

doi: 10.25005/2074-0581-2023-25-3-414-423

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОКЛЮША У ДЕТЕЙ

А.Е. МАСЛЯНИНОВА¹, Т.С. РАДЧЕНКО¹, Р.С. АРАКЕЛЬЯН², А.Р. КУРБАНГАЛИЕВА³

¹ Детская городская поликлиника № 4, Астрахань, Российская Федерация

² Кафедра инфекционных болезней и эпидемиологии, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Российская Федерация

³ Эпидемиологический отдел, Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области, Астрахань, Российская Федерация

Цель: провести анализ эпидемиологической напряженности по заболеваемости коклюшем на территории Астраханского края среди детского населения за 2020–2022 гг.

Материал и методы: в ходе работы было проанализировано 33 амбулаторных медицинских карты детей, наблюдавшихся в период 2020–2022 гг. в различных медицинских учреждениях на территории Астраханской области.

Результаты: коклюш поражал детей различных возрастов, но чаще встречался в возрасте до года – 46% (n=15), немного реже в возрасте от 1 года до 6 лет – 42% (n=14), на долю детей школьного возраста пришлось наименьшее количество случаев заболеваемости – 12% (n=4). В Астраханской области ситуация немного отличалась от городской. Лидирующее место по заболеваемости занимал возраст до года, на его долю пришлось 62% (n=6), на втором месте – возраст от 1 года до 6 лет – 25% (n=2) и наиболее редко встречались эпизоды в школьном возрасте – 13% (n=1). Среди обследованных преобладали такие симптомы, как спазматический кашель (100%; n=33), общая слабость (94%; n=31), заложенность носа (58%; n=19), что свидетельствовало о классическом течении коклюша. Крайне редким симптомом среди лиц детского возраста было наличие тонических/клонических судорог – 6% (n=2). Вариантов стёртой, атипичной формы коклюша на территории Астраханской области зарегистрировано не было.

Заключение: за последние несколько лет отмечается тенденция к улучшению эпидемиологической ситуации по инфицированности коклюшем среди населения Астраханской области. Восприимчивость к коклюшу характерна для всех возрастов, однако наиболее часто инфекция поражала детей в возрасте до 1 года. В клиническом течении преобладали проявления, характерные для классического течения коклюша: спазматический кашель, общая слабость, заложенность носа. Важными диагностическими критериями были наличие послекашлевой рвоты и отсутствие лихорадки. Главной причиной инфицированности детей явилось то, что они не были привиты из-за различных медицинских обстоятельств или отказа родителей.

Ключевые слова: коклюш, дети раннего возраста, вакцинация, календарь прививок, заболеваемость.

Для цитирования: Маслянинова АЕ, Радченко ТС, Аракельян РС, Курбангалиева АР. Эпидемиологические аспекты коклюша у детей. *Вестник Авиценны*. 2023;25(3):414–23. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2023-25-3-414-423>

EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS OF PERTUSSIS IN CHILDREN

A.E. MASLYANINOVA¹, T.S. RADCHENKO¹, R.S. ARAKELIAN², A.R. KURBANGALIEVA³

¹ Children's City Polyclinic № 4, Astrakhan, Russian Federation

² Department of Infectious Diseases and Epidemiology, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russian Federation

³ Epidemiological Department, Center for Hygiene and Epidemiology in the Astrakhan region, Astrakhan, Russian Federation

Objective: To analyze the epidemiological aspects of pertussis (whooping cough) in the Astrakhan region among children in the period from 2020 to 2022.

Methods: During the observation period, 33 children's outpatient medical records between 2020 and 2022 from various medical institutions in the Astrakhan region were analyzed.

Results: Whooping cough affected children of different ages but was more common in infants (younger than 1 year): 46% (n=15), slightly less common in toddlers and preschoolers (1 to 6 years of age): 42% (n=14), while the rate of school-aged children was the lowest: 12% (n=4). In the Astrakhan region, contrary to the city of Astrakhan, the rate of cases under one year of age was higher: 62% (n=6); followed by children 1 to 6 years of age: 25% (n=2), with rarer cases in the school-aged group: 13% (n=1). Among the examined cases the following symptoms prevailed: spasmodic cough (100%; n=33), weakness (94%; n=31), and nasal congestion (58%; n=19), which are typical for the classic course of whooping cough. An extremely rare symptom among children was tonic-clonic seizures: 6% (n=2). No cases of whooping cough with atypical courses have been recorded in the Astrakhan region.

