

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О РОЛИ β -ГЕМОЛИТИЧЕСКОГО СТРЕПТОКОККА ГРУППЫ А ПРИ ОСТРОМ ТОНЗИЛЛИТЕ

Н.Т. Мирзоев, С.Н. Сидорчук, Ю.И. Буланьков, К.В. Касьяненко

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

Modern understanding about the role of group A β -hemolytic streptococcus in acute tonsillitis

N.T. Mirzoev, S.N. Sidorchuk, Yu.I. Bulan'kov, K.V. Kas'janenko

Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint-Petersburg, Russia

Резюме

Цель: оценить современное значение β -гемолитического стрептококка группы А у пациентов с острым тонзиллитом и эффективность использования экспресс-метода выявления стрептококкового антигена.

Материалы и методы: оценка микробного пейзажа при остром тонзиллите проводилась путем ретроспективного анализа 902 бактериологических посевов из небных миндалин пациентов, находившихся на стационарном лечении в клинике инфекционных болезней Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова с синдромом острого тонзиллита в 2019–2020 гг. Эффективность применения экспресс-метода выявления стрептококкового антигена в ротоглотке определялась в ходе проспективного исследования при участии 35 пациентов с диагнозом «Острый тонзиллит».

Результаты: в ходе исследования было установлено, что при бактериологическом исследовании мазков из небных миндалин при остром тонзиллите наиболее часто определялись *Nisseria species* (39 %), *Streptococcus viridans* (23 %), *Staphylococcus aureus* (17 %). Частота выявления β -гемолитического стрептококка группы А составила 1 %. Экспресс-диагностическая система для выявления стрептококкового антигена «Стрептатест» продемонстрировала свою эффективность, согласно которой чувствительность теста составила 80 %, специфичность – 90 %, прогностичность положительного результата – 57,14 %, прогностичность отрицательного результата – 96,43 %.

Заключение: частота выделения β -гемолитического стрептококка группы А у пациентов с острым тонзиллитом в настоящее время значительно снизилась. Экспресс-диагностическая система для выявления стрептококкового антигена «Стрептатест» является высокоэффективным медицинским изделием, позволяющим применять его как в условиях стационара, так и на догоспитальном этапе.

Ключевые слова: острый тонзиллит, *Streptococcus pyogenes*, «Стрептатест», бактериальная культура.

Abstract

Objective: assess the modern value of group A β -hemolytic streptococcus in patients with acute tonsillitis and the effectiveness of the rapid streptococcal antigen detection method.

Materials and methods: microbial landscape assessment of acute tonsillitis was based on retrospective analysis of 902 bacterial culture results of a throat swab of patients with syndromes of acute tonsillitis treated in the Infectious Diseases Clinic of the Military Medical Academy named after S.M. Kirov during the period of 2019-2020. The effectiveness of the rapid streptococcal antigen detection method in the oropharynx was determined by a prospective study involving 35 patients with acute tonsillitis.

Results: in the study, we have found that bacterial culture results of a throat swab, the following were more common: *Nisseria species* (39 %), *Streptococcus viridans* (23 %), and *Staphylococcus aureus* (17 %). The frequency of detection of β -hemolytic streptococcus was 1 %. The rapid diagnostic system «Streptatest» in patients with acute tonsillitis has demonstrated efficiency, under which that sensitivity of test was 80 %, specificity – 90 %, positive predictive value – 57,14 %, negative predictive value – 96,43 %.

Conclusions: the frequency of group A β -hemolytic streptococcus in patients with lesion of lymphoid tissues of the oropharynx has declined significantly nowadays. The rapid diagnostic system «Streptatest» is a highly effective medical product that can be used in both hospital and pre-hospital stage.

Key words: acute tonsillitis, *Streptococcus pyogenes*, «Streptatest», bacterial culture.

Введение

Острый тонзиллит (ОТ) является одним из самых распространенных заболеваний в мире. Во всем мире ежегодно диагностируется более 15 млн случаев данного заболевания [1]. В Россий-

ской Федерации (РФ) в гражданском здравоохранении на долю ОТ в структуре инфекционной заболеваемости приходится более 5% [2]. В Вооруженных силах Российской Федерации сезонная заболеваемость по ОТ среди военнослужащих,

проходящих военную службу по призыву, может составлять до 50–80% заболеваний, зарегистрированных в течение года [3]. При этом ОТ может принимать вспышечный характер с воздушно-капельным или пищевым путями передачи возбудителя [3,4].

