

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2021

УДК 616-053.2:616.36-002:616-097:614.47:616-022

Ясаков Д.С., Ткаченко Н.Е., Фисенко А.П., Макарова С.Г., Вершинина М.Г., Алябьева Н.М.

Иммунологическая эффективность вакцинации против гепатита В при нарушениях графика вакцинации здоровых детей и больных с хроническими формами патологии

ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, 119991, Москва, Россия

Основным методом профилактики вирусного гепатита В (ВГВ) является вакцинация. Проведение иммунизации, выполненной по стандартной схеме, в большинстве случаев обеспечивает необходимый защитный уровень антител. Однако график иммунизации детей часто нарушается в связи с необоснованными медицинскими отводами. Цель работы — определить иммунологическую эффективность вакцинации против ВГВ при нарушениях графика вакцинации здоровых детей и больных с хроническими формами патологии.

Материалы и методы. Обследован 81 ребенок в возрасте 0,7–11,7 года с нарушенным графиком вакцинации против ВГВ. Дети были распределены на 2 группы: 1-я ($n = 48$) — привитые в пределах 12–35 мес, 2-я ($n = 33$) — иммунизированные в срок более 36 мес с момента проведения 1-й вакцинации. Дети с хроническими формами патологии входили в обе исследуемые группы. Анализ крови на антитела к ВГВ после вакцинации проводился через 1–3 мес после проведения 3-й вакцинации.

Результаты. Средние концентрации антител в пределах 10–1000 мМЕд/мл у детей 1-й группы были существенно увеличены по сравнению с их уровнем у детей 2-й группы ($p = 0,037$). Дети, имевшие хронические заболевания, значительно чаще имели титры анти-НВс выше 1000 мМЕд/мл после 3-й вакцинации, чем условно здоровые дети ($p = 0,012$).

Заключение. Нарушение интервала между 1-м и 3-м введением вакцины против ВГВ сопровождается увеличением числа детей, не иммунных к гепатиту В. Наличие хронических болезней существенно не влияет на иммунный ответ после введения вакцины против гепатита В, даже при нарушении графика иммунизации.

Ключевые слова: гепатит В; дети; вакцинация; прививки; график вакцинации

Для цитирования: Ясаков Д.С., Ткаченко Н.Е., Фисенко А.П., Макарова С.Г., Вершинина М.Г., Алябьева Н.М. Иммунологическая эффективность вакцинации против гепатита В при нарушениях графика вакцинации здоровых детей и больных с хроническими формами патологии. *Российский педиатрический журнал*. 2021; 24(3): 163–167.
https://doi.org/10.46563/1560-9561-2021-24-3-163-167

Для корреспонденции: Ясаков Дмитрий Сергеевич, мл. науч. сотр. отдела профилактической педиатрии ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России; e-mail: dmyasakov@mail.ru

Участие авторов: Ткаченко Н.Е., Ясаков Д.С. — концепция и дизайн исследования; Ясаков Д.С., Вершинина М.Г., Алябьева Н.М. — сбор и обработка материала; Ясаков Д.С., Макарова С.Г. — написание текста; Фисенко А.П., Макарова С.Г. — редактирование. Утверждение окончательного варианта статьи и ответственность за целостность всех частей статьи — все соавторы.

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 11.06.2021
Принята к печати 23.06.2021
Опубликована 16.07.2021

Dmitriy S. Yasakov, Natalya E. Tkachenko, Andrey P. Fisenko, Svetlana G. Makarova, Marina G. Vershinina, Natalya M. Alyabieva

Immunological effectiveness of hepatitis B vaccination in deviation from vaccination schedule in healthy children and children with chronic diseases

National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, 119991, Russian Federation

Introduction. Vaccination is the primary method of preventing hepatitis B (HBV). Immunization performed according to the standard schedule often provides protective level of antibodies against HBV. However, the frequency deviation of the immunization schedule in children due to unjustified medical contraindication is the current problem in Russia. At the same time, there is currently no clear strategy for patients with significant deviations of the vaccination schedule, especially regarding extending the interval between the first and third administration of the HBV vaccine. The aim is to evaluate the immunological effects of vaccination against hepatitis B in the vaccination schedule deviation in healthy children and children with chronic diseases.

