

Указанные данные свидетельствуют об изменении соотношения звукопроводения голоса на грудную клетку в пользу структурного компонента, что и характерно для пневмонического очага.

Таким образом, полученные результаты позволяют рекомендовать КБФГ как дополнительный метод акустической визуализации пневмонического фокуса в легких у детей подросткового возраста. При обследовании данной группы пациентов чувствительность метода составила 86,7%. Использование КБФГ позволяет существенно повысить эффективность акустического выявления очаговых изменений в легких за счет установления новых, более надежных, объективно и автоматически оцениваемых характеристик, обладающих высокой дискриминирующей способностью.

#### Литература

1. Бондарь Г.Н., Коренбаум В.И. Новый метод оценки проведенных на стенку грудной клетки голосовых звуков у детей и подростков // Физиол. человека. 2006. Т. 32, № 5. С. 41–46.
2. Генне Н.А., Мальшев В.С., Лисицин М.Н. и др. Бронхофонография в комплексной диагностике бронхиальной астмы у детей // Пульмонология, 2002. № 5. С. 33–39.
3. Генне Н.А., Розина Н.Н., Волков И.К., Мизерницкий Ю.Л. Классификация клинических форм бронхолегочных заболеваний: практические рекомендации. М., 2009. 18 с.
4. Комар С.И. Аускультация легких и электронный акустический анализ респираторных шумов: учебно-методическое пособие. Челябинск: ЧГМА, 2008. 36 с.
5. Коренбаум В.И., Бондарь Г.Н., Костив А.Е., Кулаков Ю.В. Способ акустической диагностики очаговых изменений в легких человека. Патент РФ 2304928, 2007.
6. Коренбаум В.И., Тагильцев А.А., Шубин С.Б. и др. Информационно-измерительная система для исследования дыхательных звуков // Сб. докл. 12-го нац. конгресса по болезням органов дыхания. М., 2002. L012.
7. Кулаков Ю.В. Акустическая диагностика заболеваний легких: возможности методов и перспективы развития // Тихоокеанский медицинский журнал. 2008. № 3. С. 65–68.
8. Кулаков Ю.В., Бондарь Г.Н., Коренбаум В.И. Способ диагностики заболеваний легких у детей. Удост. на рацпредложение № 2549 от 26.01.2004 г. Патентный отдел ВГМУ.
9. Мельникова И.М., Мизерницкий Ю.Л., Павликов А.А. Дифференциально-диагностическое значение бронхофонографии при респираторных заболеваниях у детей // Вопросы практической педиатрии, 2008. № 3. С. 11–14.
10. Подростковая медицина: руководство / под ред. Л.И. Левиной, А.М. Куликова. СПб: Питер, 2006. 544 с.
11. Селиверстова Н.А., Генне Н.А., Мальшев В.С., Утюшева М.Г. Применение бронхофонографического исследования легких для оценки эффективности терапии бронхиальной астмы и обструктивного бронхита у детей раннего возраста // Педиатрия, 2009. № 2. С. 51–55.
12. Споров О.А. Рентгенопульмонология детского возраста. М.: РИЦ МДК, 2001. 96 с.
13. Kraman S.S., Pressler G.A., Pasterkamp H., Wodicka G.R. Design, construction, and evaluation of a bioacoustic transducer testing system for respiratory sounds // IEEE Trans. Biomed. Eng. 2006. Vol. 53. P. 1711–1715.
14. Metlay J.P. Update of community-acquired pneumonia: impact of antibiotic resistance on clinical outcomes // Curr. Opin. Infect. Dis. 2002. Vol. 15. P. 163–167.
15. Murphy R.L., Vyshedskiy A., Power-Charnitsky V.A. et al. Automated lung sound analysis in patients with pneumonia // Respir. Care. 2004. Vol. 49. P. 1490–1497.

Поступила в редакцию 23.12.2009.

