

Оценка этиологической структуры внебольничной пневмонии у военнослужащих

Сперанская Е.В.¹, Бруснигина Н.Ф.¹, Ефимов Е.И.², Добротина И.С.¹, Самохина Л.П.¹

¹ ФБУН «Нижегородский НИИ эпидемиологии и микробиологии им. акад. И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора, Нижний Новгород, Россия

² ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, Нижний Новгород, Россия

Контактный адрес:

Елена Валентиновна Сперанская
Эл. почта: lena1511@inbox.ru

Ключевые слова: внебольничная пневмония, военнослужащие, пневмококк, *M. pneumoniae*, *S. pneumoniae*, аденовирусы, ПЦР.

Цель. Анализ этиологической структуры внебольничной пневмонии (ВП) у военнослужащих по призыву с использованием метода полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Материалы и методы. С помощью ПЦР исследовали образцы мокроты, крови, бронхоальвеолярного лаважа (БАЛ), мазки из ротоглотки от 255 военнослужащих, находящихся на стационарном лечении с рентгенологически подтвержденным диагнозом ВП. В группу сравнения входили 270 здоровых новобранцев. Детекцию *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydophila pneumoniae*, *Chlamydophila psittaci*, *Legionella pneumophila*, аденовирусов, вирусов простого герпеса I/II, цитомегаловируса проводили методом ПЦР с использованием коммерческих тест-систем «АмплиСенс» (ЦНИИЭ Роспотребнадзора, Россия) и GenPak DNA PCR test (ООО «Изоген», Россия).

Результаты. Этиологический фактор ВП у военнослужащих установлен в 94,1% случаев. Пневмококки являлись доминирующими возбудителями ВП. Показан высокий (86,3%) уровень носительства *S. pneumoniae* у военнослужащих. Частота выявления *M. pneumoniae* составила 14,5±2,2%, *S. pneumoniae* – 13,7±2,2%. Наибольшая частота обнаружения *S. pneumoniae* и *M. pneumoniae* наблюдалась у больных нетяжелой ВП (16,2±2,6% и 16,7±2,7% случаев соответственно), в то время как у больных тяжелой ВП частота обнаружения данных возбудителей оказалась достоверно ниже (5,3±3,0% и 7,0±3,4% случаев соответственно; $p < 0,05$). Роль *L. pneumophila* и *C. psittaci* была незначительна. Аденовирусы были обнаружены в 14,1±2,2% случаев, в частности, у пациентов с тяжелой ВП (36,8±6,4% случаев). Установлена высокая частота бактериально-бактериальных и бактериально-вирусных ассоциаций.

Выводы. В общей системе этиологической диагностики ВП у организованных взрослых ПЦР является высокоэффективным методом, незаменимым при постановке диагноза, особенно в периоды высокой заболеваемости. Высокий уровень носительства *S. pneumoniae* у военнослужащих и его доминирующая роль в этиологической структуре ВП свидетельствуют о необходимости специфической иммунопрофилактики новобранцев. Существенная доля *M. pneumoniae* и *S. pneumoniae* в этиологической структуре ВП свидетельствует о целесообразности включения данных возбудителей в алгоритм обследования пациентов с ВП.

Etiology of community-acquired pneumonia in the military personnel

Speranskaya E.V.¹, Brusnigina N.F.¹, Efimov E.I.², Dobrotina I.S.¹, Samokhina L.P.¹

¹ Nizhny Novgorod Research Institute of Epidemiology and Microbiology named after I.N. Blokhina, Nizhny Novgorod, Russia

² Privolzhskiy Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia

Contacts:

Elena V. Speranskaya
E-mail: lena1511@inbox.ru

Key words: community-acquired pneumonia, military personnel, pneumococcus, *M. pneumoniae*, *S. pneumoniae*, adenovirus, PCR.

Objective. To assess the etiology of community-acquired pneumonia (CAP) in the army recruits using a polymerase chain reaction (PCR) assay.

Materials and methods. Sputum, blood, bronchoalveolar lavage samples and oropharyngeal swabs collected from 255 hospitalized army recruits with radiographically confirmed diagnosis of CAP were tested by PCR assay. The comparator group included 270 otherwise healthy recruits. Detection of *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydophila pneumoniae*, *Chlamydophila psittaci*, *Legionella pneumophila*, adenoviruses, Herpes simplex virus I/II, cytomegalovirus was performed by PCR using commercial AmpliSens kits and GenPak DNA PCR test.

