

КОРЬ: ПОПУЛЯЦИОННЫЙ ИММУНИТЕТ ГРОДНЕНСКОГО РЕГИОНА

¹Кроткова Е. Н., ²Цыркунов В. М., ³Самойлович Е. О., ⁴Кузьмич И. А., ⁵Миклаш Л. В.

¹Главное управление здравоохранения Гродненского облисполкома, Гродно, Беларусь

²Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

³Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии, Минск, Беларусь

⁴Гродненская областная инфекционная клиническая больница, Гродно, Беларусь

⁵Гродненский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, Гродно, Беларусь

Цель – оценить напряженность иммунитета к кори у населения г. Гродно и Гродненского региона с использованием тест-систем разных производителей.

Материал и методы. Иммунитет к вирусу кори исследован у 1324 человек Гродненского региона. Определение уровня IgG к вирусу кори в сыворотке крови проведено методом ИФА с применением тест-систем двух производителей: «Вектор Бест» (Россия) и «Virion\Serion» (Германия).

Результаты и выводы. Уровень популяционного иммунитета, установленного с использованием тест-систем «Virion\Serion» (84,6%) и «Вектор Бест» (70,7%) был ниже порогового уровня (90-95%), достаточного для блокирования эпидемического процесса кори.

Наиболее уязвимые возрастные группы – лица от 6 до 15 и от 16 до 40 лет, что обуславливает целесообразность первоочередного проведения повторной вакцинопрофилактики в случае осложнения эпидемической ситуации по кори, а также дополнительного исследования причин отсутствия или низких показателей иммунитета по каждому ребенку, вакцинированному против кори.

Различия в показателях частоты выявления IgG антител к вирусу кори с применением тест-систем разных производителей, вероятно, связаны с разной специфической активностью данных тест-систем.

В связи с серьезностью эпидемической ситуации по кори в сопредельных государствах целесообразно мониторировать популяционный иммунитет у лиц, относящихся к группам высокого риска, а также периодически проводить обследование репрезентативных групп из всей популяции.

Ключевые слова: корь, напряженность иммунитета, возрастные группы.

Для цитирования: Корь: популяционный иммунитет Гродненского региона / Е. Н. Кроткова, В. М. Цыркунов, Е. О. Самойлович, И. А. Кузьмич, Л. В. Миклаш // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2020. Т. 18, № 4. С. 375-381. <http://dx.doi.org/10.25298/2221-8785-2020-18-4-375-381>.

Введение

Корь до сих пор сохраняет за собой позицию тяжелой острой инфекционной болезни, характеризующейся интоксикацией, экзантемой и тяжелыми осложнениями, связанными с поражением многих органов и систем. Заболевание обладает наиболее высоким коэффициентом контагиозности, приближающимся среди неиммунных лиц к 100% [1]. До сих пор в слаборазвитых странах от этой смертельной инфекции умирают сотни детей ежедневно [2]. Не застрахованы от кори и развитые страны.

В Европейском регионе ВОЗ была поставлена цель элиминации кори, но отдельные страны по-разному достигают этой цели. Вирус кори, распространяемый мобильными группами людей, в последнее время привел к крупным вспышкам среди недостаточно вакцинированного населения [3].

В 2018 г. в Европе было зарегистрировано 85000 случаев кори. Из общего числа заболевших 88% случаев (73 685) были зарегистрированы в 8 странах: Украине (53 218), Сербии (5076), Израиле (3140), Франции (2913), Италии (2686), Российской Федерации (2256), Грузии (2203) и Греции (2193). Самый высокий показатель забо-

леваемости на млн населения за 2018 г. отмечен в Украине (1209). В 10 странах от кори умерли 74 человека: Албания (3), Греция (2), Грузия (3), Италия (9), Кыргызстан (2), Российская Федерация (1), Румыния (22), Сербия (14), Украина (15), Франция (3) [4].

В 2019 г. ситуация в Европейском регионе еще более осложнилась. Количество зарегистрированных случаев кори выросло до 104248. Большинство из них (78 681 случаев, 75%) были зарегистрированы в четырех странах региона: Украине (57 282), Казахстане (13 326), Российской Федерации (4153) и Грузии (3920). Наиболее высокий уровень заболеваемости на 1 млн населения по-прежнему отмечался в Украине. В течение 2019 г. зарегистрировано 64 летальных случая кори, из них 43 – у детей до 10 лет. Летальные случаи были выявлены в 12 странах региона: Казахстане (21), Украине (20), Северной Македонии (5), Румынии (5), Турции (3), Албании (2), Франции (2), Грузии (2), Венгрии (1), Италии (1), Швейцарии (1) и в Объединенном Королевстве (1) [5].

