

- ic pathogen, but may also cause skin abscesses in humans after exposure to saliva. *Int. J. Infect. Dis.* 2010; 14: 838—41.
14. Somayaji R., Priyantha M.A., Rubin J.E., Church D. Human infections due to *Staphylococcus pseudintermedius*, an emerging zoonosis of canine origin: report of 24 cases. *Diagn. Microbiol. Infect. Dis.* 2016; 85(4): 471—6.
 15. Guardabassi L., Loeber M.E., Jacobson A. Transmission of multiple antimicrobial-resistant *Staphylococcus intermedius* between dogs affected by deep pyoderma and their owners. *Veterinary Microbiology.* 2004; 98: 23—7.
 16. Khambarty F.M., Bennett R.W., Shah D.B. Application of pulsed-gel electrophoresis to the epidemiological characterization of *Staphylococcus intermedius* implicated in a food-related outbreak. *Epidemiol. Infect.* 1994; 113: 75—81.
 17. Martins P.D., de Almeida T.T., Basso A.P., de Moura T.M., Frazzon J., Tondo E.C. et al. Coagulase-positive *staphylococci* isolated from chicken meat: pathogenic potential and vancomycin resistance. *Foodborne Pathog. Dis.* 2013; 10: 771—6.
 18. Al-Tarazi Y.H., Albetar M.A., Alaboudi A.R. Biotyping and enterotoxigenicity of staphylococci isolated from fresh and frozen meat marketed in Jordan. *Food Research International.* 2009; 42: 374—9.
 19. Vorob'eva O.N., Denisenko L.I., Zhilina N.M. The etiology of septic processes in burn patients. *Byulleten' SO RAMN.* 2010; 30(6): 57—63. (in Russian)
 20. Akopova I.S., Kolenchukova O.A. Science of man: Some features of nosocomial microorganism strains of the *Staphylococcus* genus [Nauki o cheloveke: Nekotorye osobennosti vnutribol'nichnykh shtammov mikroorganizmov roda *Staphylococcus*]. Tomsk: SGMU; 2002. (in Russian)
 21. Gordina E.M., Gorovits E.S., Pospelova S.V., Afanasevskaya E.V. Species spectrum and biological properties of staphylococci isolated from birds in a large poultry farm. *Meditsinskiy almanakh.* 2014; 2(32): 84—7 (in Russian)
 22. Ben Zakour N.L., Beatson S.A., van den Broek A.H., Thoday K.L., Fitzgerald J.R. Comparative genomic study of the *Staphylococcus intermedius* group of animal pathogens. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology.* 2012; 2: 1—15.
 23. Perreten V., Kadlec K., Schwarz S., Grönlund Andersson U., Finn M., Greko C. et al. Clonal spread of methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* in Europe and North America: an international multi-centre study. *J. Antimicrob. Chemother.* 2010; 65(5): 1145—54.
 24. Performance Standards for Antimicrobial Disk and Dilution Susceptibility Tests for Bacteria Isolated From Animals: Approved Standard - Third Edition. CLSI document M31-A3. 2010; 28(8).
 25. Sasaki T., Tsubakishita S., Tanaka Y., Sakusabe A., Ohtsuka M., Hirota S. Multiplex-PCR method for species identification of coagulase-positive staphylococci. *J. Clin. Microbiol.* 2010; 48(3): 765—9.
 26. Blaiotta G., Fusco V., Ercolini D., Pepe O., Coppola S. Diversity of *Staphylococcus* species strains based on partial *kat* (catalase) gene sequences and design of a PCR-restriction fragment length polymorphism assay for identification and differentiation of coagulase-positive species (*S. aureus*, *S. delphini*, *S. hyicus*, *S. intermedius*, *S. pseudintermedius*, and *S. schleiferi* subsp. *coagulans*). *J. Clin. Microbiol.* 2010; 48(1): 192—201.
 27. Dmitrenko O.A., Shaginyan I.A., Gintsburg A.L. Study of *mec* DNA polymorphism in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains isolated in hospitals of different Russian regions. *Molecularnaya Genetika, Mikrobiologiya, i Virusologiya.* 2005; 3: 11—7. (in Russian)
 28. Woo P.C., Teng J.L., Wu J.K., Leung F.P., Tse H., Fung A.M. et al. Guidelines for interpretation of 16S rRNA gene sequence-based results for identification of medically important aerobic Gram-positive bacteria. *J. Med. Microbiol.* 2009; 58(8): 1030—6.
 29. Yugueros J., Temprano A., Berzal B., Sánchez M., Hernanz C., Luengo J.M. et al. Glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase-encoding gene as a useful taxonomic tool for *Staphylococcus* spp. *J. Clin. Microbiol.* 2000; 38(12): 4351—5.
 30. Murugaiyan J., Walther B., Stamm I., Abou-Elnaga Y., Brueggemann-Schwarze S., Vincze S. et al. Species differentiation within the *Staphylococcus intermedius* group using a refined MALDI-ToF MS database. *Clin. Microbiol. Infect.* 2014; 20(10): 1007—15.