Results. The specific causative agent of CAP was determined in 94.1% of the enrolled military personnel. *S. pneumoniae* was a predominant pathogen of CAP. The high *S. pneumoniae* carriage rate (86.3%) among the military personnel was found. The incidence rates of *M. pneumoniae* and *S. pneumoniae* were 14.5±2.2% and 13.7±2.2%, respectively. The highest rates of *S. pneumoniae* and *M. pneumoniae* were observed in patients with non-severe CAP (16.2±2.6% and 16.7±2.7%, respectively) compared to significantly lower rates in patients with severe CAP (5.3±3.0% and 7.0±3.4%, respectively; $p < 0.05$). The significance of *L. pneumophila* and *C. psittaci* as a cause of CAP in the military personnel was negligible. The adenoviruses were detected in 14.1±2.2% of patients, particularly those with severe CAP (36.8±6.4%). There was found the high incidence of associations between bacterial and bacterial or viral pathogens.

Conclusions. PCR is a highly effective method for determining CAP etiology in military personnel, especially during the periods of increased morbidity. The high *S. pneumoniae* carriage rate among military personnel and its predominant role in the CAP etiology indicate a need for pneumococcal immunization of recruits. The significant proportion of *M. pneumoniae* and *S. pneumoniae* among pathogens causing CAP confirms a need to include these pathogens in the algorithm for examination of patients with CAP.

Введение

Внебольничная пневмония (ВП) является актуальной проблемой современного здравоохранения как в индустриально развитых, так и развивающихся странах, и остаётся одной из ведущих причин заболеваемости, госпитализации и смертности [1-3]. По данным Европейского респираторного общества, в странах ЕС общее число взрослых пациентов с ВП ежегодно превышает 3 млн. человек. В США регистрируется 5-6 млн. случаев ВП ежегодно, из которых более 1 млн. требуют госпитализации [1, 4-6]. В 2016 г. согласно официальной статистике, в Российской Федерации отмечен рост заболеваемости ВП на 23,8% по сравнению с 2015 г., средний по стране показатель заболеваемости составил 418,3 на 100 тыс. населения. В России средняя продолжительность одного случая ВП составляет 25,6 дней, а нетрудоспособность при этом достигает около 25,5 тыс. дней на 100 тыс. населения ежегодно. Экономический ущерб каждый год составляет примерно 15 млрд. рублей [7].

Особую проблему представляют ВП в воинских коллективах, где заболеваемость превышает показатели среди гражданского населения в несколько раз. Так, по данным медицинской службы Минобороны России, заболеваемость ВП в Вооруженных Силах РФ в 2011 и 2012 гг. составила 55,5‰ и 49,0‰ соответственно [8].

ВП может быть вызвана различными видами бактерий и вирусов. Наряду с традиционными этиологическими агентами (*S. pneumoniae*, *H. influenzae* и т.д.), большую роль в этиологии ВП приобретают так называемые «атипичные», труднокультивируемые патогены, такие как *M. pneumoniae*, *C. pneumoniae*, *L. pneumophila* [1, 3, 7, 9].

Целью исследования был анализ этиологической структуры ВП у военнослужащих по призыву с использованием метода ПЦР.

Материалы и методы

В исследование были включены 255 больных ВП, военнослужащих по призыву, находящихся на стационарном лечении в пульмонологическом отделении военного госпиталя (Нижний Новгород) с рентгенологически подтвержденным диагнозом ВП. В исследование включались только лица мужского пола в возрасте 18-22 лет без сопутствующих хронических заболеваний, проживающие в условиях организованных коллективов. В группу сравнения входили 270 практически здоровых новобранцев учебного центра Сертолово, которые не имели клинических признаков воспалительных заболеваний дыхательных путей на момент обследования и в течение предыдущего месяца. Все обследованные не были иммунизированы пневмококковой вакциной. Все пациенты и лица группы сравнения были обследованы на инфицированность возбудителями инфекций дыхательных путей, как типичными (*S. pneumoniae*, *H. influenzae*), так и «атипичными» (*M. pneumoniae*, *C. pneumoniae*, *S. psittaci*, *L. pneumophila*), а также аденовирусами и герпесвирусами (ВПГ I/II, ЦМВ).