Касаясь вопроса этиологии ОТ, стоит отметить, что несколько десятилетий назад большинство случаев данного заболевания были обусловлены β -гемолитическим стрептококком группы А (БГСА) (70–80%), *Staphylococcus aureus* (20–30%) или их ассоциациями [5]. В последнее время отмечается значительное снижение роли БГСА [6–8]. На сегодняшний день при микробиологическом исследовании мазка из небных миндалин у пациентов с ОТ встречаются ассоциации микроорганизмов, среди которых ведущими являются *Streptococcus viridans*, *Staphylococcus aureus*, *Neisseria species* и др. [9]. При этом выделение данных возбудителей у пациентов с клиникой ОТ принято расценивать как колонизацию, не требующую назначения антимикробной терапии (АМТ) [8]. В последнее время ведущая роль в поражении лимфоидных образований ротоглотки отводится вирусам, в первую очередь аденовирусу (1–7, 9, 14, 15 серотипы) и вирусу Эпштейна – Барр [7, 8]. Очевидно, что в данном случае речь идет о синдроме ОТ как одном из проявлений основного заболевания, наряду с острым конъюнктивитом при аденовирусной инфекции или генерализованной лимфаденопатией, говоря про инфекционный мононуклеоз [3]. В этой связи важно отметить, что для бактериального ОТ как отдельной нозологической формы характерны следующие клинико-лабораторные критерии: изолированное поражение небных миндалин (с гнойным экссудатом) без во-

влечения в воспалительный процесс задней стенки глотки; фебрильная лихорадка; углочелюстной лимфаденит, а также нейтрофильный лейкоцитоз в общеклиническом анализе крови (табл. 1) [3, 5].

В настоящее время до конца не решен вопрос ранней этиологической диагностики ОТ. Бактериологический метод исследования мазка из небных миндалин продолжает оставаться «золотым стандартом». Его главным недостатком является длительность срока выполнения (48–72 ч), а нарушение правил забора биологического материала, получение нерепрезентативных клинических образцов, неправильная и несвоевременная их доставка в лабораторию – причины, снижающие достоверность результатов исследования [7, 10]. Также стоит отметить, что данный метод чаще недоступен на догоспитальном этапе (поликлиническом звене и условиях медицинской службы войсковых частей). По сути бактериологическое исследование носит ретроспективный характер, поскольку лечение назначается сразу, не дожидаясь его результатов. В связи с этим врачам часто приходится назначать эмпирическую антимикробную терапию (АМТ), опираясь лишь на клинико-лабораторные данные, не имея возможности быстрой верификации возбудителя. Этот факт приводит к тому, что на практике АМТ продолжает назначаться более чем в 95% случаев ОТ [1, 3, 8].

Кроме того, имеет место тенденция, при которой пациенты на догоспитальном этапе получают антибактериальные препараты до поступления в стационар и при проведении бактериологического исследования – естественно, имеет место отрицательный результат. В этой связи необходимо обратиться к исследованиям фармакокинетики различных антибактериальных препаратов

Таблица 1

Клинико-эпидемиологические признаки, характерные для острого бактериального тонзиллита и поражения небных миндалин вирусной этиологии

Острый тонзиллит, J03 (нозологическая форма)	Острый тонзиллит (синдром основного заболевания), ассоциированный с вирусами (аденовирус, вирус Эпштейна – Барр и др.)
Развивается в зимний и ранний весенний период	Развивается круглогодично
Контакт с больным ОТ за 1–2 дня до дебюта заболевания	Контакт с лихорадящим больным за 3 дня и более до дебюта заболевания
Острое начало заболевания, при котором в течение 1-х суток развивается картина ОТ (боль в горле при глотании, фебрильная лихорадка более 38 °С с ознобом)	Синдром ОТ в клинической картине появляется не с 1-х суток болезни
Изолированное воспаление небных миндалин без поражения других отделов респираторного тракта (увеличение размеров, отечность, наличие гнойного экссудата)	Наличие признаков поражения отделов респираторного тракта (заложенность носа, выделения из носовых ходов, першение в горле, осиплость голоса, кашель)
Подчелюстной и/или передне-шейный лимфаденит	Наличие конъюнктивита
Нейтрофильный лейкоцитоз в общем анализе крови	Наряду с воспалением небных миндалин – увеличение в размерах, гиперемия задней стенки глотки (тонзиллофарингит)
	Генерализованная лимфаденопатия
	Преобладание лимфоцитоза в общеклиническом анализе крови