Поступила 28.03.17
Принята к печати 03.04.17

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 615.33:579.871.1.015.8

Харсеева Г.Г.¹, Воронина Н.А.¹, Гасретова Т.Д.¹, Тюкавкина С.Ю.¹, Сылка О.И.¹, Миронов А.Ю.²

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К АНТИБИОТИКАМ ШТАММОВ *CORYNEBACTERIUM NON DIPHTHERIAE*, ВЫДЕЛЕННЫХ В СТАЦИОНАРАХ РОСТОВА-НА-ДОНУ И РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

¹ ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», 344022, Ростов-на-Дону;

² ФБУН Московский НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н. Габричевского Роспотребнадзора, 125212, Москва

Цель работы — изучение чувствительности к антибактериальным препаратам различных видов *Corynebacterium non diphtheriae*. Штаммы *C. non diphtheriae* выделены от больных с патологией респираторного и урогенитального тракта, а также людей, проходивших профилактическое обследование. Чувствительность к антибактериальным препаратам определяли методом серийных разведений в жидкой питательной среде на основании значений минимальной подавляющей концентрации (мг/л). Установлено, что наиболее эффективными антибактериальными препаратами в отношении штаммов *C. non diphtheriae*, в целом оказались ванкомицин, цефазолин и цефотаксим, а отдельных видов — *C. pseudodiphtheriticum* — цефазолин, цефотаксим, гентамицин; *C. pseudotuberculosis* — ванкомицин, цефазолин, цефотаксим, гентамицин; *C. xerosis* — цефотаксим; *C. striatum* — цефазолин и рифампицин. Наименьшую эффективность проявили для штаммов *C. non diphtheriae*, в целом бензилпенициллин и линкомицин, а отдельных видов — *C. pseudodiphtheriticum* и *C. pseudotuberculosis* — линкомицин и эритромицин; *C. xerosis* и *C. striatum* — бензилпенициллин, линкомицин и эритромицин. В качестве препаратов выбора в отношении различных видов *C. non diphtheriae* можно рекомендовать цефалоспорины (цефотаксим и цефазолин), резервных препаратов — гентамицин и ванкомицин.

Ключевые слова: *Corynebacterium non diphtheriae*; антибиотикоустойчивость; количество чувствительных и резистентных штаммов.

Для цитирования: Харсеева Г.Г., Воронина Н.А., Гасретова Т.Д., Тюкавкина С.Ю., Сылка О.И., Миронов А.Ю. Чувствительность к антибиотикам штаммов *Corynebacterium non diphtheriae*, выделенных в стационарах Ростова-на-Дону и Ростовской области. *Клиническая лабораторная диагностика.* 2017; 62 (8): 502-506. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2084-2017-62-8-502-506>

Для корреспонденции: Харсеева Галина Георгиевна, д-р мед. наук, проф., зав. каф. микробиологии и вирусологии № 2 ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет»; e-mail: galinagh@bk.ru

Kharseeva G.G.¹, Voronina N.A.¹, Gasretova T.D.¹, Tyukavkina S.Yu.¹, Sylka O.I.¹, Mironov A.Yu.²

THE SENSITIVITY TO ANTIBIOTICS OF CORYNEBACTERIUM NON DIPHTHERIAE ISOLATED IN HOSPITALS OF ROSTOV-ON-DON AND THE ROSTOVSKAIA OBLAST