Материалом для исследования у больных служили образцы мокроты, крови, мазки из ротоглотки, БАЛ;

у здоровых – мазки из ротоглотки. Биологические образцы получали у больных до начала антибактериальной терапии. Определение патогенов с помощью ПЦР проводили как в отдельных субстратах, так и в смеси субстратов от одного пациента (патент на изобретение №2406088 от 10.12.2010 г. «Способ выявления редких и труднокультивируемых форм возбудителей воспалительных заболеваний органов дыхания (*Cytomegalovirus*, *Chlamydomphila pneumoniae*, *Chlamydomphila psittaci*, *Legionella pneumophila*, *Moraxella catarrhalis*) с использованием метода ПЦР»). Субстраты, полученные от одного пациента, смешивали в равных количествах таким образом, чтобы объем смеси составил 100 мкл, что является рекомендуемым объемом материала при выделении ДНК с использованием набора реагентов «ДНК-Сорб В» (ЦНИИЭ Роспотребнадзора, Россия).

ПЦР-детекцию *M. pneumoniae*, ЦМВ, ВПГ I/II, аденовирусов проводили с помощью наборов реагентов «АмплиСенс *Mycoplasma pneumoniae*-EPh», «АмплиСенс *CMV*-EPh», «АмплиСенс *HSV1, II*-EPh», «АмплиСенс *Adenovirus*-EPh» (ЦНИИЭ Роспотребнадзора, Россия) согласно инструкциям по их применению.

ПЦР детекцию *S. pneumoniae*, *C. psittaci*, *L. pneumophila*, *S. pneumoniae* и *H. influenzae* проводили с помощью наборов реагентов GenPak DNA PCR test (ООО «Изоген», Россия) согласно инструкциям по их применению.

Достоверность различий определяли общепринятым методом расчета ошибки среднего (m) и показателя существенности и вероятности (t) по Стьюденту. Обработку данных выполняли с использованием программ Microsoft Office Excel, пакета статистических программ Statz, Statistica 6,0.

Результаты и обсуждение

Анализ историй болезни 255 военнослужащих с ВП, включенных в исследование, показал, что у 57 больных (22,4%) была диагностирована тяжелая ВП, у 198 (77,6%) – ВП нетяжелого течения. У 40,6% больных с тяжелой ВП наблюдались осложнения в виде токсической нефропатии (18,8%), парапневмонического экссудативного плеврита (15,6%), инфекционно-токсического шока I степени (12,5%). Сроки от начала заболевания до поступления в госпиталь варьировали от 1 до 13 дней. Длительность госпитализации определялась тяжестью течения, быстротой разрешения очага воспаления в легких, наличием осложнений. Длительность госпитализации пациентов с тяжелой ВП составила 23 ± 5 дней, с нетяжелой ВП – 15 ± 2 дней. Всем больным проводилось следующее лечение: антибактериальная терапия, муколитическая терапия, симптоматическая терапия, физиотерапия, бронходилататоры по показаниям.

В Таблице 1 представлены данные о частоте выявления инфекционных агентов у военнослужащих с диагнозом ВП. Как следует из представленных в таблице данных, частота выявления традиционных возбудителей (*S. pneumoniae*, *H. influenzae*) в различных биологических образцах (мокрота, мазки из ротоглотки, БАЛ) у больных, и в мазках из ротоглотки практически

Таблица 1. Частота выявления инфекционных агентов у военнослужащих с ВП

Возбудитель	Больные ВП (n=255)		Группа сравнения (n=270)	
	абс.	M±m (%)	абс.	M±m (%)
<i>S. pneumoniae</i>	223	87,5±2,1	233	86,3±2,1
<i>H. influenzae</i>	110	43,1±3,1	133	49,3±3,0
<i>M. pneumoniae</i>	37	14,5±2,2	0	0
<i>C. pneumoniae</i>	35	13,7±2,2	0	0
<i>C. psittaci</i>	1	0,4±0,4	0	0
<i>L. pneumophila</i>	2	0,8±0,6	0	0
Аденовирусы	37	14,5±2,2	0	0
ЦМВ	15	5,9±1,5	6	2,2±0,9
ВПГ I/II	41	16,1±2,3	10	3,7±1,1
Не выявлено возбудителей	15	5,9±1,5	22	8,1±1,7

