

© Полянина А.В., Быстрова Т.Н., Залесских А.А., 2019
УДК 616-036.22

Оценка популяционного иммунитета к вирусу гепатита В у населения крупного города европейской части России

А.В. Полянина, Т.Н. Быстрова, А.А. Залесских

ФБУН «Нижегородский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. академика И.Н. Блохиной» Роспотребнадзора,
ул. Малая Ямская, д. 71, г. Нижний Новгород, 603950, Российская Федерация

Резюме: Актуальность проблемы гепатита В обусловлена значительным экономическим ущербом, медико-социальной и эпидемиологической значимостью, повсеместным распространением инфекции, тяжестью течения, высокой частотой неблагоприятных исходов заболевания и активным вовлечением в эпидемический процесс лиц трудоспособного возраста. Целью работы явилась оценка популяционного иммунитета к вирусу гепатита В у населения крупного города европейской части России (на примере Нижегородского региона) в условиях плановой вакцинопрофилактики. Проведен анализ заболеваемости и привитости населения по данным официальной статистической отчетности и результатам лабораторных исследований. Распространенность серологических маркеров гепатита В (анти-НВs, антиНВсоре суммарные) среди условно здорового населения возрастом 1–55 лет определяли иммуноферментным методом. Установлена эпидемиологическая эффективность влияния массовой вакцинопрофилактики гепатита В на население Нижегородского региона: отсутствие официально зарегистрированных случаев острого гепатита В среди детей в возрасте от 0 до 14 лет с 2013 года, а также существенное снижение заболеваемости взрослого населения с $52,2 \text{ }^0/0000$ в 2000 г. до $1,3 \text{ }^0/0000$ в 2018 году. Установлена обратная корреляционная зависимость средней силы между уровнями заболеваемости острым гепатитом В и охватом профилактическими прививками детей и взрослых. Представлены результаты изучения длительности и напряженности поствакцинального иммунитета к вирусу гепатита В у населения Нижегородского региона в 2000–2018 гг. Проведение серологического мониторинга позволяет оценить эффективность вакцинопрофилактики и уровень специфического популяционного иммунитета к вирусу гепатита В, что в свою очередь способствует своевременному принятию управленческих решений о необходимости и сроках проведения бустер-иммунизации конкретным категориям населения.

Ключевые слова: гепатит В, вакцинопрофилактика, серопревалентность, длительность и напряженность иммунитета, серомониторинг, эпидемиологическая эффективность, бустер-иммунизация.

Для цитирования: Полянина А.В., Быстрова Т.Н., Залесских А.А. Оценка популяционного иммунитета к вирусу гепатита В у населения крупного города европейской части России // Здоровье населения и среда обитания. 2019. № 12 (321). С. 62–65. DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-321-12-62-65>

Assessment of population immunity to hepatitis B virus in the population of a large city in the european part of Russia

A.V. Polyagina, T.N. Bystrova, A.A. Zaleskikh

Academician I.N. Blokhina Nizhny Novgorod Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology,
71 Malaya Yamskaya Street, Nizhny Novgorod, 603950, Russian Federation

Abstract: The urgency of the problem of hepatitis B is related to its significant economic damage, epidemiologic, medical and social significance, widespread infection, severity, high frequency of adverse outcomes, and active involvement of working-age people in the epidemic process. The objective was to assess population immunity to hepatitis B virus among citizens of the european part of Russia (based on the example of the Nizhny Novgorod Region) in the context of planned vaccination. We analyzed disease incidence and vaccination of the population using official statistics and laboratory test results. The prevalence of serological markers of hepatitis B (anti-HBs, anti-HBcor IgG) among the conditionally healthy population aged 1–55 was determined by enzyme immunoassay. Epidemiologic efficiency of mass vaccination against hepatitis B in the population of the Nizhny Novgorod Region was established: the absence of officially registered cases of acute hepatitis B among children aged 0–14 since 2013, as well as a significant reduction in the incidence rates in the adult population from $52.2 \text{ }^0/0000$ in 2000 to $1.30 \text{ }^0/0000$ in 2018. An inverse correlation dependence of the average power between the incidence rates of the ANB and the vaccination coverage of children and adults was established. The article presents the results of studying duration and intensity of post-vaccination immunity to the hepatitis B virus in the population of the Nizhny Novgorod Region in 2000–2018. Serological monitoring allows evaluation of efficacy of vaccination and the level of specific population immunity to the hepatitis B virus, which, in its turn, contributes to timely management decisions about the need and timing of booster immunization of specific categories of the population.

