

# Диагностическая ценность метода ИФА при коклюше у детей

О. П. ПОПОВА, Т. А. СКИРДА, И. М. ФЕДОРОВА, М. С. ПЕТРОВА, О. Ю. БОРИСОВА,  
С. Ю. КОМБАРОВА, С. В. БУНИН, М. В. ПЕНКИНА

ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского Роспотребнадзора, ГБУЗ ИКБ №1 ДЗ г. Москвы, Россия

Недостаточная эффективность используемых методов лабораторной диагностики коклюша в практическом здравоохранении диктует необходимость расширения спектра средств верификации этой инфекции. В статье представлен анализ диагностической ценности метода ИФА, который предусматривает выявление антител различных изоформ (IgM, IgG, IgA) к коклюшному токсину и филаментозному гемагглюнину. Всего обследовано 279 детей, среди которых 114 были в возрасте до 1 года, 165 — старше 1 года. Использование метода ИФА в целом позволило подтвердить диагноз коклюша у  $74,3 \pm 2,6\%$  больных. При проведении сравнительного анализа его эффективности у детей различного возраста установлено, что в группе больных в возрасте до 1 года выявлен значительный удельный вес серонегативных пациентов, составивших  $46,1 \pm 6,2\%$ . Анализ частоты выявления антител различных классов у непривитых детей разного возраста выявил отличия в характере динамики продукции антител, превышающих пороговый уровень, в зависимости от сроков болезни и возрастных групп. Для пациентов раннего возраста был характерен низкий удельный вес больных с диагностически значимыми показателями IgM-антител на 2—3-й неделях болезни (например, на 2-й неделе у  $6,7 \pm 6,5\%$  против  $20,0 \pm 7,9\%$  и  $50,0 \pm 15,3$  — 1—3 и 4—6 лет соответственно). Диагноз коклюша у детей до 1 года был подтвержден преимущественно выявлением антител IgG класса, начиная с 4 недели болезни. Сравнительный анализ частоты обнаружения антител различных классов у привитых детей показал значительный удельный вес больных с диагностически значимыми уровнями IgA наряду с высоким уровнем продукции IgG, причем и на поздних сроках болезни, что позволяет принимать это во внимание как важный серологический критерий диагностики коклюша у привитых детей.

**Ключевые слова:** коклюш, метод, диагностика, антитела, иммуноглобулины, сроки болезни, вакцинальный статус

## The Diagnostic Value of ELISA Method for Pertussis in Children

O. P. Popova, T. A. Skirda, I. M. Fyodorova, M.S. Petrova, O. Yu. Borisova, S. Yu. Kombarova, S. V. Bunin, M.V. Penkina

Moscow Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Infectious Clinical Hospital №1, Moscow, Russia

Because of low effectiveness of laboratory methods for diagnosing pertussis it is important to look for new ways of verification of this infection. The article presents the analysis of the diagnostic value of ELISA method, which involves the identification of antibodies of different isotypes (IgM, IgG, IgA) to pertussis toxoid (PT) and filamentous haemagglutinin (FHA). The study included 279 children: 114 were under 1 year of age, 165 — older than 1 year. The pertussis was confirmed in  $74.3 \pm 2.6\%$  of patients by using ELISA method. A significant proportion of seronegative patients ( $46.1 \pm 6.2$  per cent) was revealed in the group of patients under 1 year. The pattern of production of antibodies in unvaccinated children was different. It depended on the age of the children and timing of illness. A low proportion of diagnostically significant indicators of IgM-antibodies at 2—3 weeks of illness was typical for patients under 1 year of age (e.g.  $6.7 \pm 6.5\%$  as compared to  $20.0 \pm 7.9\%$  and  $50.0 \pm 15.3$  — 1—3 and 4—6 years of age). The diagnosis of pertussis in children under 1 year of age was confirmed mainly by the detection of IgG, starting from the 4th week of the disease. In the examination of vaccinated children diagnostically significant levels of IgA and IgG were identified (even in the late stages of the disease). Thus, the results of the analysis show special significance of using ELISA method for the diagnosis of pertussis in vaccinated children.