здоровых новобранцев, статистически не различалась. *S. pneumoniae* был обнаружен у 86,7±2,4% больных и 86,3±2,1% здоровых, а *H. influenzae* – у 42,4±3,1% и 49,3±3,0% соответственно. Следует отметить, что данные микроорганизмы являются условно патогенными и часто колонизируют верхние дыхательные пути у людей в норме. Для определения их этиологической роли в развитии инфекции необходимо не только идентифицировать данных возбудителей, но и определять их количество в биологическом субстрате (культуральные методы, ПЦР в режиме реального времени), а также проводить иммунологические исследования (определение роста титра антител IgG и IgM в парных сыворотках, исследуемых одновременно). Достоверным доказательством этиологической роли *S. pneumoniae* и *H. influenzae* является присутствие их в крови (бактериемия), а также обнаружение их в биологических субстратах (мокроте, БАЛ и др.) в клинически значимых концентрациях ($\geq 10^5$ КОЕ/мл), и/или установленный рост титра специфических антител в парных сыворотках в 2-4 раза [9].

У пациентов в образцах мокроты, БАЛ и мазках из ротоглотки *M. pneumoniae* и *C. pneumoniae* были выявлены в 14,5±2,2% и 13,7±2,2% случаев соответственно. В группе здоровых новобранцев данные инфекционные агенты обнаружены не были. Полученные результаты свидетельствуют о существенном вкладе этих патогенов в этиологическую структуру ВП и подтверждают целесообразность их включения в алгоритм обследования пациентов с ВП.

C. psittaci была обнаружена лишь у одного военнослужащего с ВП, *L. pneumophila* – у двух пациентов. У лиц группы сравнения данные возбудители выявлены не были.

Самостоятельная роль вирусов как этиологических агентов ВП обсуждается исследователями [1, 10, 11]. Вирусные респираторные инфекции скорее рассматриваются в качестве ведущего фактора риска развития ВП. Некоторые пневмотропные вирусы (аденовирусы, респираторно-синцитиальные вирусы, SARS- коронавирусы, метапневмовирусы) оказывают прямое цитопатическое действие, вызывая некроз альвеолоцитов и

эпителия бронхов [12]. В нашем исследовании частота обнаружения аденовирусов была значительной и составила 14,1±2,2% случаев, тогда как у лиц группы сравнения аденовирусы выявлены не были.

У больных ВП наблюдалась высокая (16,1±2,3%) частота выявления ВПГ I/II по сравнению с группой сравнения ($p<0,01$). Хотя частота обнаружения ЦМВ у больных ВП была невысокой и составила всего 5,9±1,5% случаев, она статистически превышала аналогичный показатель у здоровых лиц ($p<0,01$). По данным литературы, герпесвирусы вызывают заболевания органов дыхания, как правило, у лиц с иммунодефицитами [13]. В группу особого риска входят пациенты, перенесшие пересадку органов, ВИЧ-инфицированные, онкологические больные, беременные женщины вследствие развития у них физиологической иммуносупрессии, а также недоношенные и маловесные дети. Поскольку обследованные нами военнослужащие не относились к выше перечисленным группам, то можно предположить, что репликация герпесвирусов, уже имеющихся в организме и пребывающих в латентной фазе, начинается на фоне ослабления иммунной системы в результате ВП.

В Таблице 2 приведены данные о частоте обнаружения возбудителей ВП у военнослужащих в зависимости от степени тяжести заболевания. Традиционные бактериальные возбудители ВП (*S. pneumoniae*, *H. influenzae*) достоверно чаще выявлялись у больных тяжелой ВП (94,7±3,0% и 56,1±6,6% случаев соответственно), тогда как у больных нетяжелой ВП эти возбудители выделялись в 85,4±2,5% и 39,4±1,7% случаев ($p<0,05$).

Как уже упоминалось выше, наличие в крови того или иного инфекционного агента является важным диагностическим признаком и служит прямым доказательством этиологической роли данного возбудителя. Особенно это касается условно патогенных бактерий, к которым относятся традиционные возбудители ВП. В нашем исследовании было установлено, что частота обнаружения *S. pneumoniae* в крови составила 18,6±2,6%. Гемофильная палочка в образцах крови не была обнару-

Таблица 2. Частота выявления возбудителей ВП у военнослужащих в зависимости от степени тяжести заболевания