Key words: hepatitis B, vaccine prophylaxis, seroprevalence, duration and intensity of immunity, seromonitoring, epidemiologic efficacy, booster immunization.

For citation: Polyagina AV, Bystrova TN, Zaleskikh AA. Assessment of population immunity to hepatitis B virus in the population of a large city in the european part of Russia. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. 2019; 12(321):62–65. (In Russian) DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2019-321-12-62-65>

Information about the authors: Polyagina A.V., <http://orcid.org/0000-0003-1258-5467>; Bystrova T.N., <http://orcid.org/0000-0002-2719-6328>; Zaleskikh A.A., <http://orcid.org/0000-0001-5299-739X>.

Гепатит В (ГВ) является одной из приоритетных проблем здравоохранения во всем мире. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), более 25 % населения земного шара инфицировано вирусом гепатита В (ВГВ), около 400 млн человек страдают хроническими формами ГВ, из них 5 млн проживают в Российской Федерации [1, 4, 7, 11, 13]. Ежегодно в мире ВГВ инфицируется до 50 млн человек, из них более 1 млн умирают [13, 18].

Спустя полвека после открытия ВГВ вызываемая им инфекция не теряет своей актуальности, несмотря на то, что за последнее десятилетие в Российской Федерации отмечено устойчивое снижение заболеваемости острым ГВ [4, 11, 18].

Невзирая на выраженную эффективность специфической профилактики острого ГВ, продолжает оставаться напряженной ситуация с хроническим ГВ, являющимся причиной тяжелых поражений печени [2, 4, 13, 22, 23].

Общепризнанно, что вакцинопрофилактика ГВ является самым эффективным средством борьбы с этой инфекцией [3, 4, 13, 15, 19, 20, 24]. На территории России кампания вакцинопрофилактики ГВ, начавшаяся в 90-х гг. прошлого столетия, проходила поэтапно, охватывая различные социальные и возрастные группы населения высокого риска инфицирования [5, 6, 9, 10, 14, 16]. За это время четко определена стратегия и тактика вакцинации против ГВ среди различных контингентов населения, установлена ареактогенность, безвредность и высокая иммунологическая эффективность. Приоритетной целью вакцинопрофилактики является достижение долговременной защиты, при которой в популяции поддерживается высокий уровень иммунитета [3, 5, 12, 17, 21, 24]. Однако, несмотря на значительные успехи вакцинопрофилактики, остается нерешенным ряд задач, одной из которых является длительность сохранения поствакцинального иммунитета, а также целесообразность и сроки проведения ревакцинации в разных группах риска, в отдельных возрастных категориях с целью совершенствования тактики и стратегии иммунопрофилактики ГВ.

Цель исследования — оценка популяционного иммунитета к ВГВ у населения крупного города европейской части России (на примере Нижегородского региона) в условиях плановой вакцинопрофилактики.

Материалы и методы. В рамках выполняемой работы были проанализированы данные материалов официальной статистики Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека за период 1975–2018 гг. Вакцинопрофилактика как мероприятие оценивалась по показателям документированной привитости (охват прививками), уровням иммунологической (по результатам серологического мониторинга) и эпидемиологической эффективности.

Материалом для исследования послужили образцы сывороток крови ($n = 1\ 783$), полученные от медицинских работников многопрофильных стационаров с 2000 по 2018 гг., а также «условно здорового» населения (дети до 17 лет и взрослые с 18 до 55 лет) за период с 2008 по 2014 г. Они были распределены по возрастным группам: до 1 года, 1–2 года, 3 года – 6 лет, 7–14 лет, 15–17 лет, 18–29 лет, 30–39 лет, 40–49 лет, 50–55 лет. Серологические маркеры ГВ (анти-НВs, антиНВsоге суммарные) определяли методом ИФА с использованием коммерческих тест-систем производства АО «Вектор-Бест» (Новосибирск). Изучена напряженность поствакцинального иммунитета в указанных возрастных группах. Серопротективной концентрацией специфических антител (анти-НВs) в сыворотке крови считали 10 мМЕ/мл и выше. Уровень анти-НВs от 10 до 100 мМЕ/мл считался низким, 101–400 мМЕ/мл – средним и более 400 мМЕ/мл – высоким. Для оценки влияния уровня серопревалентности на заболеваемость острым ГВ выполняли корреляционный анализ между этими показателями. Обработка полученных результатов проводилась на персональном компьютере с использованием прикладных программ для Windows XP при помощи пакетов Microsoft Word 6.0 и Microsoft Excel 5.0. Для оценки многолетней динамики и периодич-