Materials and methods. Eighty-one 0.7–11.7 year child with a disrupted schedule of vaccination against HBV was observed. The children were divided into two groups: children vaccinated within 12–35 months (group 1, $n = 48$) and children immunized more than 36 months after the first vaccination (group 2, $n = 33$). Children with chronic forms of pathology were included in both study groups. Blood tests for HBV antibodies after vaccination were performed 1–3 months after the third vaccination.

Results. The average concentration of antibodies in the range of 10–1000 mMEd/ml in children of group 1 was significantly higher than in children of group 2 ($p = 0.037$). In addition, children with chronic diseases were significantly more likely to have an anti-HBs titer higher than 1000 mMEd/ml after the third vaccination than healthy children ($p = 0.012$).

Conclusion. An increase in the interval between the first and third administration of the hepatitis B vaccine leads to a rise in the number of children who are not immune to hepatitis B. Chronic diseases fail to affect the immune response due to the introduction of the hepatitis B vaccine, even if the immunization schedule is disrupted.

Keywords: hepatitis B; children; vaccination; vaccination schedule

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

For citation: Yasakov D.S., Tkachenko N.E., Fisenko A.P., Makarova S.G., Vershinina M.G., Alyabieva N.M. Immunological effectiveness of hepatitis B vaccination in deviation from vaccination schedule in healthy children and children with chronic diseases. *Rossiyskiy Pediatricheskiy Zhurnal (Russian Pediatric Journal)*. 2021; 24(3): 163–167. (In Russian). <https://doi.org/10.46563/1560-9561-2021-24-3-163-167>

For correspondence: Dmitry S. Yasakov, junior researcher of the Department of preventive pediatrics, National Medical Research Center for Children's Health, E-mail: dmyasakov@mail.ru

Contribution: Tkachenko N.E., Yasakov D.S. — the concept and design of the study; Yasakov D.S., Vershinina M.G., Alyabieva N.M. — collecting and processing material; Yasakov D.S., Makarova S.G. — writing text; Fisenko A.P., Makarova S.G. — text editing. Approval of the final version of the article — all authors.

Information about the authors:

Yasakov D.S., <https://orcid.org/0000-0003-1330-2828>
Tkachenko N.E., <https://orcid.org/0000-0001-9862-9381>
Fisenko A.P., <https://orcid.org/0000-0001-8586-7946>
Makarova S.G., <https://orcid.org/0000-0002-3056-403X>
Vershinina M.G., <https://orcid.org/0000-0001-6051-5231>
Alyabieva N.M., <https://orcid.org/0000-0001-9365-9143>

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received: June 11, 2021

Accepted: June 23, 2021

Published: July 16, 2021

Основным методом профилактики вирусного гепатита В (ВГВ), опасность которого обусловлена высоким риском развития цирроза и рака печени, является вакцинация [1–3]. Согласно национальному календарю прививок, схема иммунизации против этой инфекции состоит из внутримышечного введения 3 доз вакцины (V1, V2, V3) против ВГВ в возрасте 0, 1 и 6 мес¹. Вакцинация, проведенная по указанной схеме, создает необходимый защитный уровень антител (≥ 10 мМЕ/мл) в подавляющем числе случаев [4]. В случае отсутствия одного из введений вакцины, а также удлинения интервалов между вакцинациями, титр антител может не достичь защитного уровня, что повышает риск первичного инфицирования ВГВ [5, 6]. Установлено, что незначительные отклонения от схемы вакцинации в сторону укорочения или удлинения интервалов между V1 и V2 не оказывает существенного влияния на иммуногенность вакцин или на конечную концентрацию антител в сыворотке крови [6, 7]. Согласно Письму Федерального медико-биологического агентства от 20.08.2020 г. № 32-024/634 «О направлении рекомендаций по догоняющей иммунизации» законченной и ненарушенной по схеме является вакцинация, осуществленная в течение одного года². Однако в настоящее время нет четких критериев оценки напряженности иммунитета против ВГВ у пациентов, имеющих значительные нарушения графика прививок, в особенности в отношении удлинения интервала между V1 и V3 против ВГВ. Также обсуждаются вопросы, касающиеся схем вакцинации и мониторинга иммунного ответа у вакцинированных лиц [8]. Нарушения графика иммунизации у детей, в том числе против ВГВ, особенно актуальны для нашей страны в связи с частыми необоснованными медицинскими отводами от вакцинации [9].