В США за 2019 г. зафиксированы 1 282 случая кори в 31 штате, из 128 госпитализированных пациентов у 61 (47,6%) развились осложнения,

включая пневмонию и энцефалит. Большинство из заболевших не были привиты против кори. Все случаи заболевания корью вызваны диким вирусом кори генотипов D8 или B3. По состоянию на 2 марта 2020 г. в 7 штатах подтверждены 12 случаев заболевания корью [6].

В Республике Беларусь до введения вакцинопрофилактики ежегодно корью болели 50-80 тысяч человек. С введением вакцинации (однократная моновакциной – с 1967 г., двукратная моновакциной – с 1987 г., 1 доза вакцины КПК – против кори, эпидемического паротита, краснухи – с 1996 г., 2 дозы КПК – с 2000 г.) заболеваемость существенно сократилась, составив 756,0 на 100 тыс. населения за период 1963-1966 гг. и 17,2 на 100 тыс. – за период 1987-1995 гг. В последние два десятилетия заболеваемость корью в нашей стране низкая и составляет менее 1 случая на миллион населения (рис.) [7]. По данным Европейской региональной комиссии по верификации элиминации кори и краснухи, Беларусь отнесена к группе стран, где обе эти инфекции элиминированы [8].

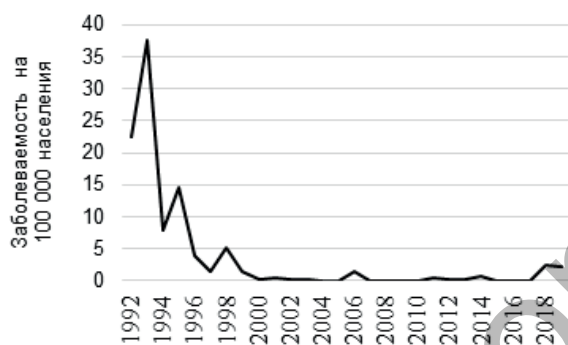


Рисунок – Многолетняя динамика заболеваемости корью в Республике Беларусь за 1992-2019 гг.

Figure – Long-term dynamics of measles in the Republic of Belarus for 1992-2019

В последние десятилетия случаи кори, выявленные в Республике Беларусь, в основном были завозными (из Украины, России, Германии, Египта, Таиланда, Объединенных Арабских Эмиратов, Малайзии, Италии, Литвы и др.) [7, 9]. Некоторые из завезенных вирусов кори получили ограниченное распространение на территории нашей страны. В последние годы (2018, 2019) участились завозы вируса кори в Республику Беларусь. Так, в 2018 г. было выявлено не менее 40 эпизодов завоза вируса, зарегистрировано 259 случаев кори [10]. В 2019 г. число завозов не уменьшилось, зарегистрирован 201 случай кори.

Таким образом, корь остается и будет оставаться проблемой общественного здравоохранения как для развивающихся, так и для развитых стран в обозримом будущем.

Один из самых эффективных способов получить информацию о восприимчивости человека к вирусу кори – провести исследование крови на напряженность специфического иммуни-

тета, который может появиться только в двух случаях – в результате перенесенной болезни (типичной или атипичной инфекции), когда иммунитет формируется на всю жизнь, или после проведения прививок против кори (в результате плановой вакцинопрофилактики или вакцинации по эпидемическим показаниям в очагах инфекции). Вакцинация против кори – достаточно эффективный метод приобретения иммунитета, однако поствакцинальный иммунитет не всегда может защитить человека от кори пожизненно, так как концентрация противокоревых антител с годами постепенно снижается. Следует заметить, что даже дважды проведенная вакцинация не всегда может защитить от кори [11].

Уровень специфического иммунитета к кори, как правило, оценивается по содержанию специфических антител класса IgG в иммуноферментном анализе (ИФА) [12]. Полученные результаты позволяют оценивать как индивидуальный, так и популяционный иммунитет. Популяционный иммунитет оценивается по двум показателям: уровень иммунитета (доля серопозитивных лиц в популяции) и напряженность иммунитета (концентрация антител у серопозитивных). В соответствии с расчетными данными пороговый уровень популяционного иммунитета, необходимого для прекращения циркуляции вируса кори, составляет 90-95% [13].

Цель – оценить напряженность иммунитета к кори у населения г. Гродно и Гродненского региона с использованием тест-систем разных производителей.