**Keywords:** pertussis, method, diagnostics, antibodies, immunoglobulins, timing of illness, vaccination status

**Контактная информация:** Попова Ольга Петровна - д.м.н., старший научный сотрудник ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского; 125212, Москва, ул. Адмирала Макарова, 10; (499)190-50-48; doctorpopova@yandex.ru  
Popova Olga Petrovna - Dr Med. Sci., senior researcher, Moscow Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology; 125212, Moscow, Admiral Makarov str., 10; +7(499) 190-50-48; doctorpopova@yandex.ru

УДК 616.921.8

Верификация коклюша остается одной из острейших проблем детской инфектологии. Использование недостаточно эффективных диагностических тестов, как правило, является причиной гиподиагностики коклюша и распространения инфекции. Актуальность совершенствования лабораторной диагностики коклюшной инфекции диктуется также сложностью клинической диагностики легких и атипичных форм болезни, особенно на фоне активного вовлечения в эпидпроцесс привитых детей старшего возраста. Большие трудности составляет своевременное установление диагноза в случаях сочетанного течения коклюша с различными респираторными заболеваниями, что характерно для этой инфекции, особенно в современных условиях [1—7].

Общепризнанно, что бактериологический метод, один из наиболее часто применяемых лабораторных средств, по-прежнему остается «золотым стандартом» верификации коклюша, хотя эффективность его не превы-

шает 10—20% [8—12]. Это обусловлено особенностями возбудителя, его медленным ростом, контаминацией исследуемого материала, поздним обследованием больных и, зачастую, неправильным забором материала. Значительно снижает эффективность бактериологического обследования и предшествовавшая антибиотикотерапия.

В связи с низким процентом бактериологического подтверждения для верификации коклюша в практическом здравоохранении достаточно часто применяются серологические методы. В России до настоящего времени реакция агглютинации (РА) являлась основным методом в серологической диагностике. При этом выявляются антитела к агглютиногенам коклюшного микроба. В течение длительного времени этот метод использовался для оценки постинфекционного и поствакцинального иммунитета, однако результаты исследований последних лет указывают на низкую чувствительность и нестандартность РА. Титры агглютининов находятся в сильной зависимости от

бактериального штамма, использованного в качестве антигена, а выявляемые антитела не обладают протективной активностью, являются лишь свидетелями формирования иммунного ответа [12]. Вышеизложенное свидетельствует о недостаточной информативности этого серологического метода, в связи с чем за рубежом он признан устаревшим.

Современные серологические методы исследования при коклюшной инфекции основаны на определении уровня специфического иммунного ответа к определенным антигенам или группе антигенов. Широкое использование метода ИФА с применением высокоочищенных антигенов коклюшного микроба началось с середины 1980-х годов за рубежом и несколько позже в России. Многочисленные исследования, проведенные различными авторами, показали, что для серологической диагностики коклюша методом ИФА из всех имеющихся в настоящее время очищенных антигенных препаратов коклюшной бактерии предпочтение должно отдаваться коклюшному токсину и филаментозному гемагглютиниру. [13–15]. В настоящее время метод ИФА широко используется для верификации коклюша во многих странах, но отсутствие отечественных и высокая цена зарубежных тест-систем ограничивают его применение в России. Наряду с этим его применение для верификации коклюша требует дифференцированного подхода к использованию и интерпретации полученных результатов, что не нашло достаточного отражения в литературе.

В связи с этим **целью** наших исследований явилось изучение диагностической эффективности метода ИФА при коклюше у детей в зависимости от различных факторов.

## Материалы и методы исследования

Серологическая диагностика коклюша проводилась методом ИФА с использованием тест-системы «Ridascreen /Bordetella pertussis/» («R-biofarm AMG», Германия), позволяющей выявить антитела различных классов (IgM, IgG, IgA) к коклюшному токсину и филаментозному гемагглютиниру. При этом использовали набор реагентов, разрешенных для применения в полуколичественном и количественном форматах. Пороговый уровень для антител класса IgM составлял 17 Ед/мл, IgG — 18 Ед/мл, IgA — 26 Ед/мл. Исследования проводились в лаборатории эпидемиологии коклюшных инфекций ФБУН МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского Роспотребнадзора.