ности использован метод анализа отклонений эмпирической кривой от теоретической линии тенденции, проведено выравнивание динамической кривой методом скользящей средней. Определяли показатель средних величин (M), стандартную ошибку средних величин этих показателей (m). Достоверность различий между полученными показателями в сравниваемых группах оценивали, используя t -критерий Стьюдента (различия считали достоверными при вероятности $> 95\%$, $p < 0,05$).

Результаты исследования. Анализ многолетней динамики заболеваемости острым ГВ за 43 года наблюдения в Нижнем Новгороде выявил выраженную тенденцию к снижению с колебаниями от 67,4 ‰ в 1995 г. до 1,26 ‰ в 2018 г. За последние 10 лет показатели остаются стабильно низкими с колебаниями от 5,1 до 1,26 ‰, превышая общероссийские в 1,5 раза.

Несмотря на выраженную тенденцию к снижению заболеваемости острым ГВ как в Н. Новгороде, так и в РФ в последние 15 лет (с 10,6 ‰ в 2003 г. до 1,26 ‰ в 2018 г. и с 10,4 ‰ до 0,68 ‰ соответственно), распространенность инфекции с учетом латентных вариантов, включающих впервые установленный хронический ГВ и носительство ВГВ, остается высокой, что свидетельствует о значительной интенсивности скрыто протекающего компонента эпидемического процесса ГВ и, как следствие, о значительном росте темпов накопления потенциальных источников инфекции в обществе.

Отмечены разнонаправленность динамики распространенности острых и хронических форм ГВ с 2002 г. и рост соотношений между показателями заболеваемости острым ГВ и хроническим ГВ (от 1 : 2 в 2002 г. до 1 : 13 в 2017 г.). Распространенность «носительства» до 2000 г. в десятки раз превышала показатели заболеваемости острым ГВ и хроническим ГВ.

Поскольку данные официальной статистики лишь частично отражают истинную картину заболеваемости ГВ, для оценки интенсивности латентного компонента эпидемического процесса инфекции проведен анализ частоты обнаружения анти-НВsоге среди населения Н. Новгорода в разные периоды наблюдения.

В ходе проведенного исследования установлена значительная распространенность анти-НВsоге, свидетельствующая об имевшемся в прошлом контакте с ВГВ, и увеличение анти-НВsоге-позитивных лиц среди совокупного населения Н. Новгорода с 13,4 ± 1,2 % в 2008 г. до 33,1 ± 1,9 % в 2014 г. Вместе с тем при динамическом наблюдении за серопревалентностью анти-НВsоге в Санкт-Петербурге за 13-летний период наблюдения С.Л. Мукомоловым выявлено снижение количества анти-НВsоге серопозитивных лиц с 22,7 до 17,0 % [8].

Следует отметить, что частота обнаружения анти-НВsоге среди взрослого населения в 3,2 раза превышала аналогичный показатель среди детей до 17 лет (20,9 ± 2,0 % и 6,5 ± 1,2 % соответственно, $p = 0,05$) и увеличивалась с возрастом обследованных (с 3,7 ± 1,8 % в возрасте 1–4 лет до 31,5 ± 5,4 % – старше 50 лет) в 2008 г.

В 2014 г. количество анти-НВsоге серопозитивных детей увеличилось в 6,2 раза, превышая показатель серопревалентности взрослого населения в 1,6 раза, что косвенно

свидетельствует об интенсивности циркуляции ВГВ на фоне проведения массовой иммунизации. Аналогичные данные, опубликованные по результатам обследования населения на анти-НВс_{core} в некоторых регионах России и странах мира, подтверждают, что, несмотря на массовую иммунизацию, скрытая циркуляция ВГВ продолжается, а ГВ-инфекция протекает бессимптомно [1, 9, 14, 16].

Таким образом, на фоне снижения официально регистрируемой заболеваемости острым ГВ не вызывает сомнения тот факт, что именно хронические и латентные варианты инфекции определяют основную часть эпидемического процесса, социальную значимость и прогноз данной инфекции.