Материал и методы

В проведенное в 2019 г. исследование были включены два объекта. Первым объектом исследования стали 1078 здоровых лиц в возрасте 16 лет и старше, проживающих в г. Гродно, которые были обследованы на наличие IgG к вирусу кори в период возникновения вспышек кори в одном из районных центров области и г. Гродно. По возрасту все обследованные распределились на следующие группы: 16-18 лет – 32 человека, 19-30 лет – 313, 31-40 лет – 212, 41-50 лет – 270, 51-60 лет – 224, 61 год и старше – 27 человек. Основным контингентом обследованных были лица из группы высокого риска, относящиеся к медицинским работникам: студенты старших курсов медицинского университета и медицинского колледжа, проходящие циклы инфекционных болезней, сотрудники кафедры инфекционных болезней и областной инфекционной клинической больницы.

Вторым объектом исследования стали 246 жителей (дети и взрослые) г. Гродно и 5 районов Гродненской области в возрасте от 2 до 75 лет, обследование которых проведено в рамках выполнения приказа Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 360 от 25.03.2019 г. «Об оценке состояния популяционного иммунитета».

Определение уровня IgG к вирусу кори в сыворотке крови проведено методом ИФА с применением тест-систем двух производителей.

лей – «Вектор Бест» (Россия) и «Virion\Serion» (Германия). В соответствии с инструкцией российского производителя результат исследования считали положительным, если концентрация IgG в исследуемом образце была более или равна 0,18 МЕ/мл. Согласно инструкции немецкого производителя, концентрацию антител рассчитывали в мМЕ/мл, пороговой концентрацией считали 150 мМЕ/мл. Таким образом, выявление антител в концентрации 0,18 МЕ/мл, 150 мМЕ/мл и более рассматривали как свидетельство защищенности от кори.

Обработка данных и анализ результатов исследования проводились с использованием программ Microsoft Excel (Microsoft®, США), Statistica для Windows (StatSoft®, США). Нормальность распределения признака в выборке определялась с помощью теста Шапиро-Уилка. Применялись параметрические методы описательной статистики для количественных признаков: доля серопозитивных лиц ($p+sp$), средняя арифметическая концентрации антител ($M+m$), критерий t (Стьюдента). Доверительные интервалы определяли методом Вальда. Результаты признавались статистически значимыми, если значение ошибки 1-го рода (p) было меньше 0,05, а мощность критерия (M_k) превышала 80%.

Результаты и обсуждение

Результаты исследования, выполненного с использованием тест-системы «Вектор Бест», показали, что только у 70,7% обследованных уровень противокоревых антител был выше необходимого для защиты порогового значения – 0,18 и более МЕ/мл (табл. 1).

Наиболее уязвимыми возрастными группами стали лица в возрасте 16-18, 19-30 и 31-40 лет, среди которых защитные уровни антител были выявлены, соответственно, у 65,7%, 56,9% и 66,5%. Эти данные согласуются с ранее представленными нами сведениями об особенностях развития вспышки кори в одном из районов области в 2018 г., когда в очаге кори, локализуемся в ЦРБ, среди 16 заболевших 7 человек были медицинскими работниками (санитарки, медсестры и врачи) такого же возраста [15].

Таблица 2. – Концентрация и частота выявления противокоревых антител (IgG, МЕ/мл) в разных возрастных группах населения при использовании тест-системы «Вектор Бест»

Table 2. – The concentration and frequency of detection of measles antibodies (IgG, IU/ml) in different age groups of the population when using the test system "Vector Best"

Возраст, лет	n	Концентрация и частота выявления антител, МЕ/мл, абс/%						
		<0,18	0,18-1,0	1,1-2,0	2,1-3,0	3,1-4,0	4,1-5,0	>5,0
16-18	32	11/34,3	14/43,8	6/18,8	-	-	1/3,1	-
19-30	313	135/43,1	123/39,3	30/9,6	8/2,5	3/0,95	6/1,9	8/2,5
31-40	212	71/33,5	85/40,1	23/10,8	14/6,6	4/1,9	10/4,7	5/2,4
41-50	270	57/21,1	70/25,9	47/17,4	41/15,2	15/5,5	24/8,9	16/5,9
51-60	224	37/16,5	37/16,5	35/15,6	52/23,2	15/6,7	32/14,3	16/6,6
61 и старше	27	5/18,5	5/18,5	3/11,1	3/11,1	1/3,7	5/18,5	5/18,5
Итого	1078	316/29,3	334/31,0	144/13,3	118/10,9	38/3,5	78/7,2	50/4,6

Таблица 1. – Уровень противокорьевого иммунитета (IgG, МЕ/мл) в разных возрастных группах населения, установленный с использованием тест-системы «Вектор Бест»

Table 1. – The level of measles immunity (IgG, IU/ml) in different age groups of the population, established using the test system "Vector Best"

Возраст, лет	n	IgG<0,18; n/%	IgG≥0,18; n/%
16-18	32	11/34,3	21/65,7
19-30	313	135/43,1	178/56,9
31-40	212	71/33,5	141/66,5
41-50	270	57/21,1	213/70,9
51-60	224	37/16,5	187/83,5
61 и старше	27	5/18,5	22/81,5
Итого	1078	316/29,3	762/70,7

Как видно из таблицы 1, несмотря на недостаточные показатели популяционного иммунитета, более защищенными от кори оказались лица старшего возраста, доля серопозитивных среди которых в возрастной группе старше 50 лет составила 83,5% и старше 60 лет – 81,5%.