Conclusion: Over the past few years, the epidemiological situation with whooping cough infection among the population of the Astrakhan region tended to improve. Susceptibility to whooping cough was characteristic of all ages, but most often children under one year of age were affected. The clinical course was dominated by classical manifestations of pertussis: spasmodic cough, weakness, and nasal congestion. Important diagnostic criteria were the presence of posttussive vomiting and the absence of fever. The main reason for infection among children was non-vaccination due to various medical circumstances or parental refusal.

Keywords: Whooping cough, children, vaccination, vaccination calendar, morbidity.

For citation: Maslyaninova AE, Radchenko TS, Arakelyan RS, Kurbangaliev AR. Epidemiologicheskie aspekty koklyusha u detey [Epidemiological aspects of pertussis in children]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2023;25(3):414–23. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2023-25-3-414-423>

ВВЕДЕНИЕ

Коклюш – это высококонтагиозное острое респираторное заболевание. Род *Bordetella* включает девять видов, четыре из которых, как известно, вызывают респираторные заболевания у людей (*B. pertussis*, *B. parapertussis*, *B. bronchiseptica* и *B. holmesii*). Большинство случаев заболевания вызывается *B. pertussis* и *B. parapertussis*. Коклюш – это заболевание, предотвращаемое вакциной, и в первой половине XX века он был одной из основных причин заболеваемости и смертности детей. После широкого распространения вакцинации против коклюша, заболеваемость значительно снизилась [1].

Однако коклюш так и не был полностью ликвидирован, и эпидемические пики характеризовались цикличностью (каждые 3-5 лет). В последние годы заболеваемость коклюшем возросла даже в странах с высоким уровнем охвата иммунизацией детей раннего возраста. Так, например, в 2014 г. Всемирная организация здравоохранения сообщила о 139786 случаях коклюша, несмотря на то что охват населения во всём мире тремя дозами вакцины АКДС составлял 86%. Распространению инфекции во многом способствуют необоснованные медицинские отводы, а также отказ родителей от вакцинации своих детей. Дети очень уязвимы к данной инфекции с самого рождения из-за отсутствия трансплацентарного иммунитета, передающегося от матери к ребёнку [1].

Постоянно растущая заболеваемость коклюшем также обусловлена изменчивостью возбудителя, способного адаптироваться к меняющимся условиям. Инфицирование устойчивыми штаммами возбудителя удлиняет течение болезни и несёт риск серьёзных осложнений [2]. Кроме того, за последние несколько лет появилось значительное количество исследований, подтверждающих изменения в антигенной структуре генов, кодирующих коклюшный токсин и пертактин, основные факторы вирулентности *B. pertussis*. Было высказано предположение, что вакцинопрофилактика может быть неэффективной и что число случаев заболевания может увеличиваться у вакцинированных лиц [3-5].

Точный механизм патогенеза болезни человека до конца не изучен. Инфекция инициируется в дыхательных путях путём прикрепления микроорганизмов *B. pertussis* к ресничкам эпителия дыхательных путей. Тяжёлая лейкоцитарная реакция, которая часто встречается у маленьких детей, заболевших коклюшем, может привести к обструкции мелких лёгочных сосудов и вызвать тяжёлую лёгочную гипертензию. Причина характерного пароксизмального кашля, вызванного инфекцией *B. pertussis*, неизвестна, но определённую роль может играть брадикинин. Во время инфекции *B. pertussis* увеличивается продукция брадикинина (он имеет более длительный период полураспада в дыхательных путях, а реактивность на активацию его рецепции увеличивается). Брадикинин активирует чувствительные нервы, участвующие в кашле, что провоцирует приступы [6].