Возбудитель	Частота выявления			
	нетяжелая ВП (n=198)		тяжелая ВП (n=57)	
	абс.	M±m (%)	абс.	M±m (%)
<i>S. pneumoniae</i>	169	85,4±2,5	54	94,7±3,0
<i>H. influenzae</i>	78	39,4±1,7	32	56,1±6,6
<i>M. pneumoniae</i>	33	16,7±2,7	4	7,0±3,4
<i>C. pneumoniae</i>	32	16,2±2,6	3	5,3±3,0
<i>C. psittaci</i>	1	0,5±0,5	0	0
<i>L. pneumophila</i>	0	0	2	3,5±2,4
Аденовирусы	16	8,1±1,3	21	36,8±6,4
ЦМВ	11	5,6±1,6	4	7,0±3,4
ВПГ I/II	27	13,6±2,4	14	24,6±5,7
Не выявлено возбудителей	13	6,6±1,8	2	3,5±2,4

жена. Частота выявления ДНК *S. pneumoniae* в образцах крови у больных тяжелой ВП составила 50,9±6,6%, тогда как в группе больных нетяжелой ВП данный показатель не превышал 12,1±2,3% ($p < 0,001$) (Рисунок 1), что согласуется с данными литературы, указывающими на тот факт, что пневмонии, вызванные *S. pneumoniae*, как правило, протекают тяжело, сопровождаются лихорадкой и осложнениями [12, 14, 15].

«Атипичные» бактериальные возбудители (*M. pneumoniae*, *C. pneumoniae*, *C. psittaci*, *L. pneumophila*) в крови обнаружены не были. Вирусы в крови больных ВП определялись в единичных случаях. Так, ВПГ I/II и ЦМВ были обнаружены всего в двух образцах крови больных ВП легкой степени, а аденовирусы – у одного больного тяжелой ВП.

Частота выявления *M. pneumoniae* и *C. pneumoniae* в образцах мокроты, мазках из ротоглотки, БАЛ была максимальной в группе больных нетяжелой ВП и составила 16,7±2,7% и 16,2±2,6% соответственно, достоверно превышая данные показатели у пациентов с тяжелой ВП, которые составили 7,0±3,4% и 5,3±3,0% соответственно ($p < 0,05$).

L. pneumophila была обнаружена у 3,5±2,4% больных тяжелой ВП. В группе больных нетяжелой ВП данный возбудитель обнаружен не был. *C. psittaci* была выявлена у одного пациента с нетяжелой ВП.

Высокой оказалась частота обнаружения аденовирусов в группе пациентов с тяжелой ВП – 36,8±6,4% случаев, тогда как в группе больных нетяжелой ВП аденовирус выявлялся достоверно реже – в 8,1±1,3% случаев ($p < 0,001$).

Частота выявления ВПГ оказалась наибольшей у больных тяжелой ВП и составила 24,6±5,7%. Аналогичный показатель у больных нетяжелой ВП был ниже (13,6±2,4%), однако различие между этими группами не было статистически значимым ($p > 0,05$). Частота обнаружения ЦМВ в обеих группах больных также достоверно не различалась и варьировала от 5,6±1,6% у больных нетяжелой ВП до 7,0±3,4% у больных тяжелой ВП. Полученные данные свидетельствуют о том, что присутствие в организме больного герпесвирусов не оказывает влияния на тяжесть течения ВП.

Следует отметить высокую частоту смешанного инфицирования у больных ВП. Микст-инфицирование выявлено у 167 больных из 240 этиологически расшифрованных случаев, что составило 69,6%. В Таблице 3 представлены варианты моноинфицирования и смешанного инфицирования военнослужащих с ВП. Моноинфицирование было выявлено у 30,4% больных ВП, микст-инфекция, обусловленная двумя возбудителями – у 39,6% больных ВП, тремя возбудителями – у 23,1%, четырьмя – у 6,3%, пятью – у 1,3% (Рисунок 2).

Моноинфекция, обусловленная *S. pneumoniae*, у больных ВП наблюдалась в 25% случаев. Следует отметить, что частота выявления пневмококка в виде моноинфекции не коррелировала со степенью тяжести заболевания. Так, при тяжелой ВП моноинфекция, обусловленная *S. pneumoniae*, установлена в 19,3±5,2% случаев, при нетяжелой ВП – в 24,7±3,1% случаев. Другие случаи моноинфекции, вызванные *H. influenzae*, *M. pneumoniae*, *C. pneumoniae*, аденовирусами, ВПГ I/II,

Таблица 3. Частота моноинфицирования и смешанного инфицирования военнослужащих с ВП (n=240)