¹The Rostovskii state medical university, 344022 Rostov-on-Don, Russia

²The G.N. Gabrichevskii Moscow research institute of epidemiology and microbiology of Rospotrebnadzor, 125212 Moscow, Russia

The purpose of study is to analyze sensitivity of various species *Corynebacterium non diphtheriae* to antibacterial pharmaceuticals. The strains of *C. non diphtheriae* are separated from patients with pathology of respiratory and urogenital tract and also from individuals subjected to preventive examination. The sensitivity to antibacterial pharmaceuticals was determined using technique of serial dilution in fluid growth medium on the basis values of minimal inhibitory concentration (mg per l). It is established that the most efficient antibacterial pharmaceuticals in the case of strains *C. non diphtheriae* proved to be Vancomycin, Cefazolin and Cefotaxime in general. In case of such particular species as *C. pseudodiphtheriticum* -- Cefazolin, Cefotaxime and Gentamycin; *C. pseudotuberculosis* -- Vancomycin, Cefazolin, Cefotaxime and Gentamycin; *C. xerosis* -- Cefotaxime; *C. striatum* -- Cefazolin and u Rifampicin. The least efficiency was manifested for strains *C. non diphtheriae* by Benzylpenicillin and Lincomycin in general. In case of such particular species as *C. pseudodiphtheriticum* and *C. pseudotuberculosis* -- Lincomycin and Erythromycin; *C. xerosis* and *C. striatum* -- Benzylpenicillin, Lincomycin and Erythromycin. In case of various species of *C. non diphtheriae* Cephalosporins (Cefotaxime and Cefazolin) can be recommended as pharmaceuticals of choice and Gentamycin and Vancomycin as reserve pharmaceuticals.

Key words: *Corynebacterium non diphtheriae*; antibiotic sensitivity; number of sensitive and resistant strains

For citation: Kharseeva G.G., Voronina N.A., Gasretova T.D., Tyukavkina S.Yu., Sylka O.I., Mironov A.Yu. The sensitivity to antibiotics of *Corynebacterium non diphtheriae* isolated in hospitals of Rostov-on-Don and the Rostovskaia oblast. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika (Russian Clinical Laboratory Diagnostics)* 2017; 62 (8): 502-506. (in Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0869-2084-2017-62-8-502-506>

For correspondence: Kharseeva G.G., doctor of medical sciences, professor, head of the chair of microbiology and virology №2. e-mail: galinagh@bk.ru

Conflict of interests. The authors declare absence of conflict of interests.

Acknowledgment. The study had no sponsor support.

Received 15.12.2016
Accepted 15.01.2017

Введение. *Corynebacterium non diphtheriae* (*Corynebacterium pseudodiphtheriticum*, *Corynebacterium pseudotuberculosis*, *Corynebacterium xerosis*, *Corynebacterium riegelii*, *Corynebacterium striatum* и др.) могут быть причиной развития воспалительных заболеваний различной локализации, особенно у пациентов с нарушениями иммунной системы, а также с мультисистемной патологией, в частности пожилых [1—3]. Ранее считалось, что *C. non diphtheriae*, за исключением *C. ulcerans* и *C. pseudotuberculosis*, не патогенны для человека. Однако в настоящее время *C. non diphtheriae* выделяют от пациентов с острыми заболеваниями верхних дыхательных путей, гнойно-септическими процессами, патологией уrogenитального тракта, кожи и др. [4—7]. Формирование устойчивости многих видов коринебактерий к одному или нескольким антибактериальным препаратам способствует их распространению в популяции, в том числе и как возбудителей внутрибольничных инфекций [1, 8]. Антибиотикостойчивость *C. non diphtheriae*, особенно ассоциированных с другими микроорганизмами, к двум и более антибактериальным препаратам обуславливает более тяжелое и длительное течение заболевания [8]. Актуален для борьбы с воспалительными заболеваниями, при которых выделяются *C. non diphtheriae*, оптимальный подбор антибактериальных препаратов на основе определения антибиотикочувствительности и резистентности коринебактерий.

Цель исследования — изучение чувствительности к антибактериальным препаратам различных видов *C. non diphtheriae*.