Цель работы — определить иммунологическую эффективность вакцинации против ВГВ при нарушениях графика вакцинации у здоровых детей и детей, имеющих хронические заболевания.

Материалы и методы

Проведено одномоментное сравнительное исследование, в которое был включен 81 ребенок в возрасте 0,7–11,7 лет с нарушенным графиком вакцинации против ВГВ. Всем детям на момент начала исследования планировалась V3. В зависимости от длительности интервала между V1 и V3 дети были распределены на 2 группы: дети 1-й группы ($n = 48$) — привитые в пределах 35 мес и дети 2-й группы ($n = 33$) — иммунизированные в срок более чем 36 мес с момента V1. Дети с хроническими формами патологии входили в обе исследуемые группы.

Критерии включения в 1-ю группу:

- дети в возрасте от 1 года до 17 лет 11 мес с нарушенным графиком вакцинации против ВГВ при интервале между V2 и V3 12–34 мес;
- подписанное информированное согласие родителей на участие в исследовании.

Критерии включения во 2-ю группу:

- дети в возрасте от 3 лет до 17 лет 11 мес с нарушенным графиком вакцинации против ВГВ при интервале между V2 и V3 более 35 мес;
- подписанное информированное согласие родителей на участие в исследовании.

Дети 1-й группы были младше, чем дети 2-й группы (табл. 1).

Анализ крови на антитела к ВГВ (анти-НВs) после вакцинации, а также тестирование ребенка на наличие инфицирования ВГВ проводили через 1–3 мес после V3 [10, 11] на модульном иммунохимическом анализаторе «Architect i1000» с помощью хемилюминесцентного теста «ARCHITECT HBsAg Qualitative II» и хемилюминесцентной технологии «Хемифлекс» [12].

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета программ «SPSS Statistics 20» («IBM»). Размер выборки предварительно не рассчитывали. Полученные данные проверяли на нормальность распределения с помощью критерия Шапиро–Уилка. В качестве средних

¹Письмо Федерального медико-биологического агентства от 20.08.2020 № 32-024/634 «О направлении рекомендаций по догоняющей иммунизации».

URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74532122/#1000>

²Письмо Федерального медико-биологического агентства от 20.08.2020 № 32-024/634 «О направлении рекомендаций по догоняющей иммунизации». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74532122/#1000>

величин рассчитывали медиану (Me), 25-й и 75-й квартили. Корреляционный анализ проводили с применением коэффициента Спирмена. Значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Таблица 1/Table 1
Распределение детей по возрасту и полу
Children distribution by age and gender

Параметр Parameter	1-я группа Group 1 (n = 48)	2-я группа Group 2 (n = 33)
Возраст, Me (25; 75), лет Age, Me (25; 75), years	2.1 (1.7; 2.4)	3.9 (3.5; 5.3)
Пол Gender		
мальчики boys	24 (50%)	17 (51.5%)
девочки girls	24 (50%)	16 (48.5%)

Таблица 2/Table 2
Хронические формы патологии у обследованных детей, n (%)
Chronic forms of pathology in the examined children, n (%)

Формы патологии Forms of pathology	Мальчики Boys	Девочки Girls
Перинатальное поражение ЦНС Perinatal lesion of CNS	5 (6.2%)	8 (9.9%)
Атопический дерматит Atopic dermatitis	7 (8.6%)	6 (7.4%)
Пищевая аллергия Food allergy	6 (7.4%)	6 (7.4%)
Поллиноз Pollinosis	2 (2.4%)	0
Пузырно-мочеточниковый рефлюкс Vesicoureteral reflux	1 (1.2%)	2 (2.4%)
Галактоземия Galactosemia	0	1 (1.2%)
Пиелозктазия Pyeloectasia	1 (1.2%)	0
Множественные пороки развития Multiple malformations	1 (1.2%)	0
Синдром Маршалла Marshall syndrome	1 (1.2%)	0
Язвенный колит Ulcerative colitis	1 (1.2%)	0
Хронический тонзиллит Chronic tonsillitis	1 (1.2%)	0

Результаты

Анализ данных обследования показал, что половина обследованных детей (50,6%) были практически здоровы. У 40 (49,4%) детей нами были выявлены различные формы хронической патологии (табл. 2).