Далее был проведен анализ напряженности иммунитета в разных возрастных группах, что в определенной степени позволяло прогнозировать продолжительность и стойкость сохранения иммунитета, поскольку, как правило, по мере увеличения возраста человека интенсивность поствакцинального иммунитета постепенно снижается (табл. 2).

Среди 32 обследованных в возрасте 16-18 лет концентрация IgG антител колебалась от 0,18 до 2,0 МЕ/мл (у 62,6% обследованных), что косвенно свидетельствовало о том, что большинство лиц из этой группы, несмотря на необходимый защитный уровень антител, в ближайшие годы могут стать уязвимыми для вируса кори в случае осложнения эпидемической ситуации. Этот факт является основанием для проведения повторной иммунизации лиц, относящихся к подростковой группе, так как у них есть вероятность дальнейшего постепенного снижения иммунитета с воз-

растом. На это красноречиво указали показатели возрастной группы 19-30 лет (табл. 1), уровень иммунитета у которых оказался самым низким.

Наиболее высокая частота выявления антител и самая высокая их концентрация была установлена у лиц более старшего возраста. Так, в возрастных группах 41-50 и 51-60 лет антитела в концентрации более 1,0 МЕ/мл выявлены у 52,9 и 66,4% обследованных, соответственно. В возрастной группе старше 61 года антитела в концентрации более 1,0 МЕ/мл были выявлены у 63,0% обследованных, а у 37,0% концентрация антител превышала 4,0 МЕ/мл.

По нашему мнению, причина высокой напряженности иммунитета у лиц старшего возраста может быть связана с тем, что выявленные антитела являются постинфекционными, а не поствакцинальными. В таком случае нельзя исключить наличие атипичного течения коревой инфекции в старшей возрастной группе в виде инapparантной формы (*infectio inapparens*) – без классических манифестных признаков болезни.

Результаты обследования второго объекта, представленного 246 лицами разного возраста, с использованием тест-системы «Virion\Serion» выявили такие же закономерности, как и при использовании тест-системы «Вектор-Бест». Однако результаты, полученные с использованием тест-системы «Virion\Serion», свидетельствовали о более высоких показателях противокоревой иммунитет (табл. 3).

В целом уровень популяционного иммунитет среди лиц 2-75 лет при использовании тест-системы «Virion\Serion» составил 84,6% и был достоверно ($p < 0,05$) выше аналогичного показателя (70,7%) для Гродненского региона, полученного при применении тест-системы «Вектор Бест» (табл. 1). Безусловно, оба показателя свидетельствуют о том, что рекомендованный пороговый уровень (90-95%) популяционного иммунитет к кори в регионе не достигнут.

Среди обследованных с использованием тест-системы «Virion\Serion» 204 человека относились к возрастной группе 16-75 лет (были того же возраста, что и обследованные с использованием тест-системы «Вектор-Бест»), из них 175 (85,78% [95% ДИ: 80,99; 90,58]) были серопозитивными, что достоверно выше в сравнении с результатом исследования, полученным с использованием тест-системы «Вектор-Бест» (70,69% [95% ДИ: 67,97; 73,40]).

Как видно из таблицы 3, среди обследованных с использованием тест-системы «Virion\Serion», в отличие от первого объекта исследования, были две младшие возрастные группы (2-5 и 6-15 лет), в которых показатели частоты выявления антител и их концентрации значительно различались (табл. 3). Небольшое число обследованных детей не позволяет сделать заключение об объективности данных и требует проведения дополнительного исследования, в частности, в группе 6-15 лет, для изучения соблюдения правил проведения вакцинации по каждому привитому ребенку с низким уровнем антител.