Основным итогом различных программ вакцинации, проводимых во многих странах мира, является не только значительное снижение заболеваемости острым ГВ, но и ограничение распространения случаев хронического гепатита и цирроза печени. В 1997 г. на основании рекомендаций ВОЗ вакцинация против ГВ была включена в календарь национальных прививок, когда предусматривалась вакцинация детей первого года жизни и подростков 13 лет. Охват прививками детей с первого года жизни и до 18 лет в период с 1999 по 2005 г. в Н. Новгороде вырос в 52 раза и достиг 84–98,9 %; охват прививками взрослых оставался низким, не превышая 7,1 %.

Принципиально важным этапом в профилактике ГВ и развитии стратегии вакцинации в стране была реализация программы «Здоровье» в рамках приоритетного Национального проекта в сфере здравоохранения, включающей в себя раздел по дополнительной вакцинации населения против ГВ. В результате введения вакцинации детей и подростков до 18 лет в 2006 г. прививками было охвачено от 86,0 до 99,3 % указанной группы, в 2008 г. – более 50 % населения до 55 лет, что позволило добиться снижения заболеваемости острым ГВ в десятки раз. Проведение массовой вакцинопрофилактики ГВ обеспечило достоверное снижение уровня заболеваемости острой формой инфекции среди взрослых в 34,8 раза (с 52,2 ‰₀₀₀₀ в 2000 г. до 1,5 ‰₀₀₀₀ в 2018 г.). Установлена обратная корреляционная зависимость средней силы ($r = -0,56$; $p < 0,05$) между уровнями заболеваемости острым ГВ и охватом профилактическими прививками детского и взрослого населения, что согласуется с данными других исследователей [14, 17, 21].

По данным серомониторинга населения, к ВГВ в условиях плановой вакцинопрофилактики при 95,4%-м уровне охвата прививками против ГВ детей до 17 лет иммунная прослойка среди указанной группы респондентов составила $67,3 \pm 2,3$ %, взрослого населения – $38,2 \pm 2,8$ % (при охвате прививками 62,7 %), а в целом в популяции – $53,1 \pm 1,7$ %, что несомненно связано с утратой специфического иммунитета при увеличении сроков с момента проведения вакцинации.

Наименьшее количество серопозитивных лиц выявлено в возрастных группах 30–39 лет и 40–49 лет ($15,7 \pm 4,6$ % и $16,9 \pm 4,8$ % соответственно). Значительный уровень популяционного иммунитета к ВГВ зафиксирован в возрастных группах 1–2 года ($76,5 \pm 4,1$ %), 7–14 лет ($87,1 \pm 3,5$ %) и 15–17 лет ($67,8 \pm 3,0$ %) в

2008 г. А в 2014 г. показатель серопревалентности среди детского населения в 1,7 раза превышал таковой у взрослых и был наибольшим среди возрастных групп детей до 1 года ($76,3 \pm 5,5$ %), 1–2 года ($75,0 \pm 4,8$ %), 3–6 лет ($79,3 \pm 3,1$ %) и 15–17 лет ($82,8 \pm 6,4$ %).

Одним из критериев эффективности вакцинопрофилактики является уровень гуморального ответа, характеризующийся частотой выявления антител в протективных концентрациях.

Анализ данных о напряженности иммунитета показал, что в 2008 г. у 31,3 % привитых детей и 55,7 % взрослых выявлялись низкие титры антител (10–100 мМЕ/мл); у 30,3 % привитых детей и 23,5 % взрослых – средние (101–400 мМЕ/мл), высокие (> 400 мМЕ/мл) титры анти-НВs – у 38,4 % детей и 20,8 % взрослых. В целом две трети населения Н. Новгорода имели высокую и среднюю концентрацию анти-НВs в 2008 г.

Следует отметить, что в 2014 г. количество лиц, имеющих высокий и средний уровни серопротекции анти-НВs, уменьшилось в 1,4 раза, причем среди взрослого населения отмечался лишь средний и низкий уровни антител (45,4 и 54,6 % соответственно). Значительный уровень защитных антител к ВГВ выявлен в возрастных группах 1–2 года (61,9 %), 3–6 лет (43,4 %) и 15–17 лет (48,1 %).

На основе динамического наблюдения за контингентом медицинских работников повышенного риска инфицирования изучена длительность сохранения и напряженности поствакцинального иммунитета при ГВ.