Моноинфекции	Число случаев	%
<i>S. pneumoniae</i>	60	25,0
<i>H. influenzae</i>	3	1,3
<i>C. pneumoniae</i>	1	0,4
<i>M. pneumoniae</i>	5	2,1
Аденовирусы	1	0,4
ВПГ I/II	3	1,3
Микст-инфекции, обусловленные двумя возбудителями		
<i>S. pneumoniae</i> + <i>H. influenzae</i>	43	17,9
<i>S. pneumoniae</i> + ЦМВ	3	1,3
<i>S. pneumoniae</i> + ВПГ I/II	10	4,2
<i>S. pneumoniae</i> + <i>C. pneumoniae</i>	14	5,8
<i>S. pneumoniae</i> + <i>M. pneumoniae</i>	10	4,2
<i>S. pneumoniae</i> + Аденовирусы	10	4,2
<i>M. pneumoniae</i> + Аденовирусы	2	0,8
<i>M. pneumoniae</i> + ВПГ I/II	1	0,4
<i>H. influenzae</i> + <i>C. pneumoniae</i>	1	0,4
Микст-инфекции, обусловленные тремя возбудителями		
<i>S. pneumoniae</i> + <i>H. influenzae</i> + <i>C. pneumoniae</i>	8	3,3
<i>S. pneumoniae</i> + <i>H. influenzae</i> + <i>M. pneumoniae</i>	8	3,3
<i>S. pneumoniae</i> + <i>H. influenzae</i> + Аденовирусы	10	4,2
<i>S. pneumoniae</i> + <i>H. influenzae</i> + ВПГ I/II	14	5,8
<i>S. pneumoniae</i> + <i>H. influenzae</i> + ЦМВ	4	1,7
<i>S. pneumoniae</i> + <i>H. influenzae</i> + <i>L. pneumophila</i>	1	0,4
<i>S. pneumoniae</i> + <i>C. pneumoniae</i> + Аденовирусы	2	0,8
<i>S. pneumoniae</i> + <i>C. pneumoniae</i> + ВПГ I/II	1	0,4
<i>S. pneumoniae</i> + <i>C. pneumoniae</i> + ЦМВ	1	0,4
<i>S. pneumoniae</i> + <i>M. pneumoniae</i> + Аденовирусы	4	1,7
<i>S. pneumoniae</i> + <i>M. pneumoniae</i> + ВПГ I/II	1	0,4
<i>S. pneumoniae</i> + <i>C. psittaci</i> + ЦМВ	1	0,4
Микст-инфекции, обусловленные четырьмя возбудителями		
<i>S. pneumoniae</i> + <i>H. influenzae</i> + <i>M. pneumoniae</i> + <i>C. pneumoniae</i>	1	0,4
<i>S. pneumoniae</i> + <i>H. influenzae</i> + <i>M. pneumoniae</i> + Аденовирусы	3	1,3
<i>S. pneumoniae</i> + <i>H. influenzae</i> + <i>M. pneumoniae</i> + ВПГ I/II	2	0,8
<i>S. pneumoniae</i> + <i>H. influenzae</i> + <i>C. pneumoniae</i> + Аденовирусы	1	0,4
<i>S. pneumoniae</i> + <i>H. influenzae</i> + <i>C. pneumoniae</i> + ВПГ I/II	2	0,8
<i>S. pneumoniae</i> + <i>H. influenzae</i> + <i>C. pneumoniae</i> + ЦМВ	2	0,8
<i>S. pneumoniae</i> + <i>H. influenzae</i> + Аденовирусы + ВПГ I/II	1	0,4
<i>S. pneumoniae</i> + <i>H. influenzae</i> + ВПГ I/II + ЦМВ	3	1,3
Микст-инфекции, обусловленные пятью возбудителями		
<i>S. pneumoniae</i> + <i>H. influenzae</i> + <i>C. pneumoniae</i> + Аденовирусы + ВПГ I/II	1	0,4
<i>S. pneumoniae</i> + <i>H. influenzae</i> + Аденовирусы + ВПГ I/II + ЦМВ	1	0,4
<i>S. pneumoniae</i> + <i>H. influenzae</i> + <i>L. pneumophila</i> + Аденовирусы + ВПГ I/II	1	0,4

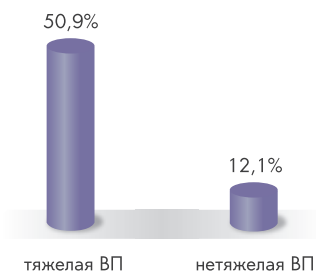


Рисунок 1. Частота выявления *S. pneumoniae* в образцах крови больных ВП в зависимости от степени тяжести ВП (%). Различия между группами больных ВП достоверны ($p < 0,001$)