Материал и методы. Исследованы 73 штамма *C. non diphtheriae* (*C. pseudodiphtheriticum*, *C. pseudotuberculosis*, *C. xerosis*, *C. amycolatum*, *C. striatum*, *C. ulcerans*), выделенные с 2009 по 2011 г. из верхних дыхательных путей (зев, нос) от больных с острым и хроническим тонзиллитом, ангиной, из уrogenитального тракта (влагалище, цервикальный канал, моча), от пациентов с острым колпитом, острым и хроническим пиелонефритом, а также от проходивших про-

филактическое обследование. Штаммы *C. non diphtheriae* идентифицировали бактериологическим методом в соответствии с методическими рекомендациями [9], а также секвенированием по 16S рРНК с помощью праймеров для коринебактерий (ЗАО «Синтол», Москва). Результаты сравнивали с базами данных геномных последовательностей (рибосомная дифференциация микроорганизмов, GenBank).

Определение чувствительности штаммов недифтерийных коринебактерий к антибактериальным препаратам (бензилпенициллину, цефотаксиму, цефазолину, эритромицину, гентамицину, рифамицину, линкомицину, ванкомицину) проводили методом серийных разведений (микрометодом) в жидкой питательной среде [10]. Результаты оценивали по значениям минимальной подавляющей концентрации (МПК), мг/л, при которой наблюдали полную задержку роста исследуемого микроорганизма. Для контроля метода использовали чувствительные к антибиотикам эталонные штаммы *S. aureus* ATCC 29213, *E. coli* ATCC 25922 и *P. aeruginosa* ATCC 27853, полученные из ГИСК им. Л.А. Тарасевича Роспотребнадзора. Для характеристики степени чувствительности коринебактерий к антибактериальным препаратам вычисляли МПК для 50 и 90% исследованных штаммов, а также определяли количество чувствительных и резистентных штаммов *C. non diphtheriae* [11, 12].

Статистический анализ результатов исследования проводили с помощью программы *Statistica 7.0* (StatSoft Inc., США) и *MedCalc* (версия 9.3.5.0).

Результаты и обсуждение. При исследовании чувствительности различных видов *C. non diphtheriae* к антибактериальным препаратам путем определения МПК₅₀, МПК₉₀ (табл. 1) установлено, что эти показатели при исследовании *C. pseudodiphtheriticum* были минимальны для ванкомицина, цефазолина, цефотаксима и гентамицина; *C. pseudotuberculosis* — ванкомицина, цефазолина, цефотаксима и гентамицина; *C. xerosis* — цефотаксима; *C. amycolatum* — бензилпенициллина; *C. striatum* — цефазолина. При определении чув-

Чувствительность различных видов *C. non diphtheriae* к антибактериальным препаратам (МПК₅₀, МПК₉₀)

Антибактериальные препараты МПК, мг/л	Вид					<i>C. non diphtheriae</i>
	<i>C. pseudodiphtheriticum</i>	<i>C. pseudotuberculosis</i>	<i>C. xerosis</i>	<i>C. amycolatum</i>	<i>C. striatum</i>	
Ванкомицин						
МПК ₅₀	≤ 0,019	≤ 0,019	≤ 0,019	≥ 5	2,5	≤ 0,019
МПК ₉₀	0,312	0,625	≥ 5	≥ 5	2,5	2,5
Линкомицин						
МПК ₅₀	0,312	2,5	0,312	0,625	≥ 5	0,312
МПК ₉₀	≥ 5	≥ 5	≥ 5	0,625	≥ 5	≥ 5
Цефазолин						
МПК ₅₀	≤ 0,019	≤ 0,019	≤ 0,019	≥ 5	0,157	≤ 0,019
МПК ₉₀	2,5	0,157	≥ 5	≥ 5	0,312	2,5
Цефотаксим						
МПК ₅₀	≤ 0,019	≤ 0,019	≤ 0,019	≥ 5	2,5	≤ 0,019
МПК ₉₀	2,5	1,25	0,625	≥ 5	2,5	0,625
Бензилпенициллин						
МПК ₅₀	0,039	0,039	0,312	0,157	≥ 5	0,157
МПК ₉₀	2,5	2,5	2,5	0,312	≥ 5	2,5
Гентамицин						
МПК ₅₀	≤ 0,019	0,078	0,625	≥ 5	≥ 5	0,039
МПК ₉₀	0,078	0,625	≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 5
Эритромицин						
МПК ₅₀	0,312	0,078	0,078	≥ 5	≥ 5	0,157
МПК ₉₀	2,5	≥ 5	≥ 5,0	≥ 5	≥ 5	≥ 5
Рифампицин						
МПК ₅₀	0,078	0,157	≤ 0,019	≥ 5	0,625	0,078
МПК ₉₀	2,5	≥ 5	≥ 5	≥ 5	0,625	2,5