Тестирование на HBsAg показало отрицательный результат у всех включённых в исследование детей. Число детей, имевших титр анти-HBs более 1000 мМЕд/мл, в 1-й группе статистически значимо не отличалось от этого показателя во 2-й группе. Однако средняя концентрация антител в пределах 10–1000 мМЕд/мл у детей 1-й группы была существенно увеличена по сравнению с их уровнем у детей 2-й группы (табл. 3).

Следует отметить, что у детей с хроническими формами патологии титр анти-HBs выше 1000 мМЕд/мл после V3 существенно увеличивался по сравнению с их уровнем у условно здоровых детей (табл. 4). При этом интервалы между V1 и V3 и доля детей с недостаточным количеством антител после V3 между группами не различались.

У 7 (19,2%) детей, у которых не выработался защитный титр анти-HBs после V3, была проведена бустерная 4-я вакцинация, которая позволила достичь уровня антител выше 1000 мМЕд/мл у всех детей.

Обсуждение

Соблюдение графика вакцинации является одной из актуальных проблем вакцинопрофилактики [13]. Согласно позиционному документу Всемирной организации здравоохранения, нет необходимости в проведении бустерной иммунизации против ВГВ, даже в случаях нарушения графика вакцинации, хотя и допускается введение 4-й дозы в составе комбинированных вакцин [14–16]. При этом установлено, что увеличение интервалов между введениями вакцин может даже повысить окончательные титры anti-HBs¹. Проведённые нами исследования показали иные результаты: титр анти-HBs оказался существенно уменьшен у детей, иммунизированных с интервалом более 35 мес между V1 и V3 ($p = 0,037$).

Проведённая первичная серия введения вакцин против ВГВ способствует продукции соответствующих антител более чем в 95% случаев, а эксперты ВОЗ подчёркивают необходимость исследования антительного ответа только у детей, рождённых от HBsAg-позитивных матерей или

Таблица 3/Table 3
Иммунологическая эффективность вакцинации детей против ВГВ при нарушениях графика вакцинации
Immunological effectiveness of children vaccination against hepatitis B in violations of the vaccination schedule

Показатель Index	1-я группа Group 1 (n = 48)		2-я группа Group 2 (n = 33)		p
	Min–Max	Me (25; 75)	Min–Max	Me (25; 75)	
Интервал между V1 и V3, мес Lag between V1 and V3, months	12–34	23 (19; 27.2)	36–141	47 (42; 64)	<0.001
Титр анти-HBs после V3, мМЕд/мл Anti-HBs titer after V3, mMED/ml	1.3–946.5	444.8 (197.4; 625.7)	0.3–714.7	162.6 (11.8; 394.4)	0.037
Доля детей с титром анти-HBs выше 1000 мМЕд/мл, n (%) Percentage of children with anti-HBs titer above 1000 mMED/ml, n (%)	22 (45.8%)		18 (54.5%)		0.45
Доля детей с недостаточным иммунным ответом после V3, n (%) Percentage of children with insufficient immune response after V3, n (%)	2 (4.2%)		5 (15%)		0.11

¹Всемирная организация здравоохранения. Еженедельный эпидемиологический бюллетень, 2017. 27; 92: 369-92. Режим доступа: https://www.who.int/wer/2017/pp_hepb_2017_ru.pdf?ua=1

Таблица 4/ Table 4

Иммунологическая эффективность вакцинации детей против ВГВ при нарушении графика у здоровых детей и детей с хроническими формами патологии

Immunological effectiveness of vaccination (V) against hepatitis B in schedule deviation in healthy children and children with chronic diseases

Показатель Index	Условно здоровые дети Conditionally healthy children (n = 41)		Дети с хроническими болезнями Children patients with chronic diseases (n = 40)		p
	Min–Max	Me (25; 75)	Min–Max	Me (25; 75)	
Интервал между V1 и V3, мес Lag between V1 and V3, months	12–91	30 (22; 45)	13–141	32 (21.7; 45)	0.83
Титр анти-HBs после V3, мМЕд/мл Anti-HBs titer after V3, mMEd/ml	0.3–825	276.5 (136.1; 429)	1.3–946.5	488.4 (121.9; 562.9)	0.18
Доля детей с титром анти-HBs выше 1000 мМЕд/мл, n (%) Percentage of children with anti-HBs titer above 1000 mMEd/ml, n (%)	14 (34.1%)		25 (62.5%)		0.012
Доля детей с недостаточным иммунным ответом после V3, n (%) Percentage of children with insufficient immune response after V3, n (%)	4 (9.7%)		3 (7.5%)		0.74