#### DESCRIPTION OF BRONCHIAL PHONOGRAPHY CHANGES IN CASE OF PNEUMONIA IN CHILDREN AGED 15 TO 17 YEARS

G.N. Bondar

Vladivostok State Medical University (2 Ostryakova Av. Vladivostok 690950 Russia)

Summary — The authors have conducted comprehensive examination of 76 children aged 15–17 years with community-acquired pneumonia via computer-based bronchial phonography and revealed that the frequency of the first acoustic peak increased by 21.8% and the coefficient of value difference between amplitudes of the 1st and 2<sup>nd</sup> acoustic peaks increased over two times. They also have detected a decrease of the coefficients of difference of amplitudes and frequencies of the first two and the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> acoustic peaks by 67.4 и 86.7%, respectively. Sufficiently high sensitivity of the computer-based bronchial phonography (86.7%) allows to recommend it as complementary method of acoustic imaging of the pneumonia focus in children.

**Key words:** pneumonia, computer-based bronchial phonography.

Pacific Medical Journal, 2010, No. 1, p. 50–52.

УДК 579.861.2:616.643-002-022.7-036.22

О.А. Сингур<sup>1</sup>, В.Б. Туркутюков<sup>2</sup>, Т. Ямамото<sup>3</sup>, А.И. Заярный<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Приморский краевой кожно-венерологический диспансер (690043 г. Владивосток, ул. Гамарника, 18в),

<sup>2</sup> Владивостокский государственный медицинский университет (690950 г. Владивосток, пр-т Острякова, 2),

<sup>3</sup> Ниигатский университет (8050 Ikarashi 2-no-cho, Nishi-ku, Niigata ZIP 950-2181, Japan)

### МОНИТОРИНГ МЕТИЦИЛЛИНОРЕЗИСТЕНТНЫХ ШТАММОВ ЗОЛОТИСТОГО СТАФИЛОКОККА ПРИ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ИНФЕКЦИЯХ УРОГЕНИТАЛЬНОГО ТРАКТА

**Ключевые слова:** метициллин, резистентность, стафилококк, бактериальные уретриты.

Изучены эпидемиология штаммов метициллинорезистентного *Staphylococcus aureus*, вызывающих бактериальный уретрит, их чувствительность к антибактериальным химиопрепаратам и частота встречаемости гена *mecA*. Установлено, что бактериальный уретрит в 63% случаев вызывает *S. aureus*, среди которых 60% штаммов несут ген *mecA*. Полученные данные обосновывают коррекцию стандарта лечения бактериального уретрита, вызванного *S. aureus*.

Туркутюков Вячеслав Борисович — д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой эпидемиологии ВГМУ; тел. 8 (4232) 44-63-53.

В настоящее время широкое распространение штаммов метициллинорезистентного *Staphylococcus aureus* (MRSA) является серьезной проблемой во всем мире. *S. aureus* остается одним из наиболее часто встречающихся этиологических агентов, вызывающих бактериемии, остеомиелит, урогенитальные инфекции, респираторные инфекции, перитонит, инфекции кожи и мягких тканей [8]. По сообщениям зарубежных авторов, на некоторых территориях США, Тайваня

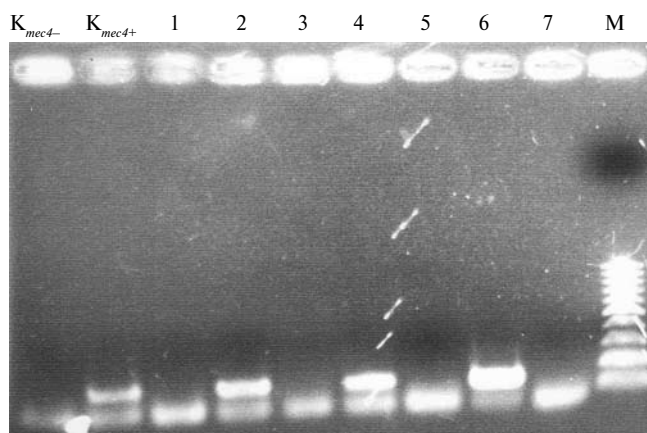


Рис. 1. Электрофореграмма результатов полимеразной цепной реакции ДНК, изолированных из *S. aureus*, с целью выявления гена *mecA* (198-bp):

$K_{mecA-}$  – контрольный штамм *S. aureus*, не имеющий ген *mecA*;  $K_{mecA+}$  – контрольный штамм *S. aureus*, имеющий ген *mecA*;  $M$  – маркер молекулярного веса; 1–7 – исследуемые штаммы.