Известно, что передача *Bordetellae* происходит воздушно-капельным путём от кашляющего пациента, который напрямую заражает восприимчивого хозяина или загрязняет поверхности, которые затем действуют как фомиты болезни. Коклюш представляет собой трёхстадийное заболевание: с катаральной, пароксизмальной и реконвалесцентной стадиями. Заразность наиболее высока в начале болезни, т.е. в катаральной и ранней пароксизмальной фазах [6].

Типичная картина коклюша наблюдается у непривитых детей (реже у подростков и взрослых). Продолжительность заболевания обычно составляет от 6 до 12 недель, может быть и больше. Симптомы развиваются в среднем от 7 до 10 дней с момента ин-

INTRODUCTION

Whooping cough is a highly contagious acute respiratory disease. The genus *Bordetella* includes nine species, four of which (*B. pertussis*, *B. parapertussis*, *B. bronchiseptica*, and *B. holmesii*) are known to cause respiratory diseases in humans. Most cases of the disease are caused by *B. pertussis* and *B. parapertussis*. Whooping cough is a vaccine-preventable disease that used to be a leading cause of morbidity and mortality in children during the first half of the 20th century. After widespread vaccination for pertussis, the incidence has significantly decreased [1].

However, whooping cough was never completely eliminated, and epidemic peaks were characterized by cyclicity (every 3-5 years). In recent years, the incidence of whooping cough has increased even in countries with high levels of immunization coverage among young children. For example, in 2014, the World Health Organization reported 139,786 cases of whooping cough, despite worldwide coverage of three doses of the DTP vaccine being 86%. The spread of infection is largely facilitated by unfounded medical exemptions, as well as parents' refusal to vaccinate their children. Children are very vulnerable to this infection from birth due to the lack of transplacental immunity transferred from mother to child [1].

The constantly growing incidence of whooping cough is also due to the variability of the pathogen, which can adapt to changing conditions. Infection with resistant strains prolongs the course of the disease and carries the risk of serious complications [2]. In addition, over the past few years, a significant number of studies have emerged confirming changes in the antigenic structure of the genes encoding pertussis toxin and pertactin, the main virulence factors of *B. pertussis*. It has been suggested that vaccination may not be effective and that the incidence of the disease may increase in vaccinated individuals [3-5].

The exact pathogenesis of pertussis in humans is not fully understood. Infection is initiated in the respiratory tract by the attachment of *B. pertussis* to the cilia of the respiratory mucosa. A severe leukocyte reaction, which is common in young children with whooping cough, can lead to obstruction of small pulmonary vessels and cause severe pulmonary hypertension. The cause of the typical paroxysms caused by *B. pertussis* infection is unknown, but bradykinin may play a role. During *B. pertussis* infection, bradykinin production grows; besides it has a longer half-life in the respiratory tract, and the responsiveness to receptor activation increases. Bradykinin activates the sensory nerves involved in coughing, which provokes paroxysms [6].

Transmission of *Bordetellae* is known to occur through respiratory droplets from a coughing patient who directly infects a susceptible host or contaminates surfaces, which then act as disease fomites. Pertussis has three stages: catarrhal, paroxysmal, and convalescent. Contagiousness is highest at the beginning of the disease, i.e. in catarrhal and early paroxysmal phases [6].

The typical picture of whooping cough is observed in unvaccinated children (less often in adolescents and adults). The duration of the disease is usually from 6 to 12 weeks, but it may be even longer. Symptoms develop on average 7 to 10 days after infection. The catarrhal phase of the disease is nonspecific, its mild clinical syndrome lasts from 7 to 14 days on average. This stage is mostly characterized by nasal congestion, rhinorrhea, lacrimation, mild sore throat, and a "cold" cough. Unfortunately, the clinical manifestations of this stage are not highly specific, which often leads to difficulties in making a diagnosis. Then

фицирования. Катаральная фаза заболевания представляет собой неспецифический, слабовыраженный клинический синдром, длящийся в среднем от 7 до 14 дней. Для данной стадии наиболее характерны заложенность носа, ринорея, слезотечение, лёгкая боль в горле и «простудный» кашель. К сожалению, клинические проявления данной стадии не отличаются высокой специфичностью, что зачастую приводит к затруднению в плане постановки диагноза. Затем наступает пароксизмальная стадия, характеризующаяся усиленным кашлем. Приступы характеризуются повторяющимся сильным кашлем от пяти до десяти и более раз во время одного выдоха, за которым следует характерный звук, когда пациент внезапно пытается вдохнуть. Фаза приступов обычно длится 2-6 недель. Часто наблюдается рвота после кашля. Период выздоровления обычно длится от 1 до 12 недель и характеризуется снижением частоты и тяжести приступов кашля и рвоты [6].