Наиболее оптимистичные результаты оказались в возрастных группах 2-5 лет и старше 41 года, среди которых доля серопозитивных превышала рекомендованный уровень в 90% случаев. Доля серопозитивных менее 80% была выявлена в возрастных группах 6-15, 31-35 и 35-40 лет. Среднегрупповая концентрация антител была высокой (более 1100 мМЕ/мл, т. е. в 7 раз превышающая пороговую) в возрастной группе 2-5 лет. В возрастных группах 6-15, 16-25, 26-30, 31-35, 36-40 лет она находилась на уровне 440-602 мМЕ/мл и повышалась до уровня 808 мМЕ/мл в возрастной группе 41-45 лет, а среди лиц старше 46 лет была на самом высоком уровне (1256 и более мМЕ/мл).

Полученные результаты согласуются с данными других исследователей. Так, исследова-

Таблица 3. – Популяционный иммунитет к кори в возрастных группах населения Гродненского региона, установленный с использованием тест-системы «Virion\Serion»

Table 3. – Population immunity to measles in the age groups of the population of the Grodno region, established using the test system "Virion\Serion"

Возраст, лет	Всего обследовано	Число серо-позитивных лиц	Доля серопозитивных лиц ($p \pm s_p$), %	Среднегрупповая концентрация антител у серопозитивных ($M \pm m$), мМЕ/мл
2-5 лет	20	19	95,0 $\pm$ 5,0	1174,8 $\pm$ 257,9
6-15	22	14	63,6 $\pm$ 12,9	440,2 $\pm$ 77,3
16-25	31	26	83,9 $\pm$ 7,2	498,9 $\pm$ 67,7
26-30	35	30	85,7 $\pm$ 6,4	518,7 $\pm$ 78,4
31-35	37	29	78,4 $\pm$ 7,6	479,3 $\pm$ 71,8
36-40	35	27	77,1 $\pm$ 8,1	602,4 $\pm$ 78,2
41-45	34	31	91,2 $\pm$ 5,1	807,8 $\pm$ 111,9
46-55	20	20	100,0 $\pm$ 4,3	1256,0 $\pm$ 145,9
56-65	9	9	100,0 $\pm$ 8,3	1541,4 $\pm$ 206,5
66-75	3	3	100,0 $\pm$ 16,3	1352,5 $\pm$ 202,6
Всего	246	208	84,6 $\pm$ 2,50	746,5 $\pm$ 44,78

ния иммунитета к кори среди группы высокого риска, к которой относятся медработники, проведены в Венгрии в 2017 г. С использованием тест-системы «Virion/Serion» обследованы 2167 сотрудников Военно-медицинского центра. Проведенный скрининг показал общую серопревалентность, равную 90,6%. Наибольшее значение серопревалентности (99,1%) было в возрастной группе 60 лет и старше. Наименьший уровень серопозитивных выявлен в возрастных группах 41-45 лет (86,2%) и 36-40 лет (90,2%); эти две группы были расценены как группы со сниженным иммунитетом к кори [15]. В этом же исследовании отмечено, что концентрация противокоревых антител в возрастных группах до 30 лет, 30-35 лет, 36-40 лет, 41-45 лет находится на одинаковом уровне, близком к 1000 мМЕ/мл, возрастает в 1,5 раза в возрастной группе 46-50 лет и более чем в 2 раза – у лиц старше 50 лет.

Результаты исследований, выполненных с использованием тест-системы «Вектор-Бест», как правило, показывают более низкий уровень защиты от кори. Так, по данным российских исследователей, иммунитет к кори у 226 родильниц в возрасте 15-44 лет составил 73,9% [16]. По данным других российских исследователей, наиболее низкий уровень лиц, серопозитивных к кори (60%), наблюдается в возрастной группе 18-30 лет [17].

Можно предположить, что разные результаты выявления IgG антител к кори, полученные при проведении исследований с применением тест-систем производства «Вектор-Бест» (Россия) и «Virion/Serion» (Германия), связаны с разной специфической активностью этих тест-систем.

Однако для получения убедительного ответа на данный вопрос необходимы дальнейшие сравнительные исследования.

Выводы

Оценка популяционного иммунитета к кори у населения Гродненского региона в 2019 г. показала его недостаточный уровень для блокирования эпидемического процесса кори.

Наиболее уязвимыми возрастными группами являются лица от 6 до 15 и от 16 до 40 лет, что обуславливает целесообразность первоочередного проведения повторной вакцинопрофилактики в случае осложнения эпидемической ситуации по кори и дополнительного исследования причин низких показателей иммунитета по каждому ребенку с низким уровнем антител, прошедших вакцинопрофилактику.

Различия в показателях частоты выявления IgG антител к вирусу кори с применением тест-систем разных производителей, вероятно, связаны с разной специфической активностью данных тест-систем.