Ю.И. Ляшенко (1985) [5], которые свидетельствуют о том, что условия, необходимые для разрушения или подавления жизнедеятельности БГСА в ткани и на поверхности небных миндалин, создаются при применении бензилпенициллина (внутримышечно) в разовой дозе не менее 1500 ЕД/кг. Санация небных миндалин от возбудителя, прекращение бактериовыделения происходит через 12 ч с момента его назначения у 70%, а через 24 ч — практически у всех пациентов. Оптимальной схемой лечения неосложненных форм ОТ является назначение бензилпенициллина в течение 3 суток. Однако, согласно клиническим рекомендациям КР 306 «Острый тонзиллит и фарингит (Острый тонзиллофарингит)» (2021), схемы лечения представлены 10-дневным курсом АМТ [8]. Это, в свою очередь, приводит к необоснованной сверхпродолжительной нагрузке антимикробными препаратами, увеличивая тем самым вероятность развития неблагоприятных последствий терапии, развития антимикробной резистентности.

С недавнего времени для диагностики стрептококковой этиологии ОТ в медицинскую практику начали внедрять ЭТ, которые позволяют выявить БГСА в материале мазка из ротоглотки непосредственно у постели пациента. Основным их преимуществом перед бактериологическим методом является быстрота получения результата (5 мин). Современные ЭТ для определения БГСА демонстрируют высокие показатели эффективности (чувствительность и специфичность — свыше 97% и 95% соответственно) [7, 8]. Эти характеристики позволяют применять современные ЭТ в качестве альтернативы бактериологическому исследованию мазка из небных миндалин для этиологической диагностики ОТ и, соответственно, принимать решение о необходимости в назначении АМТ [8, 11].

Таким образом, за последние десятилетия микробный пейзаж при ОТ сильно изменился, как и роль БГСА в поражении лимфоидных образований ротоглотки. Возможно, одной из причин этого является несовершенство бактериологического метода исследования мазка из небных миндалин. Это приводит к частому назначению АМТ пациентам с ОТ.

Результат такой стратегии — рост антибиотикорезистентности патогенных микроорганизмов. В связи с этим заслуживает внимания необходимость более широкого внедрения ЭТ в рутинную практику этиологической диагностики ОТ.

Цель исследования — оценить современное значение β -гемолитического стрептококка группы А у пациентов с острым тонзиллитом и эффективность использования экспресс-метода выявления стрептококкового антигена.

Задачи исследования:

1. Изучить современный микробный пейзаж при остром бактериальном тонзиллите и частоту выявления β -гемолитического стрептококка группы А при поражении лимфоидных образований ротоглотки.

2. Определить эффективность применения экспресс-диагностической системы для определения *in vitro* β -гемолитического стрептококка группы А «Стрептатест» у пациентов с острым тонзиллитом.

Материалы и методы

Оценка современного микробного пейзажа проводилась путем ретроспективного анализа 902 бактериологических посевов из небных миндалин пациентов, поступивших в клинику инфекционных болезней Военно-медицинской академии (ВМедА) им. С.М. Кирова с синдромом острого тонзиллита в 2019–2020 гг. Микробиологические исследования проводились в центральной клинко-диагностической лаборатории ВМедА им. С.М. Кирова.

Для оценки эффективности метода выявления стрептококкового антигена в ротоглотке с помощью экспресс-диагностической системы для определения *in vitro* β -гемолитического стрептококка группы А «Стрептатест» (Дектра Фарм, Франция) были обследованы 35 пациентов с острым тонзиллитом (J03), проходивших стационарное лечение в клинике инфекционных болезней ВМедА им. С.М. Кирова

Критерии включения в исследование: наличие клинических проявлений острого тонзиллита, на-

Таблица 2

Сопоставление данных использования экспресс-теста «Стрептатест» и бактериологического исследования мазка из небных миндалин

Показатель «Стрептатеста»	Наличие β -гемолитического стрептококка группы А по результатам бактериологического исследования мазка из небных миндалин		Результаты «Стрептатеста»
	Да	Нет	
Положительный	a	b	a + b
Отрицательный	c	d	c + d
Результаты микробиологического исследования	a + c	b + d	a + c + b + d

личие письменного информированного согласия пациента на участие в исследовании.

Критерии исключения из исследования: клинические проявления острого респираторного заболевания (конъюнктивит, фарингит, ринит, кашель).