и Австралии частота выделения MRSA приближается к характеристикам эндемии [7]. Необходимо отметить, что серьезной проблемой во всем мире является широкое распространение подобных штаммов с резистентностью к другим группам антибиотиков, т.е. появление полирезистентных микроорганизмов, особенно устойчивых к антибактериальным препаратам, содержащим  $\beta$ -лактамное кольцо [5]. Наличие гена *mecA*, обеспечивающего резистентность к оксациллину, в геноме стафилококка позволяет объяснить один из механизмов устойчивости к пенициллинам, цефалоспорином, которые широко применяются в лечении стафилококковой инфекции [6]. В последнее время на первое место вышла и проблема так называемой перекрестной резистентности к другим группам антибиотиков, таким как тетрациклины, макролиды, фторхинолоны [1, 2]. Все это вызывает серьезные опасения и создает большие трудности для эффективной терапии стафилококковой инфекции.

В литературе описаны штаммы *S. aureus* и MRSA, вызывавшие респираторные инфекции, инфекции кожи и мягких тканей [3], известно также о случае гетеросексуальной передачи (штамм MRSA «Америка») с развитием абсцесса [4], однако отсутствуют данные о штаммах MRSA, вызывающих урогенитальную инфекцию.

В последние годы в нашем регионе прослеживается тенденция к росту частоты выделения штаммов *S. aureus* от пациентов с бактериальным уретритом. Целью нашего исследования стал анализ распространенности MRSA среди штаммов *S. aureus*, изучение их микробиологических особенностей, чувствительности к антибактериальным химиопрепаратам, применяемым для лечения стафилококковых инфекций урогенитального тракта.

**Материал и методы.** Было обследовано 100 пациентов в возрасте 18–45 лет с подтвержденным микробиологическим диагнозом «бактериальный уретрит». Штаммы *S. aureus* выделяли и проводили оценку их

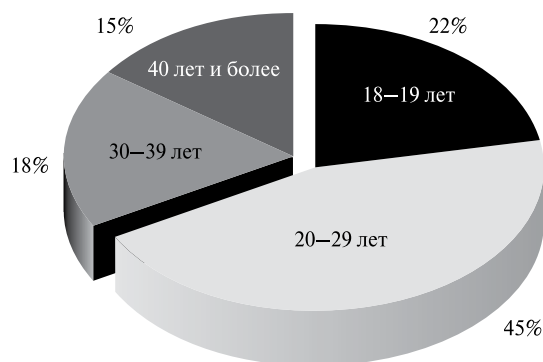


Рис. 2. Частота выделения штаммов *S. aureus* из клинического материала у пациентов с бактериальным уретритом различных возрастных групп.

этиологической значимости с помощью общепринятых методов. Чувствительность к антибиотикам оценивали с помощью метода серийных разведений (бульон Мюллер–Хинтона) с целью определения минимальных подавляющих концентраций (МПК<sub>50</sub> и МПК<sub>90</sub>).

Молекулярно-генетические методы исследования были выполнены в лаборатории молекулярной микробиологии кафедры микробиологии Ниигатского университета. Для определения детерминанты резистентности, гена *mecA*, использовали полимеразную цепную реакцию по методу Т. Nishijima и Y. Saito с соавторами (1999) с соответствующим праймером (рис. 1): 5'-AAC-AGG-TGA-ATT-ATT-AGC-ACT-TGT-AAG-3', 5'-ATT-GCT-GTT-AAT-ATT-TTT-TGA-GTT-GAA-3'.

**Результаты исследования.** Штаммы *S. aureus* от лиц с урогенитальными инфекциями были выделены в 63% случаев. Как среди мужчин, так и среди женщин частота выявляемости *S. aureus* была примерно одинаковой. Наибольший процент наблюдений стафилококковой этиологии зафиксирован в возрасте 18–19 и 20–29 лет (рис. 2).

Как возбудители моноинфекций штаммы *S. aureus* фигурировали у 38,4% пациентов. При микст-инфекции эти штаммы в сочетании с *Ureaplasma urealiticum* выделялись в 81%, с *Gardnerella vaginalis* – в 15% и с *Candida albicans* – в 4% случаев. При оценке  $\beta$ -лактамной активности выделенных штаммов было установлено, что 85,4% из них обладают способностью вырабатывать данный фермент.