Всего обследовано 279 детей, госпитализированных в специализированное отделение ГБУЗ «ИКБ №1» ДЗ г. Москвы, среди которых 114 были в возрасте до 1 года, 165 — старше 1 года. Возрастная структура в младшей возрастной группе была следующей: детей 1–3 месяцев было 54 ( $47,4 \pm 4,7\%$ ), 4–6 месяцев — 31 ( $27,2 \pm 4,2\%$ ), 7–12 месяцев — 29 ( $25,4 \pm 4,1\%$ ). В другой возрастной группе дети 1–3 лет составили  $37,0 \pm 3,6\%$  (61 ребенок), 4–6 лет —  $28,4 \pm 3,5\%$  (47 детей), 7–12 лет —  $34,5 \pm 3,7\%$  (57 детей). Распределение больных в зависимости от сроков обследования представлено в таблице 1. Дети в возрасте до 1 года и старше были сопоставимы по срокам обследования на 2–4 неделях болезни. Так, на 2-й неделе обследовано  $18,4 \pm 3,6\%$  и  $17,6 \pm 3,0\%$ , 3-й —  $44,7 \pm 4,7\%$  и  $35,2 \pm 3,7\%$ , 4-й —  $28,7 \pm 4,2\%$  и  $30,0 \pm 3,6\%$  детей соответственно. В более поздние сроки в 2 раза чаще были обследованы больные старше 1 года (табл. 1).

При анализе прививочного анамнеза установлено, что среди больных в возрасте до 1 года преобладали дети, непривитые против коклюша, составившие  $87,7 \pm 3,1\%$ . В группе детей старше 1 года обращало на себя внимание, что больные 1–3 лет также были преимущественно непривитые (в  $59,0 \pm 6,3\%$  случаев), а  $24,6 \pm 5,5\%$  не получили полный курс вакцинации. Лишь  $16,4 \pm 4,7\%$  больных в этой возрастной группе были вакцинированы согласно календарю прививок. Вакцинальный статус детей 4–14 лет характеризовался тем, что в большинстве случаев (в  $72,7 \pm 3,5\%$ ) они были привиты против коклюша.

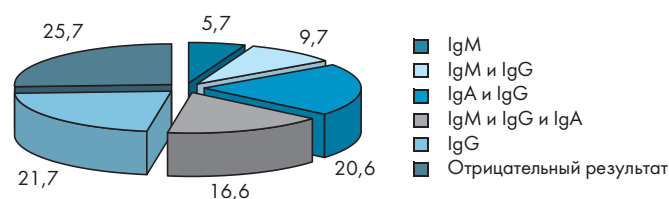
## Результаты и их обсуждение

Нами проведен анализ диагностической ценности метода ИФА у больных коклюшем в зависимости от различных факторов: возраста детей, сроков болезни, вакцинального статуса.

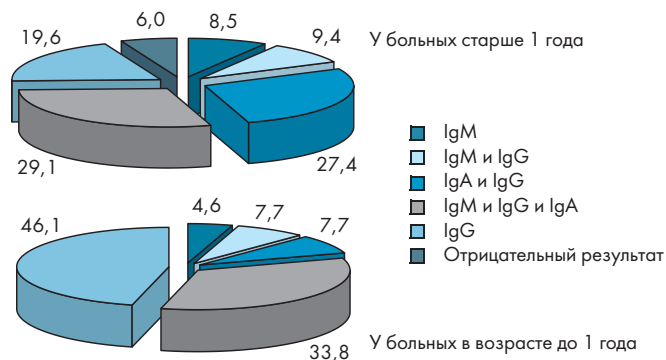
В результате проведенных исследований установлено, что использование метода ИФА в целом позволило подтвердить диагноз коклюша у  $74,3 \pm 2,6\%$  больных. Причем наши исследования показали, что путем выявления антител IgM класса, превышающих пороговый уровень, диагноз коклюша установлен у  $5,7 \pm 1,8\%$  больных, IgM и IgG —  $9,7 \pm 2,2\%$ , сочетанием IgM, IgG и IgA — у  $16,6 \pm 2,8\%$ , Ig A и IgG — у  $20,5 \pm 3,0\%$ , только IgG —  $21,7 \pm 2,9\%$  (рис. 1). При сравнительном анализе диагностической информативности метода ИФА у детей до и