В крупном многопрофильном стационаре, в котором в группе привитых медицинских работников наблюдение проведено в течение 18 лет, защитную концентрацию анти-НВs после законченного курса вакцинации имели $91,9 \pm 2,3$ % привитых, через 4 года и 18 лет количество серопозитивных лиц уменьшилось до $54,8 \pm 3,8$ % и $17,7 \pm 2,1$ % соответственно, что сопоставимо с данными Н.И. Шулаковой [17].

Однократное введение вакцины (бустерной дозы) серонегативным лицам привело к выработке анти-НВs лишь у $35,7 \pm 4,2$ % привитых. Остальным респондентам в соответствии со стандартной схемой (0–1–6) было показано введение еще двух доз вакцины. Проведение однократной бустер-иммунизации, а в последующем и полного курса ревакцинации против ГВ не обеспечило выработку анти-НВs в защитной концентрации более чем у половины медицинских работников в возрасте от 50 лет и старше.

В двух других стационарах спустя 6–10 лет и 11–15 лет после законченного курса иммунизации протективную концентрацию анти-НВs имели соответственно $62,5 \pm 4,1$ % и $33,3 \pm 5,6$ % медицинских работников. По истечении 15 лет и более после вакцинации 25,0 % вакцинированных имели защитный титр анти-НВs, из них у 11,2 % концентрация превышала 100 мМЕ/мл. Введение серонегативным лицам бустерной дозы вакцины привело к выработке анти-НВs в концентрации 20–400 мМЕ/мл у $69,7 \pm 2,9$ % привитых. В целом ревакцинация не обеспечила выработку протективного гуморального иммунитета у $9,1 \pm 3,2$ % вакцинированных. Установлена зависимость длительности сохранения поствак-

цинального иммунитета от исходного уровня анти-НВs и возраста вакцинированных. С увеличением срока, прошедшего после вакцинации, уменьшается количество лиц с высокой концентрацией антител.

Выводы. Несмотря на выраженную тенденцию к снижению заболеваемости острым ГВ, полученные данные свидетельствуют о росте скрыто протекающего компонента эпидемического процесса ГВ в современных условиях и, как следствие, о значительном росте темпов накопления источников инфекции в обществе на фоне массовой вакцинопрофилактики ГВ.

В условиях проведения массовой вакцинации против ГВ в целях динамического слежения за состоянием популяционного иммунитета к ВГВ, своевременного принятия решений о необходимости и сроках проведения бустер-иммунизации среди детского и взрослого (от 18 до 55 лет) населения актуальным является решение вопроса о подборе индикаторных групп населения, состояние специфического иммунитета которых позволит экстраполировать полученные результаты на население конкретной территории. Оценка эффективности проведенной иммунизации должна проводиться с учетом уровня популяционного иммунитета к ВГВ и сроков давности проведения вакцинального комплекса. Сроки ревакцинации у лиц повышенного риска инфицирования необходимо рассматривать индивидуально по результатам ежегодного наблюдения за уровнем и напряженностью специфического иммунитета.

Список литературы (пп. 19–24 см. References)