Учитывая серьезность эпидемической ситуации по кори в мире, в том числе в сопредельных государствах, целесообразно мониторировать напряженность популяционного иммунитета у лиц, относящихся к группам высокого риска, в том числе у медицинских работников, а также периодически проводить обследование репрезентативных групп из всей популяции.

В случае возникновения вспышки кори все лица, не имеющие сведений о вакцинации или о состоянии противокорьевого иммунитета, находившиеся в контакте (прямом, сомнительном) с пациентом, подлежат вакцинации против кори.

Литература

1. Детские инфекционные болезни. Лечебная практика : учебное пособие / В. М. Цыркунов [и др.] ; под общ. ред. В. М. Цыркунова, В. С. Васильева. – 2-е изд., доп. и перераб. – Минск : Асар, 2013. – 512 с.
2. Progress towards regional measles elimination – worldwide, 2000–2016 // Weekly Epidemiological Record = Relevé épidémiologique hebdomadaire. – 2017. – Vol. 92 (43). – P. 649–659.
3. Molecular surveillance of measles and rubella in the WHO European Region: new challenges in the elimination phase / S. Santibanez [et al.] // Clinical Microbiology & Infection – 2017. – Vol. 23 (8). – P. 516–523. – <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2017.06.030>.
4. A report on the epidemiology of selected vaccine-preventable diseases in the European Region [Electronic resource] / WHO, Regional Office for Europe // WHO EpiBrief. – 2019. – № 1. – 9 p. – Mode of access: http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0013/400252/EpiBrief_1_2019_EN.pdf?ua=1. – Date of access: 28.03.2020.
5. A report on the epidemiology of selected vaccine-preventable diseases in the European Region [Electronic resource] / WHO, Regional Office for Europe // WHO EpiBrief. – 2020. – № 1. – 11 p. – Mode of access: https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/431745/EpiBrief_1_2020_EN.pdf. – Date of access: 28.03.2020.
6. Measles Cases and Outbreaks [Electronic resource] / Centers for Diseases Control and Prevention. – Mode of access: <http://www.cdc.gov/measles/cases-outbreaks.html>. – Date of access: 28.03.2020.
7. Достижения в элиминации кори и краснухи в Республике Беларусь / Е. О. Самойлович [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2016. – Т. 15, № 4. – С. 94–99. – <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2016-15-4-94-99>.
8. A report on the epidemiology of selected vaccine-preventable diseases in the European Region [Electronic resource] / WHO, Regional Office for Europe // WHO EpiBrief. – 2019. – № 2. – 7 p. – Mode of access: https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0017/410714/EpiBrief_2_2019_EN.pdf. – Date of access: 28.03.2020.
9. Самойлович, Е. О. Надзор за корью в Республике Беларусь; подготовка к верификации элиминации инфекции / Е. О. Самойлович // Медицинский журнал. – 2014. – № 2 (48). – С. 94–99.
10. Корь в Республике Беларусь в 2018 г. / Е. О. Самойлович [и др.] // Современные проблемы инфекционной патологии человека [Электронный ресурс] : сборник научных трудов / Министерство здравоохранения Республики Беларусь, Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии ; под ред. В. А. Горбунова. – Минск : СтройМедиаПроект, 2019. – Вып. 12. – С. 68–73. – Режим доступа: http://belriem.by/images/rnpsem_spipc_2019_12.pdf. – Дата доступа: 19.02.2020.
11. Measles Outbreak Among Previously Immunized Healthcare Workers, the Netherlands, 2014 / S. J. Hahne