**Таблица 1.** Распределение больных в зависимости от возраста и от сроков обследования

Возраст	Число больных	2 неделя		3 неделя		4 неделя		5–6 неделя	
		абс. число	% $\pm m$	абс. число	% $\pm m$	абс. число	% $\pm m$	абс. число	% $\pm m$
До 1 года	114	21	$18,4 \pm 3,6$	51	$44,7 \pm 4,7$	32	$28,0 \pm 4,2$	10	$9,2 \pm 2,7$
Старше 1 года	165	29	$17,6 \pm 3,0$	58	$35,2 \pm 3,7$	49	$30,0 \pm 3,6$	29	$17,3 \pm 2,9$
Всего	279	50	$17,9 \pm 2,3$	109	$39,0 \pm 2,9$	81	$29,0 \pm 2,7$	39	$14,0 \pm 2,1$



**Рисунок 1.** Выявление различных классов антител у больных коклюшем при обследовании методом ИФА



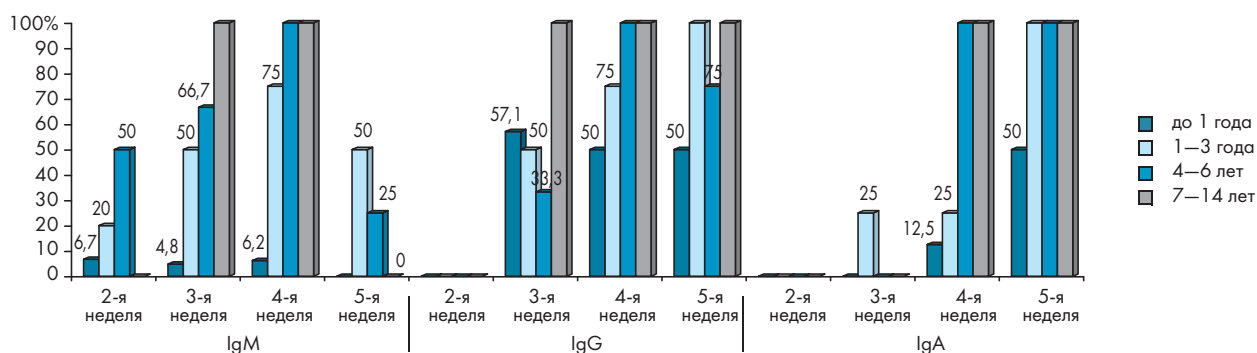
**Рисунок 2.** Выявление различных классов антител у больных коклюшем различного возраста при обследовании методом ИФА

старше 1 года установлено, что в младшей группе детей выявлен значительный удельный вес серонегативных пациентов, составивших  $46,1 \pm 6,2\%$ . В то время как у больных старшего возраста удельный вес таких детей не превышал  $6,0 \pm 2,6\%$  ( $P < 0,001$ ) (рис. 2). Установлено, что у детей до 1 года значительно реже выявлялись антитела IgM класса — у  $4,6 \pm 2,6\%$  против  $20,8 \pm 3,9\%$  у детей старшего возраста ( $P < 0,001$ ). У больных раннего возраста диагноз коклюша преимущественно устанавливался на основании выявления антител IgG класса, которые с одинаковой частотой (у  $7,7 \pm 3,3\%$ ) выявлялись в сочетании с IgM и IgA, а у  $33,8 \pm 5,9\%$  обнаружены только IgG. В группе детей старше 1 года значительно чаще наблюдались больные, у которых были выявлены антитела IgG и IgA классов выше пороговых значений в ассоциации, составивших  $27,4 \pm 4,3\%$ , а также сочетанием 3-х классов иммуноглобулинов (M,G,A) (у  $29,1 \pm 4,3\%$ ).