Важно понимать, что возбудители коклюша могут вызвать серьёзные и потенциально смертельные осложнения, особенно у маленьких детей. Хотя осложнения коклюша у подростков и взрослых встречаются реже, чем у детей младшего возраста, всё также высока доля различных осложнений. Наиболее частыми из них являются случаи пневмоний и судорог, которые могут потребовать срочной госпитализации пациента. Повышенное внутригрудное давление во время приступов сильного кашля может вызвать пневмоторакс, носовое кровотечение, субконъюнктивальное кровоизлияние, субдуральную гематому, грыжу, выпадение прямой кишки, недержание мочи, перелом рёбер и кашлевой обморок. Кроме того, в литературе были описаны грыжа межпозвонкового диска, потеря слуха, приступы стенокардии, расслоение сонной артерии и энцефалопатия [6].

Важно отметить факт смещения возрастной заболеваемости коклюшем в сторону более старшего населения. Клиническая картина у детей старшего возраста, подростков и взрослых может быть очень сложной для диагностики и адекватного лечения, особенно потому, что она может быть неспецифической у иммунных или частично иммунных носителей и может включать насморк и кашель без характерных криков. Осложнения, возникающие у подростков и взрослых, часто приводят к госпитализации больного [7].

В глобальном масштабе коклюш, по-прежнему, является важной причиной смерти в младенчестве и продолжает оставаться проблемой общественного здравоохранения даже в странах с высоким охватом вакцинацией. Смертность от коклюшной инфекции среди маленьких детей в развивающихся странах достигает 23% [6].

В последние несколько лет эпидемиологическая напряжённость коклюша среди детей на территории Астраханской области снижается. Однако, рассматривая более широкий масштаб проблемы, можно увидеть, что эпидемиологическая ситуация ухудшается в нескольких регионах Российской Федерации. Эпидемиология коклюша характеризуется ростом заболеваемости детей старшего возраста и взрослых, а также увеличением числа более лёгких форм. Отсутствие естественного иммунитета к коклюшу способствует росту заболеваемости среди молодых людей [8-11].

Некоторые эксперты ошибочно полагают, что эта инфекция – «проблема вчерашнего дня» и что болезнь побеждена, поскольку вакцинация в несколько раз снизила заболеваемость и смертность. Однако коклюш является серьёзной проблемой не только в России, но и во всём мире: по данным ВОЗ, ежегодно коклюшем заражается около 60 миллионов человек и умирает около миллиона детей, большинство из которых не достигли возраста одного года [12, 13].

comes the paroxysmal stage, manifested by increased coughing. The paroxysms are characterized by repeated, violent coughing five to ten or more times during a single exhalation, followed by a high-pitched intake of breath. The paroxysmal phase usually lasts 2-6 weeks. Vomiting is common after coughing. The recovery period usually lasts from 1 to 12 weeks and is characterized by a decrease in the frequency and severity of coughing and vomiting [6].

It is important to understand that whooping cough pathogens can cause serious and potentially fatal complications, especially in young children. Although complications of whooping cough in adolescents and adults are less common than in younger children, the rate of various complications is still high. The most common of them are pneumonia and seizures, which may require urgent hospitalization of the patient. Increased intrathoracic pressure during paroxysms can cause pneumothorax, epistaxis, subconjunctival hemorrhage, subdural hematoma, hernia, rectal prolapse, urinary incontinence, rib fracture, and cough-induced syncope. In addition, intervertebral disc herniation, hearing loss, angina, carotid artery dissection, and encephalopathy have been described in the literature in patients with whooping cough [6].