У *S. aureus* выявлена 100% устойчивость к пенициллинам (пенициллин, оксациллин), цефалоспорином (цефотаксим, цефтриаксон), аминогликозидам (гентамицин, канамицин) и сульфаметоксазолу. К клиндамицину, фторхинолонам и тетрациклину оказались резистентны 91,7, 83,3 и 75% штаммов соответственно, 83,3% штаммов были устойчивы к рифампицину и фосфамицину. Штаммы *S. aureus* были чувствительны к ванкомицину, тейкопланину, линезолиду, представителю аминогликозидов арбекацину, миноциклину, доксициклину, мупироцину, триметоприму (табл.).

Полученные данные обосновали необходимость изучения частоты встречаемости гена *mecA*, обуславливающего резистентность к  $\beta$ -лактамам

Таблица

Оценка чувствительности к антибиотикам штаммов *Staphylococcus aureus* методом серийных разведений

| Антибиотик              | Чувствительность, мг/мл |                   |             | Резистентность, % |
|-------------------------|-------------------------|-------------------|-------------|-------------------|
|                         | МПК <sub>50</sub>       | МПК <sub>90</sub> | интервал    |                   |
| <b>Glycopeptides:</b>   |                         |                   |             |                   |
| Vancomycin              | 1                       | 1                 | 0,5–1       | 0                 |
| Teicoplanin             | 1                       | 2                 | 1–4         | 0                 |
| <b>Oxazolidines:</b>    |                         |                   |             |                   |
| Linezolid               | 1                       | 1                 | 1–1         | 0                 |
| <b>Aminoglycosides:</b> |                         |                   |             |                   |
| Arbekacin               | 2                       | 4                 | 1–4         | 0                 |
| Gentamicin              | 128                     | 128               | 64–128      | 100,0             |
| Kanamycin               | 128                     | 128               | 128–128     | 100,0             |
| <b>Tetracyclines:</b>   |                         |                   |             |                   |
| Tetracycline            | 32                      | 128               | 0,125–128   | 75,0              |
| Doxycycline             | 4                       | 8                 | 0,063–8     | 0                 |
| Minocycline             | 2                       | 2                 | 0,063–2     | 0                 |
| <b>Macrolides:</b>      |                         |                   |             |                   |
| Erythromycin            | 128                     | 128               | 0,25–128    | 91,7              |
| Azythromycin            | 128                     | 128               | 1–128       | 91,7              |
| Clarythromycin          | 128                     | 128               | 0,25–128    | 91,7              |
| <b>Lincosamides</b>     |                         |                   |             |                   |
| Clindamycin             | 128                     | 128               | 0,063–128   | 91,7              |
| <b>Quinolones:</b>      |                         |                   |             |                   |
| Levofloxacin            | 4                       | 4                 | 0,125–4     | 83,3              |
| Norfloxacin             | 32                      | 64                | 1–64        | 83,3              |
| Ciprofloxacin           | 4                       | 16                | 0,25–16     | 83,3              |
| <b>Penicillins:</b>     |                         |                   |             |                   |
| Oxacillin               | 128                     | 128               | 128–128     | 100,0             |
| <b>Другие:</b>          |                         |                   |             |                   |
| Fosfomycin              | 1                       | 32                | 0,5–32      | 33,3              |
| Fusidic acid            | 0,063                   | 0,063             | 0,063–0,063 | 0                 |
| Mupirocin               | 0,125                   | 0,250             | 0,125–0,25  | 0                 |
| Rifampicin              | 0,015                   | 16                | 0,008–16    | 33,3              |
| Sulfamethoxazole        | 128                     | 128               | 32–128      | 100,0             |
| Trimetoprim             | 1                       | 128               | 0,25–128    | 0                 |

антибиотикам. По результатам молекулярно-генетического исследования ДНК возбудителя было установлено, что 60% штаммов *S. aureus* имеют в составе своего генома *mecA* (рис. 1).