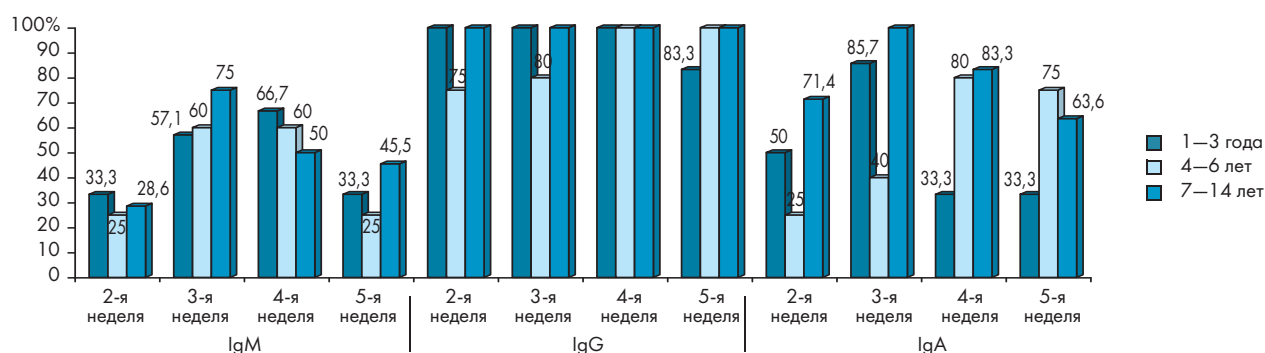
Далее нами проведен анализ частоты выявления антител различных классов у непривитых детей в различных возрастных группах в зависимости от сроков болезни. Результаты показали, что при обследовании на 2-й неделе заболевания коклюшем диагностически значимые уровни IgM среди детей до 1 года были выявлены у  $6,7 \pm 6,5\%$  против  $20,0 \pm 17,9\%$  у детей 1—3 лет и  $50,0 \pm 15,3\%$  4—6 лет ( $P < 0,05$ ) (рис. 3). При обследовании детей на 3-й неделе болезни отмечается увеличение удельного веса детей с высокими показателями антител этого класса во всех возрастных группах, кроме детей до 1 года. Так, обнаружение диагностически значимых уровней антител IgM класса позволило подтвердить клинический диагноз у  $50,0 \pm 25,0\%$  больных коклюшем 1—3 лет и  $66,7 \pm$

$\pm 27,2\%$  4—6 лет и у всех детей 7—14 лет. Наряду с этим в эти сроки обследования у значительного числа детей были выявлены антитела IgG класса выше порогового уровня во всех возрастных группах. При этом удельный вес таких больных и среди детей в возрасте до 1 года составил  $57,1 \pm 9,4\%$ . Необходимо отметить, что оценка уровня продукции антител IgG класса у детей до 3 месяцев проводилась с учетом результатов серологического тестирования матерей методом ИФА. В отличие от других возрастных групп, у  $25,0 \pm 16,0\%$  детей 1—3 лет выявлены антитела класса IgA выше порогового уровня. На 4-й неделе от начала заболевания диагностически значимые цифры иммуноглобулинов этого класса выявляли у всех больных 4—6 и 7—14 лет, а также у  $12,5 \pm 8,3\%$  и  $25,0 \pm \pm 15,3\%$  в возрасте до 1 года и 1—3 лет соответственно. Одновременно отмечалось дальнейшее увеличение удельного веса детей с высоким уровнем антител IgM класса, причем, в наибольшей степени, у детей более старшего возраста. Обнаружение антител IgG класса выше порогового уровня позволило подтвердить диагноз коклюша в эти сроки исследования у большинства детей (у  $50,0 \pm 25,0\%$  больных в возрасте до 1 года,  $75,0 \pm \pm 15,3\%$  — 1—3 лет и у всех пациентов 4—14 лет). На 5-й неделе заболевания коклюшем увеличивается число больных с диагностическими значениями антител IgA класса, в том числе и среди детей в возрасте до 1 года (у  $50,0 \pm 25,0\%$ ). Наряду с этим диагноз коклюша у детей может быть установлен также на основании выявления высокого уровня антител IgG класса у всех детей.