Определение наличия БГСА на небных миндалинах у пациентов с ОТ проводилось с использованием экспресс-диагностической системы «Стрептатест» и в качестве эталонного стандарта бактериологического исследования мазка из небных миндалин (табл. 2).

В ходе исследования нами определялись следующие характеристики «Стрептатеста»: чувствительность, специфичность, прогностичность положительного и отрицательного результатов.

Чувствительность — способность «Стрептатеста» давать положительный результат при наличии стрептококкового ОТ. Определяется долей истинно положительных результатов «Стрептатеста» (a), т.е. подтвержденных бактериологическим исследованием, среди всех положительных результатов микробиологического исследования (a + c): $Se = a / (a + c) \times 100\%$.

Специфичность — способность «Стрептатеста» давать отрицательный результат при отсутствии стрептококкового ОТ. Определяется долей истинно отрицательных результатов «Стрептатеста» (d), где стрептококк не был обнаружен бактериологическим исследованием, среди всех отрицательных результатов микробиологического исследования (b + d): $Sp = d / (b + d) \times 100\%$.

Прогностичность положительного результата — вероятность наличия заболевания при положительном результате «Стрептатеста». Определяется отношением истинно положительных результатов «Стрептатеста» (a) ко всем его положительным (в том числе и ложноположительным) результатам (a + b): $PVP = a / (a + b) \times 100\%$.

Прогностичность отрицательного характера — вероятность отсутствия заболевания при отрицательном результате «Стрептатеста». Определяется отношением истинно отрицательных результатов «Стрептатеста» (d) ко всем его отрицательным ре-

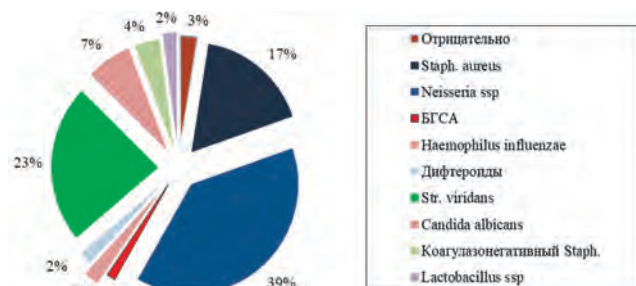


Рис. Структура выявленных микроорганизмов у пациентов с острым тонзиллитом:

БГСА — β-гемолитический стрептококк группы А

зультатам (в том числе и ложноотрицательным) результатам (d + c): $(PVN) = d / (d + c) \times 100\%$.

Результаты и обсуждение

В ходе проведенного нами анализа 902 результатов бактериологических исследований у пациентов с синдромом ОТ были получены данные, согласно которым в посевах из небных миндалин наиболее часто определялись *Nisseria species* (39% среди выявленных микроорганизмов), *Streptococcus viridans* (23%), а также *Staphylococcus aureus* (17%) (рис.). Схожие результаты наблюдаются в некоторых зарубежных публикациях [9, 12]. В настоящее время роли БГСА в поражении лимфоидных образований ротоглотки отводится 5–15% случаев ОТ бактериального генеза [8, 11]. В нашем исследовании были получены данные, согласно которым частота выявления БГСА составила 1% в структуре бактериальных возбудителей ОТ (см. рис.).

В 35 случаях (7%) при микробиологическом исследовании микроорганизмы не определялись. Возможно, в данных случаях причинными факторами в развитии симптомов ОТ могли выступать вирусы.

В проведенном исследовании при участии 35 пациентов с установленным диагнозом ОТ были получены следующие результаты (табл. 3):

7 положительных результатов «Стрептатеста», из них 4 — истинно положительных, а 3 — ложноположительных, где БГСА не был обнаружен бактериологическим исследованием.

Таблица 3

Результаты применения «Стрептатеста» в сравнении с бактериологическим методом исследования мазка из небных миндалин

Показатель «Стрептатеста»	Наличие β-гемолитического стрептококка группы А по результатам бактериологического исследования мазка из небных миндалин		Результаты «Стрептатеста»
	Да	Нет	
Положительный	4	3	7
Отрицательный	1	27	28
Результаты микробиологического исследования	5	30	35

28 отрицательных результатов «Стрептатеста», из них 27 — истинно отрицательных, а 1 — ложно-отрицательный, где БГСА был обнаружен бактериологическим исследованием.

На основании полученных данных были определены следующие характеристики «Стрептатеста»:

Чувствительность: $4/(4+1) \times 100\% = 80\%$ (95% доверительный интервал: 28,36% — 99,49%).