ствительности *C. non diphtheriae* к антибактериальным препаратам в целом установили, что на основании расчета показателей МПК₅₀, МПК₉₀ наиболее эффективными оказались ванкомицин, цефазолин и цефотаксим.

На основании полученных величин МПК все исследованные виды *C. non diphtheriae* разделили на чувствительные и резистентные. Для разграничения этих категорий чувствительности (или резистентности) между собой использовали пограничные концентрации МПК антибиотика, которые сравнивали с показателями NCCLS (Национальный комитет по клиническим лабораторным стандартам США), а также показателями EUCAST (Европейский комитет по тестированию антимикробной восприимчивости) для коринебактерий [11, 12].

При определении количества чувствительных (табл. 2) к антибактериальным препаратам коринебактерий установлено, что все исследованные штаммы *C. pseudodiphtheriticum* (100%) были чувствительны к ванкомицину, цефотаксиму и гентамицину, 85,7% из них — к цефазолину. Наименьшее количество штаммов *C. pseudodiphtheriticum* проявляло чувствительность к линкомицину (47,6%) и рифампицину (42,9%). При исследовании *C. pseudotuberculosis* наибольшее количество штаммов (91,7%) были чувствительны к ванкомицину, цефазолину, цефотаксиму и гентамицину, наименьшее (33,3%) — к линкомицину и рифампицину. Количество чувствительных к указанным антибактериальным препаратам штаммов *C. xerosis* находилось в пределах 28—88%, при-

Количество чувствительных к антибактериальным препаратам штаммов *C. non diphtheriae*, %

Вид	Количество штаммов	Антибактериальные препараты, M ± m							
		ванкомицин	линкомицин	цефазолин	цефотаксим	бензилпенициллин	гентамицин	эритромицин	рифампицин
<i>C. pseudodiphtheriticum</i>	21	21	10	18	21	14	21	15	9
		100	47,6 ± 10,9	85,7 ± 7,6	100	66,7 ± 10,3	100	71,4 ± 9,9	42,9 ± 10,8
<i>C. pseudotuberculosis</i>	12	11	4	11	11	7	11	5	4
		91,7 ± 8,0	33,3 ± 13,6	91,7 ± 8,0	91,7 ± 8,0	58,3 ± 14,2	91,7 ± 8,0	41,6 ± 14,2	33,3 ± 13,6
<i>C. xerosis</i>	25	18	14	21	22	7	15	13	12
		72 ± 8,9	56 ± 9,9	84 ± 7,3	88 ± 6,5	28 ± 9	60 ± 9,8	52 ± 10	48 ± 10
<i>C. amycolatum</i>	5	4	4	3	4	2	4	3	3
<i>C. striatum</i>	8	7	3	8	6	2	6	4	5
<i>C. ulcerans</i>	2	2	1	2	2	1	2	2	0
<i>C. non diphtheriae</i>	73	63	36	63	66	33	59	42	33
		86,3 ± 4	49,3 ± 5,9	86,3 ± 4	90,4 ± 3,4	45,2 ± 5,8	80,8 ± 4,6	57,5 ± 5,8	45,2 ± 5,8

Количество резистентных к антибактериальным препаратам штаммов *C. non diphtheriae*, %