Наиболее сложной и важной проблемой остается лабораторное подтверждение коклюша у привитых детей. Как показывает практический опыт, особые трудности вызывает интерпретация результатов серологического исследования. В связи с этим был проведен анализ диагностической ценности метода ИФА при обследовании привитых детей различного возраста в зависимости от сроков болезни. Обращало на себя внимание, что удельный вес больных с многократно превышающим пороговый уровень антителами IgG класса был высоким на всех сроках заболевания независимо от возраста, что свидетельствовало о вторичном типе иммунного ответа (рис. 4). Вместе с тем были выявлены различия в частоте выявления других изотипов иммуноглобулинов. Так, при обследовании детей в возрасте 1—3 лет на 2-й неделе от начала заболевания диагноз коклюша был подтвержден выявлением превышающих пороговый уровень антител IgM класса у  $33,3 \pm 19,2\%$ , IgG — у  $100\%$ , IgA —  $50,0 \pm \pm 20,4\%$ . На 3-й неделе исследования отмечается увеличение удельного веса детей с диагностическими значениями антител IgM и IgA классов, достигая  $57,1 \pm 18,7\%$  и  $85,7 \pm \pm 13,2\%$  соответственно. При обследовании на 4-й неделе болезни происходит некоторое уменьшение доли таких детей: антитела IgA класса выявлялись у  $33,3 \pm \pm 19,2\%$ , а IgM — у  $66,7 \pm 19,2\%$  детей. При анализе



**Рисунок 3.** Частота выявления диагностически значимого уровня антител при коклюше у непривитых детей в зависимости от возраста в разные сроки болезни (%)



**Рисунок 4.** Частота выявления диагностически значимого уровня антител при коклюше у привитых детей в зависимости от возраста в разные сроки болезни (%)

результатов исследования детей 4–6 и 7–14 лет установлено, что антитела IgM и IgA классов выявлялись также чаще на 3–4 неделях болезни. Так, удельный вес больных с высоким уровнем антител IgM класса в эти сроки составлял  $60,0 \pm 21,9\%$  и  $60,0 \pm 21,9\%$  у детей 4–6 лет,  $75,5 \pm 14,4\%$  и  $50,0 \pm 20,4\%$  – 7–14 лет. Выявление превышающих пороговый уровень антител IgA класса позволило установить диагноз коклюша на 3-й неделе болезни в группе детей 4–6 лет у  $40,0 \pm 10,0\%$ , 7–14 лет – у 100% больных. В дальнейшем, и при обследовании детей на более поздних сроках заболевания коклюшем, в отличие от детей 1–3 лет, в этой группе больных удельный вес пациентов с диагностически значимыми показателями антител IgA класса оставался высоким. Так, на 4-й неделе болезни это имело место у  $80,0 \pm 17,8\%$  ( $P < 0,05$ ) и  $83,3 \pm 15,2\%$  детей 4–6 и 7–14 лет соответственно. Обращало на себя внимание, что и на 5 неделе заболевания коклюшем выявление антител IgA класса, превышающих пороговый уровень, позволяло подтвердить диагноз коклюша у  $75,0 \pm 21,6\%$  детей 4–6 лет,  $63,6 \pm 11,0\%$  – 7–14 лет.

Важно подчеркнуть, что в целом диагноз коклюша у привитых детей был верифицирован выявлением высоких диагностических значений антител только IgG класса у  $29,2 \pm 4,2\%$ , ассоциации IgG и IgM – у  $10,0 \pm 2,7\%$ , IgG и IgA – у  $34,2 \pm 4,3\%$ , IgG, IgM и IgA –  $26,6 \pm 4,0\%$ .

## Заключение

Таким образом, изучение частоты выявления отдельных классов иммуноглобулинов показало различную диагностическую ценность метода ИФА в зависимости от сроков заболевания коклюшем, возраста больных и вакцинального статуса. Наши исследования показали недостаточную эффективность этого метода для верификации коклюша у детей в возрасте до 1 года, обусловленную особенностью антителогенеза у этих больных, а именно низкой продукцией иммуноглобулинов класса М. Метод ИФА может быть широко использован для диагностики коклюша у детей других возрастных групп, при обследовании которых выявляются диагностические уровни антител IgM, начиная со 2-й недели, с на-

**Азитрокс®**  
азитромицин

Антибиотик для эмпирической стартовой терапии при инфекциях верхних и нижних дыхательных путей у детей