**Обсуждение полученных данных.** Проведенные исследования позволили установить, что динамика распространения метициллинорезистентных штаммов *S. aureus* в регионе имеет такие же тенденции, что и в мире [7, 8]. Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что формирование метициллинорезистентности у штаммов этого возбудителя имеет тенденцию к росту. *S. aureus* с геном *mecA* чаще выделялся у мужчин в возрасте 20–29 и 30–39 лет, чем у женщин. Частота выделения штаммов *S. aureus* с *mecA* при моноинфекциях была ниже (60%), чем при сочетании с *Ureaplasma urealiticum* (81%) у больных бактериальным уретритом.

Таким образом, установлено, что у больных бактериальным уретритом этиологическим агентом в 63%

случаев является *S. aureus*, среди которых 60% штаммов содержит ген резистентности *mecA*. Полученные данные обосновывают необходимость внесения изменений в стандарт лечения бактериального уретрита. Отсутствие планомерного локального мониторинга за формированием и циркуляцией штаммов MRSA в лечебно-профилактических учреждениях не позволяет оперативно реагировать на процессы изменчивости микроорганизмов, вносить изменения в схемы антибактериальной химиотерапии при инфекционных заболеваниях.

#### Литература

1. Страчунский Л.С., Белькова Ю.А., Дехнич А.В. Внебольничные MRSA – новая проблема антибиотикорезистентности // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2005. Т. 7, № 1. С. 32–43.
2. Appelbaum C., Jacobs M. R. Recently approved and investigational antibiotics for treatment of severe infections caused by Gram-positive bacteria // Current Opinion in Microbiology. 2005. Vol. 8. P. 510–517.
3. Boyle-Varta S., Ereshefsky B., Wang C.-C. et al. Successful Multiresistant Community-Associated Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Lineage from Taipei, Taiwan, That Carries Either the Novel Staphylococcal Chromosome Cassette *mec* (SCC*mec*) Type VT or SCC*mec* Type IV // Journal of Clinical Microbiology. 2005. Sept. P. 4719–4730.
4. Cook H.A., Furuya E.Y., Larson E. et al. Heterosexual transmission of Community-Associated Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* // Clinical Infection Diseases. 2007. Vol. 44. P. 410–413.
5. Ito T., Okuma K., Ma X.X. et al. Insights on antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* from its whole genome: genomic island SCC // Drug Resistance Updates. 2003. Vol. P. 641–652.
6. Kwon N.H., Park K.T., Moon J.S. et al. Staphylococcal cassette chromosome *mec* (SCC*mec*) characterization and molecular analysis for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and novel SCC-*Cmecs* subtype IVg isolated from bovine milk in Korea // Journal of Antimicrobial Chemotherapy. 2005. Vol. 56. P. 624–632.
7. Miller L. G., Arnold S. et al. Clinical and Epidemiologic Characteristics Cannot Distinguish Community-Associated Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Infection from Methicillin-Susceptible *S. aureus* Infection: A Prospective Investigation // Clinical Infection Diseases. 2007. Vol. 44. P. 471–482.
8. Otsuka T., Saito K., Soshi D. et al. Key adhesion gene in community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* // Biochem. and Biophys. Res. Com. 2006. Vol. 346. P. 1234–1244.

Поступила в редакцию 02.03.2009.

#### MONITORING OF METHICILLIN-RESISTANT STAPHYLOCOCCUS AUREUS STRAINS IN CASE OF BACTERIAL INFECTIONS IN THE URINOGENITAL TRACT

O.A. Singur<sup>1</sup>, V.B. Turkutuykov<sup>2</sup>, T. Yamamoto<sup>3</sup>, A.I. Zayarny<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Primorsky Regional Dermatovenerologic Dispensary (18v Gamarnika St. Vladivostok 690043 Russia), <sup>2</sup> Vladivostok State Medical University (2 Ostryakova Av. Vladivostok 690950 Russia), <sup>3</sup> Niigata University (8050 Ikarashi 2-no-cho, Nishi-ku, Niigata ZIP 950-2181, Japan)

**Summary** – The paper studies epidemiology of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains that provoke bacterial urethritis, their sensitivity to antibacterial drugs and occurrence of *mecA* gene. In 63% of cases the bacterial urethritis is caused by *S. aureus* strains, amidst 60% of which are of *mecA* gene. The findings substantiate the need to update standard of treatment of the bacterial urethritis caused by *S. aureus*.

**Key words:** methicillin, resistance, staphylococcus, bacterial urethritis.