Специфичность: $27/(27+3) \times 100\% = 90\%$ (95% доверительный интервал: 73,47% — 97,89%).

Прогностичность положительного результата: $4/(4+3) \times 100 = 57,14\%$ (95% доверительный интервал: 29,49 — 80,96%).

Прогностичность отрицательного результата: $27/(27+1) \times 100 = 96,43\%$ (95% доверительный интервал: 82,33 — 99,37%).

Полученные в нашем исследовании результаты применения экспресс-теста согласуются с данными других исследователей по применению «Стрептатеста», согласно которым данное медицинское изделие при недоступности бактериологического исследования может являться альтернативным средством выявления стрептококкового антигена у пациентов с острым тонзиллитом [7, 8, 13].

Заключение

Проведенный ретроспективный анализ результатов микробиологических исследований мазков из небных миндалин выявил, что наиболее часто определялись *Nisseria species* (39%), *Streptococcus viridans* (23%), *Staphylococcus aureus* (17%). Снижение частоты выделения β-гемолитического стрептококка группы А (до 1%) при остром тонзиллите может быть связано как с погрешностями в заборе и доставке клинических материалов, так и с тем, что часть пациентов с острым тонзиллитом до поступления в стационар применяли антимикробные препараты.

Применение экспресс-диагностической системы «Стрептатест» продемонстрировало свою эффективность у пациентов с острым тонзиллитом, согласно которой чувствительность теста составила 80%, специфичность — 90%, прогностичность положительного результата — 57,1%, прогностичность отрицательного результата — 96,4%. Это позволяет применять данный метод этиологической диагностики острого тонзиллита как в условиях стационара, так и на догоспитальных этапах (поликлинический уровень, медицинская служба войскового звена).

Современные клинические рекомендации «Острый тонзиллит и фарингит (острый тонзиллофарингит)» не дают четкого ответа по вопросам терминологии данного заболевания, клинической диагностики, а также в отношении существующих на сегодняшний день схем этиотропной терапии.

Литература

1. Карнеева, О.В. Протоколы диагностики и лечения острых тонзиллофарингитов / О.В. Карнеева, Н.А. Дайхес, Д.П. Поляков // Русский медицинский журнал. — 2015. — № 6. — С. 307 — 310.
2. Попова, А.Ю. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году: Государственный доклад / А. Ю. Попова // М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2020. — 299 с.
3. Методические указания. Диагностика, лечение и профилактика острого тонзиллита и дифтерии в Вооруженных Силах Российской Федерации. — М.: ГВМУ МО РФ, 2019. — 99 с.
4. Sanchez J. Respiratory Infections in the U.S. Military: Recent Experience and Control / J. Sanchez, M. Cooper, C. Myers [et al.] // Clin Microbiol Rew — 2015. — Vol. 28; № 3. — P. 763 — 766.
5. Ляшенко, Ю.И. Ангина / Ю.И. Ляшенко. — Л.: Медицина, 1985. — 152 с.
6. Финогеев, Ю.П. Острые тонзиллиты у инфекционных больных / Ю.П. Финогеев [и др.] // Журнал инфектологии. — 2011. — Т. 3, № 4. — С. 84 — 91.
7. Соколов, Н.С. Подходы к этиологической диагностике острого тонзиллофарингита в практике врача-оториноларинголога / Н.С. Соколов, И.В. Отвагин // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. — 2016. — Т. 15, № 3. — С. 57 — 61.
8. Клинические рекомендации. Острый тонзиллит и фарингит (Острый тонзиллофарингит). — М.: МЗ РФ. — 2021. — 55 с.
9. Yeoh Y. The human oral cavity microbiota composition during acute tonsillitis: a cross-sectional survey / Y. Yeoh [et al.] // BMC Oral Health. — 2019. — Vol. 47; № 43. — P. 87 — 102.
10. Белов, Б.С. А-стрептококковые инфекции глотки: диагностика и рациональная антибактериальная терапия / Б.С. Белов // Антибиотики и химиотерапия. — 2018. — Т. 63, № 5 — 6. — С. 68 — 75.
11. Cots J. Recommendations for Management of Acute Pharyngitis in Adults / J. Cots, J. Alós, M. Bárcena [et al.] // Acta Otorrinolaringol Esp — 2015. — Vol. 66; № 3. — P. 159 — 170.
12. Muthanna A. Clinical Screening Tools to Diagnose Group A Streptococcal. Pharyngotonsillitis in Primary Care Clinics to Improve Prescribing Habits / A. Muthanna [et al.] // Malays J Med Sci — 2018. — Vol. 25; № 6. — P. 6 — 21.
13. Николаев, Р.В. Стрептококковая инфекция в воинских коллективах: особенности эпидемиологии, экспресс-диагностика и профилактика / Р.В. Николаев [и др.] // Военно-медицинский журнал. — 2018. — Т. 339, № 9. — С. 48 — 56.