РУН®: 001157/01, РУН® ЛСР-004203/08, РУН®:ЛП-002027

**otc pharm**  
ОТИСИФАРМ  
Информация для специалистов здравоохранения  
Реклама



растанием на 3—4-й неделях болезни, наряду с выявлением антител других классов — IgA и IgG. Несомненным преимуществом метода является возможность его использования для диагностики коклюша у привитых больных. Анализ динамики появления диагностически значимых уровней антител различных классов у вакцинированных детей выявил значительный удельный вес больных с высокими показателями антител как IgG, так и IgA классов, причем и на поздних сроках болезни. Это позволяет утверждать, что выявление специфических антител IgA класса может служить важным серологическим критерием диагностики коклюша у привитых детей различного возраста, особенно старших возрастных групп, у которых преобладают легкие формы болезни. Оптимизация верификации коклюша будет способствовать регистрации истинного уровня заболеваемости.

## Литература/References:

- Петрова М.С., Грачева Н.М., Малышев Н.А., Попова О.П., Борисова О.Ю., Келли Е.И., Абрамова Е.Н. Коклюш (клиника, диагностика, лечение): Методические рекомендации. — М., 2009: 25.  
Petrova M.S., Gracheva N.M., Malyshev N.A., Popova O.P., Borisova O.Yu., Kelly E.I., Abramova E.N.: [Whooping cough (clinic, diagnostics, treatment)]: Methodical Recommendations. — M., 2009: 25 (In Russ.).
- Тимченко В.Н., Бабаченко И.В., Ценева Г.Я. Эволюция коклюшной инфекции. — СПб: ЭЛБИ-СПб., 2005: 192 с.  
Timchenko V.N., Babachenko I.V., Tseneva G.Ya. [The Evolution of pertussis infection]. — St. Petersburg: ELBI — Spb., 2005: 192 (In Russ.).
- Тимченко В.Н., Калинина Н.М., Бабаченко И.В. Клинико-иммунологическая эффективность виферона у больных коклюшем детей и подростков // Педиатрия. 2007. т.86. №6. С. 81—85.  
Timchenko V.N., Kalinina N.M., Babachenko I.V. [Clinical and immunological efficacy of Viferon in children and adolescents with pertussis] // *Pediatrjia [Paediatrics]* 2007; 86 (6): 81—85 (In Russ.).
- Торопова И.О. Влияние острых респираторных вирусных инфекций на течение и прогноз коклюша у детей: Автореф. дисс. ... к.м.н. — СПб., 2003. 20 с.  
Tropova I.O. [Effect of acute respiratory viral infections on the course and prognosis of pertussis in children]: Avtoref. Diss. ... CMS. — Spb., 2003: 20 (In Russ.).
- Бабаченко И.В. Опыт применения анаферона детского в терапии детей, больных коклюшем // Детские инфекции. Приложение: Материалы V Российского конгресса детских инфекционистов. — М. 4—6 декабря 2006 г. — СПб.: Спец. Лит. 2006. — С. 26.  
Babachenko I.V. [Experience of application of Anaferon for children in therapy of children suffering from whooping cough] // *Detskie Infektsii. [Application: Materials of the V Russian Congress of Children's Infectious Diseases]*. — M. 4—6 December 2006]. — Spb.: Spec. Lit. 2006: 26 (In Russ.).
- Ярв Н.Э. Клинико-иммунологические особенности коклюша у детей: Автореф. дис. .... канд. мед. наук. — СПб, 2007. — 26 с.  
Yarv N.V. [Clinical and immunological features of pertussis in children]: Avtoref. Diss. ... CMS. — Saint-Petersburg, 2007, — 26 p. (In Russ.).
- Александрова О.К., Перепелкина Т.Н., Гусакова Л.В. и др. Клинико-эпидемиологическая характеристика коклюша у детей Кубани / Материалы IV Ежегодного Всероссийского конгресса по инфекционным болезням. — М., 2012. — с. 14.  
Aleksandrova O.K., Perepelkina T.N., Gusakova, L.V. et al. [Clinical and epidemiological characteristics of pertussis in children in the Kuban area] // [Materials of IV Annual All Russian Congress on Infectious Diseases]. — M., 2012. — P. 14. (In Russ.).