Вид	Количество штаммов	Антибактериальные препараты, $M \pm m$							
		ванкомицин	линкомицин	цефазолин	цефотаксим	бензилпенициллин	гентамицин	эритромицин	рифампицин
<i>C. pseudodiphtheriticum</i>	21	0	11	0	0	7	0	1	4
			52,4 ± 10,			33,3 ± 10,3		4,8 ± 4,7	19,0 ± 8,6%
<i>C. pseudotuberculosis</i>	12	1	8	0	1	5	1	5	5
		8,3 ± 8%	66,7 ± 13,6		8,3 ± 8	41,7 ± 14,2	8,3 ± 8	41,7 ± 14,2	41,7 ± 14,2
<i>C. xerosis</i>	25	7	11	3	3	18	10	10	9
		28 ± 9	44 ± 9,9	12 ± 6,5	12 ± 6,5	72 ± 9	40 ± 9,8	40 ± 9,8	36 ± 9,6
<i>C. amycolatum</i>	5	1	1	2	1	3	1	2	1
<i>C. striatum</i>	8	1	5	0	0	6	2	3	1
<i>C. ulcerans</i>	2	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>C. non diphtheriae</i>	73	10	37	5	5	40	14	21	20
	100	13,7 ± 4	50,7 ± 5,9	6,8 ± 2,9	6,8 ± 2,9	54,8 ± 5,8	19,2 ± 4,6	28,8 ± 5,3	27,4 ± 5,2

чем наибольшее количество штаммов были чувствительны к цефотаксиму и цефазолину (88 и 84% соответственно). Наименьшее количество штаммов проявляли чувствительность к бензилпенициллину (28%). Четыре из пяти исследованных штаммов *C. amycolatum* оказались чувствительны к ванкомицину, линкомицину, цефотаксиму и гентамицину. При этом только 2 штамма проявляли чувствительность к бензилпенициллину. Все 8 исследованных штаммов *C. striatum* оказались чувствительными к цефазолину, к ванкомицину — 7 штаммов. Наименьшее количество из 8 исследованных штаммов *C. striatum* проявляли чувствительность к линкомицину и бензилпенициллину (3 и 2 штамма соответственно). При исследовании двух штаммов *C. ulcerans* выяснили, что оба они оказались чувствительными к ванкомицину, цефазолину, цефотаксиму, гентамицину и эритромицину, в то время как к линкомицину и бензилпенициллину проявил чувствительность только один из штаммов, а к рифампицину чувствительность отсутствовала.

В результате сравнения количества чувствительных к указанным антибактериальным препаратам всех исследованных видов *C. non diphtheriae* установлено, что большинство штаммов (80,8—90,4%) были чувствительны к ванкомицину, цефазолину, цефотаксиму и гентамицину, тогда как наименьшее количество штаммов коринебактерий проявляли чувствительность к бензилпенициллину и рифампицину (45,2% штаммов).

При определении количества резистентных (табл. 3) к антибактериальным препаратам коринебактерий установлено, что среди всех исследованных штаммов *C. pseudodiphtheriticum* не обнаружены резистентные штаммы к ванкомицину, цефазолину, цефотаксиму и гентамицину. Количество резистентных штаммов *C. pseudodiphtheriticum* к эритромицину, рифампицину, бензилпенициллину и линкомицину находилось в пределах 4,8—52,4%, причем наибольшее количество штаммов были резистентны к линкомицину (52,4%), а наименьшее — к эритромицину (4,8%). При исследовании *C. pseudotuberculosis* резистентных штаммов к цефазолину не обнаружено, к ванкомицину, цефотаксиму и гентамицину их количество минимально (8,3%), а к линкомицину — максимально (66,7% штаммов). Количество резистентных ко всем указанным антибактериальным препаратам штаммов *C. xerosis* находилось в пределах 12—72%, причем наибольшее количество штаммов резистентны к бензилпенициллину (72%), наименьшее — к цефазолину и цефотаксиму (12%); 3 из 5 исследованных штаммов *C. amycolatum* были резистентны к бензилпенициллину. При этом у только у 1 штамма выявлена резистентность к ванкомицину, линкомицину, цефотаксиму, гентамицину и рифампицину. При исследовании *C. striatum* ни у одного из штаммов не была обнаружена резистентность к цефазолину и цефотаксиму. Наибольшее число

штаммов (6 из 8 исследованных) проявляли резистентность к бензилпенициллину, наименьшее (1 штамм) — к ванкомицину и рифампицину. При исследовании двух штаммов *C. ulcerans* к линкомицину и бензилпенициллину проявил резистентность один из них, тогда как к большинству других антибактериальных препаратов — ванкомицину, цефазолину, цефотаксиму, гентамицину, эритромицину и рифампицину — резистентных штаммов не обнаружено.