имеющих иммунодефицитные состояния [17, 18]. Однако есть данные, показывающие, что доля практически здоровых взрослых и детей, недостаточно вырабатывающих антитела в ответ на введение вакцины против ВГВ (10 до 100 мМЕ/мл), может достигать 10% [4, 17].

В нашем исследовании доля здоровых детей, неиммунных к введению первичной серии вакцин, оказалась меньшей, чем детей с хроническими заболеваниями (4,4% против 15%; $p = 0,11$). Однако значимых различий между группами в этом отношении выявлено не было, что, вероятно, связано с таким ограничением, как относительно небольшой объём выборки. При этом доля детей с хроническими формами патологии, имевшая титр анти-HBs выше 1000 мМЕ/мл, оказалась значимо большей ($p = 0,012$). Эти данные свидетельствуют, что наличие хронических болезней у детей не снижает иммунный ответ на введение вакцин против ВГВ. Бустерная вакцинация неиммунных детей позволила выработать высокий титр антител у всех «невосприимчивых» детей, что подтверждает необходимость дополнительного введения вакцины в случае недостаточного иммунного ответа [12, 15].

Таким образом, проведённые нами исследования показали, что увеличение интервала между V1 и V3 против ВГВ сопровождается увеличением числа детей, неиммунных к гепатиту В. Введение бустерной дозы вакцины позволяет достичь высокого иммунного ответа у всех детей, не имевших положительных титров антител к ВГВ после первичной серии иммунизации. При этом нами установлено, что наличие хронических заболеваний у детей существенно не влияет на иммунный ответ после введения вакцины против ВГВ даже при нарушении графика иммунизации. Эти данные указывают также на необходимость усиления контроля над вакцинацией согласно утверждённому графику, в том числе у детей с хроническими формами патологии.

Литература

(п.п. 2-7; 10 см. References)

- Озеретковский Н.А., Шалунова Н.В., Петручук Е.М., Индикова И.Н. Вакцинопрофилактика гепатита В. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2015; 14(2): 87–95.
- Ткаченко Н.Е., Ясаков Д.С., Фисенко А.П., Макарова С.Г. Актуальные проблемы вакцинопрофилактики гепатита В. *Россий-*

ский педиатрический журнал. 2020; 23(5): 313–7. <https://doi.org/10.18821/1560-9561-2020-23-5-313-317>

- Бучкова Т.Н., Зрячкин Н.И., Поляков К.А., Чеботарева Г.И. Причины несвоевременной вакцинации против гепатита В. *Детские инфекции*. 2012; 11(3): 36–8.