- [et al.] // *Journal of Infectious Diseases*. – 2016. – Vol. 214 (12). – P. 1980-1986. – doi: 10.1093/infdis/jiw480.
12. Manual for the laboratory diagnosis of measles and rubella virus infection [Electronic resource] / WHO. – Second ed. – Geneva : WHO. – 2007. – 119 p. – Mode of access: https://www.who.int/ihr/elibrary/manual_diagn_lab_meas_rub_en.pdf. – Date of access: 30.04.2020.
 13. Anderson, R. M. *Infectious Diseases of Humans: Dynamics and Control* / R. M. Anderson, R. M. May, B. Anderson. – Revised ed. – Oxford : University press, 1992. – 768 p.
 14. Особенности санитарно-эпидемиологической обстановки по кори в Гродненской области в 2018 году / Е. Н. Кроткова [и др.] // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2018. – Т. 16, № 5. – С. 549-555.
 15. Screening of more than 2000 Hungarian healthcare workers' anti-measles antibody level: results and possible population-level consequences / G. Lengyel [et al.] // *Epidemiology & Infection*. – 2018. – Vol. 11. – P. 1-5. – doi: 10.1017/S0950268818002571.
 16. Состояние специфического иммунитета к вирусам кори и краснухи у новорожденных и их матерей / Н. Т. Тихонова [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2017. – Т. 6, № 97. – С. 14-25. – <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2017-16-6-14-20>.
 17. Влияние особенностей популяционного иммунитета на структуру заболеваемости корью и краснухой / А. П. Топтыгина [и др.] // Инфекция и иммунитет. – 2018. – Т. 8, № 3. – С. 341-348
- ### References
1. Tsyarkunov VM, Vasilev VS, Astapov AA, Vasilev AV, Malanova VS, Matievskaya NV, Pronko NV; Tsyarkunov VM, Vasilev VS, eds. *Detskije infekcionnye bolezni. Lechebnaja praktika*. 2nd ed. Minsk: Asar, 2013. 512 p. (Russian).
 2. Progress towards regional measles elimination – worldwide, 2000-2016 // *Weekly Epidemiological Record = Relevé épidémiologique hebdomadaire*. 2017; 92(43):649-659.
 3. Santibanez S, Hübschen JM, Ben Mamou MC, Muscat M, Brown KE, Myers R, Donoso Mantke O, Zeichhardt H, Brockmann D, Shulga SV, Muller CP, O'Connor PM, Mulders MN, Mankertz A. Molecular surveillance of measles and rubella in the WHO European Region: new challenges in the elimination phase. *Clinical Microbiology & Infection*. 2017;23(8):516-523. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2017.06.030>.
 4. WHO, Regional Office for Europe. *A report on the epidemiology of selected vaccine-preventable diseases in the European Region* [Internet]. *WHO EpiBrief*. 2019;1:9. Available from: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0013/400252/EpiBrief_1_2019_EN.pdf?ua=1.
 5. WHO, Regional Office for Europe. *A report on the epidemiology of selected vaccine-preventable diseases in the European Region* [Internet]. *WHO EpiBrief*. 2020;1:11. Available from: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/431745/EpiBrief_1_2020_EN.pdf.
 6. Centers for Diseases Control and Prevention. *Measles Cases and Outbreaks* [Internet]. Available from: <http://www.cdc.gov/measles/cases-outbreaks.html>.
 7. Samoilovich EO, Semeiko GV, Yermalovich MA, Shimanovich VP, Svirchevskaya EYu. Dostizheniya v jeliminacii kori i krasnuhi v Respublike Belarus. [Achievements in Measles and Rubella Elimination in the Republic of Belarus]. *Jepidemiologija i Vakcinoprofilaktika* [Epidemiology and Vaccinal Prevention]. 2016;15(4):94-99. doi.org/10.31631/2073-3046-2016-15-4-94-99. (Russian).
 8. WHO, Regional Office for Europe. *A report on the epidemiology of selected vaccine-preventable diseases in the European Region* [Internet]. *WHO EpiBrief*. 2019;2:7. Available from: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/410714/EpiBrief_2_2019_EN.pdf.
 9. Samoilovich EO. Nadzor za korju v Respublike Belarus; podgotovka k verifikacii jeliminacii infekcii [Measles surveillance in Belarus; background for verification of infection elimination]. *Medicinskij zhurnal* [Medical Journal]. 2014;2(48):94-99. (Russian).
 10. Samoilovich EO, Semeiko GV, Visotskaya VS, Yermalovich MA, Svirchevskaya Elu, Hlinskaya IN. Measles in Republic of Belarus in 2018. In: Ministry of Health of the Republic of Belarus, Republican Research and Practical Center for Epidemiology and Microbiology; Gorbunov VA, ed. *Modern problems of human infections pathology* [Internet]. *Sbornik nauchnyh trudov*. Minsk: StrojMediaProekt; 2019;12:68-73. Available from: http://belriem.by/images/mpcem_spicp_2019_12.pdf. (Russian).
 11. Hahné SJM, Nic Lochlainn LM, van Burgel ND, Kerkhof J, Sane J, Yap KB, van Binnendijk RS. Measles Outbreak Among Previously Immunized Healthcare Workers, the Netherlands, 2014. *Journal of Infectious Diseases*. 2016;214(12):1980-1986. doi: 10.1093/infdis/jiw480.
 12. WHO. *Manual for the laboratory diagnosis of measles and rubella virus infection* [Internet]. Second ed. Geneva: WHO; 2007. 119 p. Available from: https://www.who.int/ihr/elibrary/manual_diagn_lab_meas_rub_en.pdf.
 13. Anderson RM, May RM, Anderson B. *Infectious Diseases of Humans: Dynamics and Control*. Revised ed. Oxford: University press; 1992. 768 p.
 14. Krotkova EN, Tsyarkunov VM, Yakusevich TV, Miklash LV. Osobennosti sanitarno-jepidemiologicheskoy obstanovki po kori v Grodnenskoj oblasti v 2018 godu [Specific features of sanitary and epidemiologic situation for measles in Grodno region in the 2018]. *Zhurnal Grodnenskogo Gosudarstvennogo Medicinskogo Universiteta* [Journal of the Grodno State Medical University]. 2018;16(5):549-555. (Russian).
 15. Lengyel G, Marossy A, Ánosi N, Farkas SL, Kele B, Nemes-Nikodém É, Szentgyörgyi V, Kopcsó I, Mátyus M. Screening of more than 2000 Hungarian healthcare workers' anti-measles antibody level: results and possible population-level consequences. *Epidemiology & Infection*. 2018;11:1-5. doi: 10.1017/S0950268818002571.
 16. Tikhonova NT, Tsvirkun OV, Gerasimova AG, Basov AA, Frolov RA, Ezhlova EB, Melnikova AA, Vatolina AA, Ivannikov NYu, Melnik TN, Zakharyan AI. Sostojanie specificheskogo immuniteta k virusam kori i krasnuhi u novorozhdennyh i ih materej [The State of Specific Immunity to Measles and Rubella Virus in Newborns and their mothers]. *Jepidemiologija i Vakcinoprofilaktika* [Epidemiology and Vaccinal Prevention]. 2017;16(6):14-20. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2017-16-6-14-20>. (Russian).
 17. Topotygina AP, Smerdova MA, Naumova MA, Vladimirova NP, Mamaeva TA. Vlijanie osobennostej populjacionnogo immuniteta na strukturu zabolevaemosti korju i krasnuhoj [Influence of population immunity peculiarities on the structure of measles and rubella prevalence]. *Infektsiya i immunitet* [Russian Journal of Infection and Immunity]. 2018;8(3):341-348. (Russian).