- Бабаченко И.В. Клинико-лабораторные особенности коклюшной инфекции у детей в современных условиях // Детские инфекции. 2006. Том 5. №22. С. 22—26.  
Babachenko I.V. [Clinical and laboratory features of pertussis infection in children in modern conditions] // *Detskie Infektsii [Children Infections]*. 2006. Vol. 5. №22. P. 22—26. (In Russ.).
- Бабаченко И.В., Курова Н.Н., Ценева Г.Я. и др. Новые подходы к диагностике и профилактике коклюшной инфекции // Актуальные вопросы инфекционной патологии у детей (диагностика и лечение): Материалы IV конгресса педиатров-инфекционистов России. — М., 2005. — С. 26.  
Babachenko I.V., Kurova N.N., Tseneva G.Ya. [New approaches to the diagnosis and prevention of pertussis infection] // [Topical Issues of Infectious Pathology in Children (Diagnosis and Treatment): Materials of IV Congress of Pediatrics-Infectious Disease Doctors]. — M. 2005. — P. 26. (In Russ.).
- Борисова О.Ю., Петрова М.С., Лыткина И.Н., Мазурова И.К., Попова О.П., Гадуа Н.Т., Захарова Н.С. и др. Особенности коклюшной инфекции в различные периоды эпидемического процесса в Москве // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2010. №4 (53). С. 33—39.  
Borisova O.Yu., Petrova M.S., Lytkina I.N., Mazurova I.K., Popova O.P., Gadua N.T., Zakharova N.S. etc. [Features of pertussis infection in different periods of the epidemic process in Moscow] // *Epidemiologiya and Vaccinoprofilaktika [Epidemiology and Vaccinal Prevention]*. 2010. №4 (53). P. 33—39. (In Russ.).
- Калиногорская О.С., Кветная И.В., Бабаченко И.В. Клинико-лабораторные особенности течения коклюша у детей по материалам вспышки в Мурманской области // Журнал инфектологии. СПб 2010. т.2. №3. С. 93.  
Kalinogorsky O.S., Kvetnaya I.V., Babachenko I.V. [Clinical and laboratory features of the course of whooping cough in children according to the materials of outbreak in the Murmansk region] // *Journal Infektologii [Journal of Infectology]*. SPb 2010. T. 2. №. 3. P. 93. (In Russ.).
- Селезнева Т.С. Мониторинг иммуноструктуры детского населения к коклюшу в современных условиях // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2009. №2. С. 45—48.  
Selezneva T.S. [Monitoring of immunostimulatory child population to whooping cough in modern conditions] // *Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni [Epidemiology and Infectious Diseases]*. 2009. № 2. P. 45—48. (In Russ.).
- Смирнов В.Д., Максютов Р.В., Терегулова А.Н. Количественное определение экзотоксина коклюшного микроба и антитоксических антител методом иммуноферментного анализа / Тезисы докл. конф. «Бактериологические токсины». — Юрмала, 1989. — С. 119.  
Smirnov V.D., Maksutov R.V., Teregulova A.N. [Quantification of exotoxin pertussis microbe and anti-toxic antibodies by enzyme immunoassay] / [Abstracts of Conf. «Bacterial Toxins»]. — Yurmala, 1989. — P. 119.
- Бабаченко И.В. Клинико-лабораторные особенности коклюшной инфекции у детей в современных условиях: Автореф. дисс. ... д.м.н. — СПб, 2007.  
Babachenko I.V. [Clinical and laboratory features of pertussis infection in children in modern conditions] / Avtoref. Diss.... DMS. — Saint-Petersburg, 2007. (In Russ.).
- Зайцев Е.М., Озеретковская М.Н., Брицина М.В. и др. Иммуноферментная тест-система для серологической диагностики коклюша / Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Вакцинология 2010». — М., 2010. — С. 48.  
Zaitsev E.M., Ozeretkovskaya M.N., Britsina M.V. et al. [Immuno-enzyme test system for serologic diagnosis of pertussis] / [Materials of All-Russian Scientific-Practical Conference «Vaccinology 2010»]. — Moscow, 2010. — P. 48.