- Акимкин В.Г., Семенов Т.А., Никитина Г.Ю. Эпидемиология гепатита В и С в лечебно-профилактических учреждениях М.: ООО «Издательский дом «Бионика», 2013. 216 с.
- Барамзина С.В., Бондаренко А.Л. Влияние вакцинопрофилактики гепатита В у взрослых на частоту развития хронических форм НВV-инфекции и неблагоприятных исходов // Материалы VII Ежегодного Всероссийского Конгресса по инфекционным болезням с международным участием. М., 2015. С. 32.
- Брико Н.И. Вакцинация – решающая мера снижения бремени, связанного с инфекционными болезнями среди взрослых лиц // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. 2013. № 4. С. 10–15.
- Вирусные гепатиты в Российской Федерации. Аналитический обзор. 10 выпуск / Под ред. В.И. Покровского, А.А. Тотолыяна. СПб: ФБУН НИИЭМ имени Пастера, 2016. 152 с.
- Таточенко В.К., Озерецкий Н.А., Федоров А.Б. Иммунопрофилактика – 2014: справочник // Союз педиатров России, Научный центр здоровья детей РАМН. 12-е изд., доп. М.: Педиатр, 2014. 280 с.
- Княгина О.Н. Особенности эпидемического процесса гепатита В при массовой вакцинации против этой инфекции детей и подростков: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.30. Н.Новгород, 2003. 24 с.
- Кюрегян К.К., Михайлов М.И. Молекулярно-биологические основы контроля вирусных гепатитов М.: Икар, 2013. 336 с.
- Мукомолов С.Л., Балсун Д.Д., Красняков В.К., Левакова И.А., Грибанова А.Ю. Частота выявления антител к поверхностному и ядерному антигенам вируса гепатита В у населения Санкт-Петербурга в 2013 г. ЖМЭИ. 2014. № 5. С. 43–49.
- Онищенко Г.Г., Игнатъева М.Е., Будащеренова Л.В., Михайлов М.И. Эффективность вакцинопрофилактики гепатита В в Республике Саха (Якутия) // Здоровье населения и среда обитания. 2016. № 2 (279). С. 36–39.
- Озерецкий Н.А., Шалунова Н.В., Петручук Е.М., Индюкова И.Н. Вакцинопрофилактика гепатита В // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2015. № 2 (81). С. 87–95.
- О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2018 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019. 254 с.
- Полянина А.В., Быстрова Т.Н., Княгина О.Н. Иммунологическая структура к вирусу гепатита В в населении Нижнего Новгорода в условиях массовой вакцинопрофилактики. Медицинский альманах. 2017. № 4. С. 86–90. DOI: <https://doi.org/10.21145/2499-9954-2017-4-86-90>
- Резолюция ВОЗ 69.22 (WHA 69/2016/REC/1) [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://apps/who/int/gb/r/r_wha69r1.html (дата обращения 17.06.2019)
- Семенов Т.А., Никитина Г.Ю., Ярош Л.В., Баженов А.И., Эльгорт Д.А., Клейменов Д.А. Серологический и молекулярно-биологический анализ результатов вакцинации против гепатита В в медицинском персонале многопрофильного стационара // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2015. № 17 (1). С. 73–78.
- Фельдблюм И.В. Вакцинопрофилактика гепатита В в России. Опыт использования отечественных медицинских иммунобиологических препаратов // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2012. № 4 (65). С. 61–67.
- Чемодурова Ю.В., Мамчик Н.П., Ситник Т.Н. Об оценке поствакцинального иммунитета к вирусному гепатиту В у медработников Воронежской области // Материалы VI Ежегодного Всероссийского Конгресса по инфекционным болезням. М., 2014. С. 340.
- Шулакова Н.И. Итоги массовой иммунизации против гепатита В // Здоровье населения и среда обитания. 2016. № 6 (279). С. 49–53.
- Юшук Н.Д., Климова Е.А., Знойко О.О. Вирусные гепатиты. Клиника, диагностика, лечение. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 304 с.