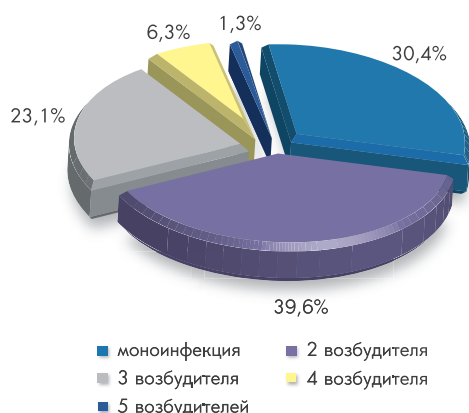


Рисунок 2. Структура смешанного инфицирования военнослужащих с ВП

встречались достаточно редко: от 0,4% до 2,1% случаев. При этом моноинфицирование «атипичными» возбудителями (*M. pneumoniae*, *C. pneumoniae*) и ВПГ наблюдалось только в группе больных нетяжелой ВП.

Микст-инфекция *S. pneumoniae* + *H. influenzae* была выявлена у 17,9% больных ВП. Варианты ассоциаций условно патогенных (*S. pneumoniae* или *S. pneumoniae* + *H. influenzae*) и «атипичных» возбудителей – *M. pneumoniae*, *C. pneumoniae* встречались с различной частотой от 3,3% до 5,8%. Наиболее часто встречались бактериально-вирусные ассоциации, представленные сочетанием *S. pneumoniae* и ВПГ I/II (4,2%),

S. pneumoniae + *H. influenzae* и ВПГ I/II (5,8%), а также *S. pneumoniae* и аденовирусы (4,2%), *S. pneumoniae* + *H. influenzae* и аденовирусы (4,2%).

Заключение

Проведенное исследование показало, что применение ПЦР для этиологической диагностики ВП у организованных взрослых, является высокоэффективным методом, незаменимым при постановке диагноза ВП, особенно в период эпидемического подъема заболеваемости ВП. Этиологический фактор ВП у военнослужащих удалось установить в 94,1% случаев. Пневмококки являлись доминирующими микроорганизмами, вызывающими ВП. Частота выявления *S. pneumoniae* варьировала от 85,4±2,5% у больных нетяжелой ВП до 94,7±3,0% у больных тяжелой ВП. Установлена важная роль «атипичных» патогенов, таких как *M. pneumoniae* и *C. pneumoniae* в этиологической структуре ВП у военнослужащих. Наибольшая частота обнаружения *M. pneumoniae* и *C. pneumoniae* получена в группе больных нетяжелой ВП (16,7±2,7% и 16,2±2,6% соответственно). Роль *L. pneumophila* в этиологической структуре ВП у военнослужащих была незначительной. Существенной оказалась частота выявления аденовирусов, которая составила 14,1±2,2% случаев среди всех обследованных и 36,8±6,4% у пациентов с тяжелой ВП, тогда как у лиц группы сравнения аденовирусы не обнаруживались. Частота выявления герпесвирусов (ВПГ I/II и ЦМВ) у военнослужащих при ВП не коррелировала с тяжестью течения заболевания. Установлено, что характерной особенностью этиологической структуры ВП у военнослужащих является высокая частота ассоциаций микроорганизмов, как бактерий, так и вирусов. Высокий уровень носительства *S. pneumoniae* (86,3%) у военнослужащих и его доминирующая роль в этиологической структуре ВП свидетельствуют о необходимости специфической иммунопрофилактики новобранцев.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

- Community-acquired pneumonia in adults: practical recommendations for diagnosis, treatment and prevention. Chuchalin A.G., Ed. M.: Medicina, 2010. 107 p. Russian. (Внебольничная пневмония у взрослых: практические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике. Под ред. акад. РАМН Чучалина А.Г. М.: Медицина, 2010. 107 с.).
- Bilichenko T.N., Chuchalin A.G., Son I.M. Main outcomes of development of specialized pulmonological medical care in Russian Federation in 2004-2010. Pul'monologija. 2012;3:5-16. Russian. (Биличенко Т.Н., Чучалин А.Г., Сон И.М. Основные итоги развития специализированной медицинской помощи больным пульмонологического профиля на территории Российской Федерации за период 2004-2010 гг. Пульмонология. 2012;3:5-16.).
- Sinopalnikov A.I., Fesenko O.V. Community-acquired pneumonia in adults. In: Respiratory medicine. Chuchalin A.G., Ed. 2nd edition. M.: Litterra; Vol. 2. 2017. p. 29-67. Russian. (Синопальников А.И., Фесенко О.В. Внебольничная пневмония у взрослых. В кн.: Респираторная медицина. Под ред. А. Г. Чучалина. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Литтерра; 2017. Том 2. с. 29-67.).
- Singanayagam A., Chalmers J.D., Welte T. Epidemiology of CAP in Europe. Eur Respir Monogr. 2014;63:1-12.
- Nair G.B., Niederman M.S. Community-acquired pneumonia: an unfinished battle. Med Clin North Am. 2011;95(6):1143-1161.
- Welte T., Torres A., Nathwani D. Clinical and economic burden of community-acquired pneumonia among adults in Europe. Thorax. 2012;67:71-79.
- Methodology guidelines МУ 3.1.2.3047-13. 3.1.2. Respiratory