MEASLES: POPULATION IMMUNITY IN GRODNO REGION**¹Krotkova E. N., ²Tsyrukunov V. M., ³Samoilovich E. O., ⁴Kuzmich I. A., ⁵Miklash L. V.**¹Head Department of Health, Grodno Oblast Executive Committee, Grodno, Belarus²Grodno State Medical University, Grodno, Belarus³Republican Research and Practical Center for Epidemiology and Microbiology, Minsk, Belarus⁴Grodno Regional Infectious Clinical Hospital, Grodno, Belarus⁵Grodno Regional Center for Hygiene, Epidemiology and Public Health, Grodno, Belarus

The goal is to evaluate the immunity against measles in the population of Grodno and the Grodno region with diagnostic kits from various manufacturers.

Material and methods. Population immunity against measles among 1324 individuals from the Grodno region was investigated. The determination of serum IgG was carried out using ELISA kits from two manufacturers: "Vector Best" (Russia) and "Virion\Serion" (Germany).

Results and conclusions. The level of the population immunity established by the "Virion\Serion" (84.6%) and "Vector Best" (70.7%) kits was below the threshold level (90-95%), sufficient to block the epidemic process.

The most vulnerable age groups are people from 6 to 15 and those from 16 to 40 years old, which makes it expedient to carry out repeated vaccine prophylaxis in case of complications of the measles epidemic situation as well as to conduct additional study of the reasons for absence or low immunity indicators for each child who has undergone vaccination.

Differences in the rates of detection of IgG antibodies to measles obtained while using kits from various manufacturers are probably associated with different specific activity of these kits.

In connection with the severity of the measles epidemic in the neighboring states, it is advisable to monitor population immunity in people belonging to high-risk groups and periodically conduct a survey of representative groups from the entire population.

Keywords: measles, immunity tension, age groups.

For citation: Krotkova EN, Tsyrukunov VM, Samoilovich EO, Kuzmich IA, Miklash LV. Measles: population immunity in Grodno region. *Journal of the Grodno State Medical University.* 2020;18(4):375-381. <http://dx.doi.org/10.25298/2221-8785-2020-18-4-375-381>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

Conformity with the principles of ethics. The study was approved by the local ethics committee.

Об авторах / About the authors

Кроткова Елена Николаевна / Krotkova Elena

*Цыркунов Владимир Максимович / Tsyrukunov Vladimir, e-mail: tvml11@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9366-6789

Самойлович Елена Олеговна / Samoilovich Elena

Кузьмич Ирина Анатольевна / Kuzmich Irina

Миклаш Лилия Владимировна / Miklash Lilia

* – автор, ответственный за переписку / corresponding author

Поступила / Received: 08.05.2020

Принята к публикации / Accepted for publication: 01.07.2020