References

- Akimkin VG, Semenenko TA, Nikitina GYu. Epidemiology of hepatitis B and C in health care facilities. Moscow: Izdatel'skij dom "Bionika" Publ., 2013, 216 p. (in Russian).
- Baranzina SV, Bondarenko AL. Effect of hepatitis B vaccination in adults on the incidence of chronic HBV infection and adverse outcomes. Materialy VII Ezhgodnogo Vserossijskogo Kongressa po infekcionnym boleznyam s mezhdunarodnym uchastiem, Moscow, 2015. P. 32 (in Russian).
- Briko NI. Vaccination is a decisive measure to reduce the burden of infectious diseases among adults. *Epidemiologiya i infekcionnye bolezni Aktual'nye voprosy*. 2013; 4:10–15 (in Russian).
- Pokrovskii VI, Totolyan AA. Viral hepatitis in Russian Federation: analytic review. Issue 10. St. Petersburg: FBUN NIEM im. Pastera Publ., 2016, 152 p. (in Russian).
- Tatochenko VK, Ozeretskij NA, Fedorov AB. Immunoprophylaxis – 2014: Handbook. Sojuz pediatrov Rossii, Nauchnyj centr zdorov'ja detej RAMN. 12-e izd., dop. Moscow: Peditr Publ., 2014, 280 p. (in Russian).
- Knjagina O.N. Features of the epidemic process of hepatitis B with mass vaccination against this infection in children and adolescents. *Cand. philos. sci. diss.*: 14.00.30. N. Novgorod, 2003, 24 p. (in Russian).
- Kjuregjan KK, Mihajlov MI. Molecular biological basis of viral hepatitis control. Moscow: Ikar Publ., 2013, 336 p. (in Russian).
- Mukomolov SL, Balsun DD, Krasnyakov VK, et al. Frequency of detection of antibodies to surface and nuclear antigens of hepatitis B virus in the population of St. Petersburg in 2013. *ZHMEI*. 2014; 5:43–49 (in Russian).
- Onishchenko GG, Ignatyeva ME, Budacyrenova LV, et al. The effectiveness of hepatitis B vaccination in the Republic of Sakha (Yakutia). *Zdorov'e naselenija i sreda obitaniya*. 2016; 2(279):36–39 (in Russian).
- Ozeretskij NA, Shalunova NV, Petruchuk EM, et al. Vaccination of hepatitis B. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2015; 2(81):87–95 (in Russian).
- On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2018: State report. Moscow, Federal service for supervision of consumer rights protection and human welfare, 2019, 254 p. (in Russian).
- Polyanina AV, Bystrova TN, Knyagina ON. Immunological structure of hepatitis B virus of Nizhny Novgorod population under conditions of mass vaccine prophylaxis. *Medical Almanac*. 2017; 4:86–90 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.21145/2499-9954-2017-4-86-90>
- Rezolyucija VOZ 69.22 (WHA 69/2016/REC/1) Available at: http://apps/who/int/gb/r/r_wha69r1.html (accessed 17.06.2019)
- Seemenko TA, Nikitina GJu, Jarosh LV, et al. Serological and molecular biological analysis of the results of hepatitis B vaccination in the medical staff of a multidisciplinary hospital. *Klinicheskaja mikrobiologija i antimikrobnaja himioterapija*. 2015; 1(17):73–78 (in Russian).
- Feldbljum IV. Vaccination of hepatitis B in Russia. Experience in the use of domestic medical immunobiological preparations. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2012; 4(65):61–67 (in Russian).
- Chemodurova JuV, Mamchik NP, Sitnik TN. On the evaluation of postvaccinal immunity to viral hepatitis B in health workers of the Voronezh Region. Materialy VI Ezhgodnogo Vserossijskogo Kongressa po infekcionnym boleznyam. Moscow, 2014, 340 p. (in Russian).
- Shulakova NI. Results of mass immunization against hepatitis B. *Zdorov'e naselenija i sreda obitaniya*. 2016; 6(279):49–53 (in Russian).
- Jushhuk ND, Klimova EA, Znojko OO. Viral hepatitis. Clinic, diagnostics, treatment. 2nd ed., Moscow: GEOTAR-Media Publ., 2015, 304 p. (in Russian)
- Bialek SR. Persistence of protection against hepatitis B virus infection among adolescents vaccinated with recombinant hepatitis B vaccine beginning at birth: a 15-year follow-up study. *Pediatr Infect Dis J*. 2008; 27:881–885.
- Heidi J, Alexandre de Figueiredo, Zhao X, et al. The state of vaccine confidence 2016: global insights through a 67-country survey. *Biomedicine*. 2016; 12:295–301.
- Cutts FT, Hanson M. Seroepidemiology: an underused tool for designing and monitoring vaccination programmes in low- and middle-income countries. *TM & IH*. 2016; 9(21):1086–1098.
- Peto TJ, Mendy ME, Lowe Y. Efficacy and effectiveness of infant vaccination against chronic hepatitis B in the Gambia. Hepatitis intervention study (1986–1990) and in nationwide immunization program. *BMC Infect Dis*. 2014; 14:1–8.
- Tran HN, Minh HV, Van CN, et al. A reduction in chronic hepatitis B virus infection prevalence among children in Vietnam demonstrates the importance of vaccination. *Vaccine*. 2014; 32:217–222.
- World Health Organization. Prequalified Vaccines. Geneva, Switzerland. Available at: http://extranet.who.int/gavi/PQ_Web/ (accessed: 27.05.2019).

Контактная информация:

Полянина Анастасия Викторовна, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией эпидемиологии вирусных гепатитов ФБУН НИИЭМ им. академика И.Н. Блохиной Роспотребнадзора
e-mail: gepatit-bystrova@yandex.ru

Corresponding author:

Anastasia Polyaniina, Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher, Head of Viral Hepatitis Laboratory, Academician I.N. Blokhina Nizhny Novgorod Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology
e-mail: gepatit-bystrova@yandex.ru