- tract infections. Epidemiological surveillance of community-acquired pneumonia. Russian. (Методические указания МУ 3.1.2.3047-13. 3.1.2. Инфекции дыхательных путей. Эпидемиологический надзор за внебольничными пневмониями.).
8. Zhogolev S.D., Ogarkov P.I., Zhogolev K.D., et al. Epidemiology and prevention of community-acquired pneumonia in the troops. *Voенно-медицинский журнал*. 2013;11:55-60. Russian. (Жоголев С.Д., Огарков П.И., Жоголев К.Д. и соавт. Эпидемиологический анализ заболеваемости внебольничной пневмонией в войсках. *Военно-медицинский журнал*. 2013;11:55-60.).
 9. Laboratory diagnosis of community-acquired pneumonia. Methodological guidelines: МУК 4.2.3115-13. М.; 2013. Russian. (Лабораторная диагностика внебольничных пневмоний. Методические указания: МУК 4.2.3115-13. М.; 2013.).
 10. Onishchenko G.G., Ezhlova E.B., Demina Yu.V. Epidemiological Surveillance over Community-Acquired Pneumonia as One of the Means for Biological Safety Provision. *Problemy osobo opasnyh infekcij*. 2013;4:24-27. Russian. (Онищенко Г.Г., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В. Эпидемиологический надзор за внебольничными пневмониями как одно из направлений обеспечения биологической безопасности. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2013;4:24-27.).
 11. Kolobuhina L.V. Viral respiratory tract infections. *Respiratory medicine*. Chuchalin A.G., Ed. М.: GEOTAR-Media; 2007. Vol. 1. 449-474 p. Russian. (Колобухина Л.В. Вирусные инфекции дыхательных путей. *Респираторная медицина*. Под ред. А.Г. Чучалина. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2007. Том 1. 449-474 с.).
 12. Zhogolev S.D., Ogarkov P.I., Melnichenko P.I. Epidemiological analysis of the incidence of community-acquired pneumonia in the army. *Voенно-медицинский журнал*. 2004;3:16-21. Russia. (Жоголев С.Д., Огарков П.И., Мельниченко П.И. Эпидемиологический анализ заболеваемости внебольничной пневмонией в войсках. *Военно-медицинский журнал*. 2004;3:16-21.).
 13. Shahgildyan V.I. Cytomegalovirus infection. In: *Lectures on infectious diseases*. 4th edition. Jushchuk N.D., Vengerov Yu.Ya. GEOTAR-Media; 2016. Vol. 2. 274-310 p. Russian. (Шахгильдян В.И. Цитомегаловирусная инфекция. В кн.: *Лекции по инфекционным болезням*. Н.Д. Ющук, Ю.Я. Венгеров. 4-е изд., перераб. и доп. М: ГЭОТАР-Медиа; 2016. Том 2. 274-310 с.).
 14. Shubin I.V. The relevance of preventative vaccination against pneumococcal infection in organized groups of military personnel. *Vestnik sovremennoj klinicheskoy mediciny*. 2017;10(1):36-42. Russian. (Шубин И.В. Актуальность вакцинопрофилактики пневмококковой инфекции в организованных коллективах военнослужащих. *Вестник современной клинической медицины*. 2017;10(1):36-42.).
 15. Averyanov A.V. Current principles of management of patients with severe community-acquired pneumonia. *Consilium Medicum*. 2009;(1):21-26. Russian. (Аверьянов А.В. Современные принципы ведения больных с тяжелой внебольничной пневмонией. *Consilium Medicum*. 2009;(1):21-26.).