По результатам определения количества резистентных к указанным антибактериальным препаратам всех исследованных видов *C. non diphtheriae* установлено, что к бензилпенициллину и линкомицину проявляли резистентность 54,8 и 50,7% штаммов соответственно, тогда как к цефотаксиму, цефазолину и ванкомицину количество резистентных штаммов коринебактерий (6,8, 6,8 и 13,7% штаммов соответственно) было наименьшим.

Выводы. На основании полученных данных (МПК₅₀, МПК₉₀, количество чувствительных и резистентных штаммов) установлено, что наиболее эффективными антибактериальными препаратами в отношении штаммов *C. non diphtheriae* в целом стали ванкомицин, цефазолин и цефотаксим, а отдельных видов — *C. pseudodiphtheriticum* — цефазолин, цефотаксим, гентамицин; *C. pseudotuberculosis* — ванкомицин, цефазолин, цефотаксим, гентамицин; *C. xerosis* — цефотаксим; *C. striatum* — цефазолин и рифампицин. Наименьшую эффективность проявили в отношении штаммов *C. non diphtheriae* в целом бензилпенициллин и линкомицин, а отдельных видов — *C. pseudodiphtheriticum* и *C. pseudotuberculosis* — линкомицин и эритромицин; *C. xerosis* и *C. striatum* — бензилпенициллин, линкомицин и эритромицин.

В качестве препаратов выбора в отношении различных видов *C. non diphtheriae* можно рекомендовать цефалоспорины (цефотаксим и цефазолин), резервных препаратов — гентамицин и ванкомицин.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА (пп. 2, 4—8, 11—12 см. REFERENCES)

- Харсеева Г.Г., Воронина Н.А., Миронов А.Ю., Харисова А.Р. Антибиотикочувствительность штаммов *Corynebacterium non diphtheriae*, циркулирующих в городе Ростове-на-Дону и Ростовской области. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2012; (10): 62—4.
- Костюкова Н.Н. Возбудитель дифтерии и условно-патогенные коринебактерии. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2001; (6): 25—31.
- Методические указания МУК 4.2.3065—13. *Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Лабораторная диагностика дифтерийной инфекции*. М.; 2013.

10. Методические указания МУК 4.2.1890—04. *Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам*. М.; 2004.

REFERENCES

1. Kharseeva G.G., Voronina N.A., Mironov A.Yu., Kharisova A.R. Antibiotic susceptibility strains of *Corynebacterium non diphtheriae*, circulating in Rostov-on-Don and the Rostov region. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika*. 2012; (10): 62—4. (in Russian)
2. Funke G., von Graevenitz A., Clarridge J.E., Bernard K.A. Clinical microbiology of coryneform bacteria. *Clin. Microbiol. Rev.* 1997; 10(1): 125—59.
3. Kostyukova N.N. The causative agent of diphtheria and opportunistic *Corynebacterium*. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika*. 2001; (6): 25—31. (in Russian)
4. Kaufman D., Ott P., Ruegg C. Laryngopharyngitis by *Corynebacterium ulcerans*. *Infection*. 2002; 30(3): 168—70.
5. Knox K., Holmes A.H. Nosocomial endocarditis caused by *Corynebacterium amycolatum* and other nondiphtheriae *Corynebacterium*. *Emerg. Infect. Dis.* 2002; 8(1): 97—9.
6. Izurieta H.S., Strebel P.M., Youngblood T., Hollis D.G., Popovic T. Exudative pharyngitis possibly due to *Corynebacterium pseudodiphtheriticum*, a new challenge in the differential diagnosis of diphtheria: report of a case and review. *Emerg. Infect. Dis.* 1997; 3(1): 65—8.
7. Ferrer I., Marne C., Revillo M.J., López A.I., Velasco J.J., García-Moya J.B. et al. Infección urinaria por *Corynebacterium riegeli*. *Enferm. Infecc. Microbiol. Clin.* 2001; 19(6): 284—5. (in Spanish)
8. Reddy B.S., Chaudhury A., Kalawat U., Jayaprada R., Reddy G., Ramana B.V. Isolation, speciation, and antibiogram of clinically relevant non-diphtherial *Corynebacteria* (Diphtheroids). *Indian J. Med. Microbiol.* 2012; 30(1): 52—7.
9. Guidelines MUK 4.2.3065—13. *Control methods. Biological and microbiological factors. Laboratory diagnosis of diphtheria infection. [Metody kontrolya. Biologicheskie i mikrobiologicheskie faktory. Laboratornaya diagnostika difteriyonoy infektsii]*. Moscow; 2013. (in Russian)
10. Guidelines MUK 4.2.1890—04. *Determination of the sensitivity of microorganisms to antibiotics. [Opredelenie chuvstvitelnosti mikroorganizmov k antibakterial'nym preparatam]*. Moscow; 2004. (in Russian)
11. NCCLS. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; ninth informational supplement M100-S25. 2015; 35(3): 1—231.
12. EUCAST Definitive document. Methods for the determination of susceptibility of bacteria to antimicrobial agents. *Clin. Microbiol. Infect.* 1998; 4(5): 291—6.