References

1. Karneeva O.V. Diagnostic and treatment protocols for acute tonsillopharyngitis / O.V. Karneeva, N.A. Dajkhes, D.P. Polyakov // Russian Medical Journal — 2015. — № 6. — P. 307-310.
2. Popova A.Y. O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Rossijskoj Federacii v 2019 godu: Gosudarstvennyj doklad / A.Y. Popova // Moscow: Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing — 2020. — 299 p.
3. Metodicheskie ukazaniya. Diagnostika, lechenie i profilaktika ostrogo tonsillita i difterii v Vooruzhennyx Silax Rossijskoj Federacii. — Moscow: Main Military Medical Directorate of the Ministry of Defence of the Russian Federation. — 2019. — 99 p.

4. Sanchez J. Respiratory Infections in the U.S. Military: Recent Experience and Control / J. Sanchez, M. Cooper, C. Myers [et al.] // Clin Microbiol Rev — 2015. — Vol. 28; № 3. — P. 763–766.
5. Ljashenko Ju.I. Angina. / Ju.I. Ljashenko // Leningrad: Medicine, 1985. — 152 p.
6. Finogeev Yu.P. Acute tonsillitis at infectious patients / Yu.P. Finogeev, D.A. Pavlovich, S.M. Zakharenko [et al.] // Journal Infectology. — 2011. — Vol. 3; № 4. — P. 84–91.
7. Sokolov N.S. Approaches to the etiological diagnosis of acute tonsillopharyngitis in otorhinolaryngologist practice. / N.S. Sokolov, I.V. Otvagin // Journal of the Smolensk Medical Academy — 2016. — Vol. 15; № 3. — P. 57–61.
8. Klinicheskie rekomendacii. Ostryj tonzillit i faringit (Ostryj tonzillofaringit). — Moscow: Ministry of Health of the Russian Federation. — 2021. — 55 p.
9. Yeoh Y. The human oral cavity microbiota composition during acute tonsillitis: a cross-sectional survey / Y. Yeoh, M. Chan, Z. Chen [et al.] // BMC Oral Health — 2019. — Vol. 47; № 43. — P. 87–102.
10. Belov B.S. A-streptococcal throat infections: diagnosis and rational antibacterial therapy. / B.S. Belov // Antibiotics and chemotherapy — 2018. — Vol. 63; № 5-6. — P. 68–75.
11. Cots J. Recommendations for Management of Acute Pharyngitis in Adults / J. Cots, J. Alós, M. Bárcena [et al.] // Acta Otorrinolaringol Esp — 2015. — Vol. 66; № 3. — P. 159–170.
12. Muthanna A. Clinical Screening Tools to Diagnose Group A Streptococcal Pharyngotonsillitis in Primary Care Clinics to Improve Prescribing Habits / A. Muthanna, H. Salim, R. Hamat [et al.] // Malays J Med Sci — 2018. — Vol. 25; № 6. — P. 6–21.
13. Nikolaev R.V. Streptococcal infection in military collectives: features of epidemiology, rapid diagnosis and prevention / R.V. Nikolaev, G.G. Marin, S.S. Butakov [et al.] // Military Medical Journal — 2018. — Vol. 339; № 9 — P. 48–56.

Авторский коллектив:

Мирзоев Никита Тагирович — слушатель ординатуры Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова; тел.: +7-910-683-16-23

Сигорчук Сергей Николаевич — доцент кафедры инфекционных болезней (с курсом медицинской паразитологии и тропических заболеваний) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, к.м.н.; тел.: +7-901-300-23-62

Буланьков Юрий Иванович — доцент кафедры инфекционных болезней (с курсом медицинской паразитологии и тропических заболеваний) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, д.м.н.; тел.: +7-911-244-39-92

Касьяненко Кристина Валерьевна — преподаватель кафедры инфекционных болезней (с курсом медицинской паразитологии и тропических заболеваний) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова; тел.: +7-911-262-06-33