

7. Bazhora Yu.I., Petrashevich Yu.V., Mikhova I.A., Kozhakov V.L. Laser correlation spectroscopy of blood serum components and products of antigen-antibody reaction *in vitro*. *Odessa Medical Journal* 2002; 3: 8-11.

8. Bazhora Yu.I., Noskin L.A. *Lazernaya korrelyatsionnaya spektroskopiya v meditsine* [Laser correlation spectroscopy in medicine]. Odessa: "Druk", 2002. 400 p.

Надійшла 12.12.2013

REFERENCES

1. Komlevoy A.N. Effect of exercise on changes in the composition of exhaled air for condensation. *Journal of Maritime Medicine* 2011; 4 (54): 74-78.

2. Bazhora Yu.I., Komlevoy A.N., Chesnokova M.M., Nalazek A., Zulkow W. Respiratory system estimation at the healthy children and children with bronchitis with the use of laser correlative spectroscopy. *Journal of Health Sciences* 2013; 3 (7): 135-150.