References

- Ozeretskovskiy N.A., Shalunova N.V., Petrushuk E.M., Indikova I.N. Vaccinoprophylaxis of hepatitis B. *Epidemiologiya i vaksino-profilaktika*. 2015; 14(2): 87–95. (in Russian)
- Wilkins T., Sams R., Carpenter M. Hepatitis B: screening, prevention, diagnosis, and treatment. *Am. Fam. Physician*. 2019; 99(5): 314–23.
- Kwon S.Y., Lee C.H. Epidemiology and prevention of hepatitis B virus infection. *Korean J. Hepatol*. 2011; 17(2): 87–95. <https://doi.org/10.3350/kjhep.2011.17.2.87>
- Zimmermann P., Curtis N. Factors that influence the immune response to vaccination. *Clin. Microbiol. Rev*. 2019; 32(2): e00084–18. <https://doi.org/10.1128/CMR.00084-18>
- Duval B., Deceuninck G. Seroprotection rates after late doses of hepatitis B vaccine. *Pediatrics*. 2002; 109(2): 350–1. <https://doi.org/10.1542/peds.109.2.350>
- Halsey N.A., Moulton L.H., O'Donovan J.C., Walcher J.R., Thoms M.L., Margolis H.S., et al. Hepatitis B vaccine administered to children and adolescents at yearly intervals. *Pediatrics*. 1999; 103(6 Pt. 1): 1243–7. <https://doi.org/10.1542/peds.103.6.1243>
- Zampino R., Boemio A., Sagnelli C., Alessio L., Adinolfi L.E., Sagnelli E., et al. Hepatitis B virus burden in developing countries. *World J. Gastroenterol*. 2015; 21(42): 11941–53. <https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i42.11941>
- Tkachenko N.E., Yasakov D.S., Fisenko A.P., Makarova S.G. Current problems of vaccination against hepatitis B. *Rossiyskiy peditricheskii zhurnal*. 2020; 23(5): 313–7. <https://doi.org/10.18821/1560-9561-2020-23-5-313-317> (in Russian)
- Buchkova T.N., Zryachkin N.I., Polyakov K.A., Chebotareva G.I. Reasons for delayed immunization against hepatitis B. *Detskii infektsii*. 2012; 11(3): 36–8. (in Russian)
- Zuckerman J.N. Protective efficacy, immunotherapeutic potential, and safety of hepatitis B vaccines. *J. Med. Virol*. 2006; 78(2): 169–77. <https://doi.org/10.1002/jmv.20524>
- Jafarzadeh A., Zarei S., Shokri F. Low dose revaccination induces robust protective anti-HBs antibody response in the majority of healthy non-responder neonates. *Vaccine*. 2008; 26(2): 269–76. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2007.10.044>
- Ponde R.A.A. Expression and detection of anti-HBs antibodies after hepatitis B virus infection or vaccination in the context of protective immunity. *Arch. Virol*. 2019; 164(11): 2645–58. <https://doi.org/10.1007/s00705-019-04369-9>
- Kamath G.R., Shah D.P., Hwang L.Y. Immune response to hepatitis B vaccination in drug using populations: a systematic review and

- meta-regression analysis. *Vaccine*. 2014; 32(20): 2265–74. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2014.02.072>
14. WHO Publication. Hepatitis B vaccines: WHO position paper – recommendations. *Vaccine*. 2010; 28(3): 589–90. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2009.10.110>
 15. Fanning G.C., Zoulim F., Hou J., Bertoletti A. Therapeutic strategies for hepatitis B virus infection: towards a cure. *Nat. Rev. Drug. Discov.* 2019; 18(11): 827–44. <https://doi.org/10.1038/s41573-019-0037-0>
 16. Gomes C., Wong R.J., Gish R.G. Global perspective on hepatitis B virus infections in the era of effective vaccines. *Clin. Liver Dis.* 2019; 23(3): 383–99. <https://doi.org/10.1016/j.cld.2019.04.001>
 17. Van Loveren H., Van Amsterdam J.G., Vandebriel R.J., Kimman T.G., Rümke H.C., Steerenberg P.S., et al. Vaccine-induced antibody responses as parameters of the influence of endogenous and environmental factors. *Environ. Health Perspect.* 2001; 109(8): 757–64. <https://doi.org/10.1289/ehp.01109757>
 18. Zheng Z., Diaz-Arévalo D., Guan H., Zeng M. Noninvasive vaccination against infectious diseases. *Hum. Vaccin. Immunother.* 2018; 14(7): 1717–33. <https://doi.org/10.1080/21645515.2018.1461296>

Сведения об авторах:

Ткаченко Наталья Евгеньевна, зав. отд-нием вакцинопрофилактики детей с отклонениями в состоянии здоровья и семейной вакцинации ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, e-mail: tkachenko@nczd.ru; **Фисенко Андрей Петрович**, доктор мед. наук, проф., директор ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, e-mail: director@nczd.ru; **Макарова Светлана Геннадиевна**, доктор мед. наук, заместитель директора по научной работе, начальник Центра профилактической педиатрии ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, e-mail: sm27@yandex.ru; **Вершинина Марина Германовна**, канд. мед. наук, доцент, и.о. руководителя «НИИ гигиены охраны здоровья детей и подростков», зав. лаб. отдела ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, e-mail: verшинina.mg@nczd.ru; **Алябьева Наталья Михайловна**, канд. мед. наук, и.о. зав. лаб. экспериментальной иммунологии и вирусологии ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, e-mail: aliabeva.nm@nczd.ru