Поступила 15.12.16

Принята к печати 15.01.17

КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 616.314.17-002.2-085.837.3.015.2:615.831]-078-076.4

Царев В.Н., Подпорин М.С., Ипполитов Е.В.

ПРИМЕНЕНИЕ СКАНИРУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ И БИОРЕАКТОРА ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭРАДИКАЦИИ МИКРОБНОЙ БИОПЛЕНКИ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ ПРИ ЭНДОДОНТИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ

ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава РФ, 127473, Москва

Частота осложнений по результатам эндодонтического лечения хронических форм пульпита и периодонтита остается высокой — от 32 до 50%, что связывают со свойствами микробной биопленки. Исследования этого объекта в корневых каналах и методов эрадикации биопленок находятся в начальной фазе исследования.

Цель — лабораторное обоснование и оценка эффективности комплексного воздействия ультразвуковой обработки и фотоактивируемой дезинфекции корня зуба при хронических формах пульпита и периодонтита, а также оценка эффективности эндодонтического лечения с применением сканирующей электронной микроскопии.

Микрофлору корневых каналов изучали бактериологическим методом (4 бактериальных и 2 грибковых клинических изолята). Влияние ультразвуковой обработки в комплексе с системой, фотоактивируемой дезинфекцией, на микрофлору корневого канала оценивали с использованием биореактора. Исследование биопленок системы корневых каналов зуба у больных хроническими формами пульпита (52 человека) и периодонтита (16 человек) проведены с использованием сканирующей электронной микроскопии.

*Установлены наличие обильной микробной биопленки в устьях денгинных канальцев и obturation денгинных канальцев в отдельных случаях. Описаны особенности формирования кривых роста популяций бактерий оральной микрофлоры (*Porphyromonas gingivalis*; *Fusobacterium nucleatum*; *Streptococcus sanguinis*; *Streptococcus mutans*; *Candida albicans*; *Candida krusei*) в результате комплексного воздействия фотодинамической активации и ультразвука по сравнению с контролем без такового. Комплексное воздействие угнетает рост микробных популяций оральных бактерий и грибов рода *Candida*.*

Ключевые слова: *корневые каналы; микробная биопленка; сканирующая электронная микроскопия; эндодонтическое лечение; ультразвуковая ирригация; фотодинамическая терапия; биореактор; анти-микробная активность in vitro.*

Для цитирования: Царев В.Н., Подпорин М.С., Ипполитов Е.В. Применение сканирующей электронной микроскопии и биореактора для оценки эрадикации микробной биопленки корневых каналов при эндодонтическом лечении. *Клиническая лабораторная диагностика*. 2017; 62 (8): 506-512. DOI:<http://dx.doi.org/10.18821/0869-2084-2017-62-8-506-512>

Tsarev V.N., Podporin M.S., Ippolitov E.V.

THE APPLICATION OF SCANNING ELECTRONIC MICROSCOPY AND BIO-REACTOR FOR EVALUATING ERADICATION OF MICROBIAL BIOFILM OF ROOT CHANNELS UNDER ENDODONTIC TREATMENT

The A.E. Evdokimov Moscow state medical stomatological university, 127473 Moscow, Russia

Для корреспонденции: Царев Виктор Николаевич, д-р мед. наук, проф., дир. НИМСИ, зав. каф. микробиологии, вирусологии, иммунологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава РФ, e-mail: nikola777@rambler.ru