It is important to note that the age-related incidence of whooping cough is shifting toward the older population. The clinical presentation in older children, adolescents, and adults can be very difficult to diagnose and adequately treat, especially because it may be nonspecific in immune or partially immune carriers and may include a running nose and cough without characteristic whoops. Complications that occur in adolescents and adults often lead to hospitalization of the patient [7].

Globally, pertussis remains an important cause of death in infancy and continues to be a public health problem even in countries with high vaccination coverage. The mortality rate from pertussis infection among young children in developing countries reaches 23% [6].

In the last few years, the epidemiological intensity of whooping cough among children in the Astrakhan region has been decreasing. However, considering the broader scale of the problem, one can see that the epidemiological situation is worsening in several regions of the Russian Federation. The epidemiology of whooping cough is characterized by an increased incidence among older children and adults, as well as a growing number of milder forms. The lack of natural immunity to whooping cough contributes to the increased incidence among young people [8-11].

Some experts mistakenly believe that this infection is a “problem of yesterday” and that the disease has been defeated since vaccination has reduced morbidity and mortality several times. However, whooping cough is a serious problem not only in Russia but throughout the world. According to WHO, every year about 60 million people become infected with whooping cough, and about a million children die, most of which have not reached the age of one year [12, 13].

PURPOSE OF THE STUDY

To analyze the epidemiological aspects of whooping cough in the Astrakhan region among children in the period from 2020 to 2022, associated with certain determinants, such as age, place of residence, and clinical manifestations.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Провести анализ эпидемиологической напряжённости по заболеваемости коклюшем на территории Астраханской области среди детского населения за 2020-2022 гг., связанной с некоторыми детерминантами, такими как возраст, районная распространённость и клинические проявления.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Вся практическая часть научного исследования проводилась на базе Детской поликлиники № 4 и на базе эпидемиологического отдела Центра гигиены и эпидемиологии в Астраханской области.

Изучив предоставленные Центром гигиены и эпидемиологии в Астраханской области отчётные формы заболеваемости населения, было выявлено 598430 случаев инфекционных и паразитарных заболеваний за 2020-2022 гг., из них больше половины всех эпизодов пришлось на долю детского населения – 391053 случая (65,3%).

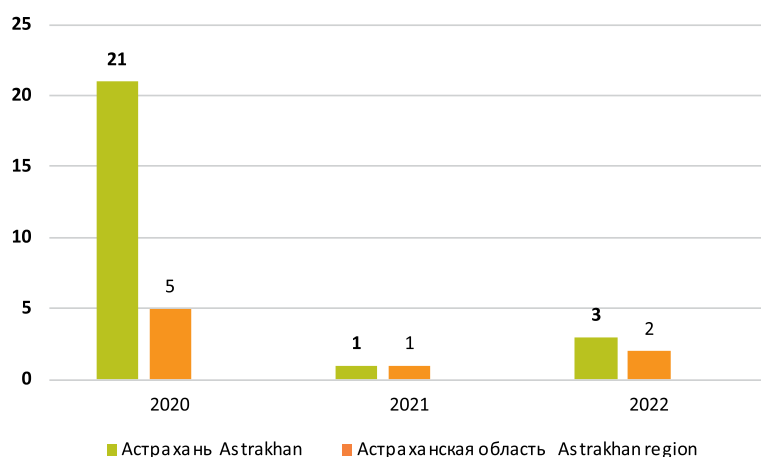
Были проанализированы 33 амбулаторные медицинские карты обратившихся за медицинской помощью в период 2020-2022 гг. с подтверждённым диагнозом «коклюш». В 100% случаев данная патология регистрировалась среди детского населения.

Статистическая обработка результатов проводилась методами вариационной статистики при помощи пакета стандартизованной программы BioStat Professional 5.8.4. и Microsoft Office «Excel» (Microsoft, USA). Данные представлены в виде средней арифметической (M) с учётом ошибки среднего (m) и относительных величин (%). Значимость различия в независимых выборках оценивалась посредством критерия Крускала-Уоллиса. Оценка связи качественных признаков проводилась посредством таблиц сопряжённости, на основе которых рассчитывался критерий χ^2 Пирсона. Различия считались статистически значимыми при достигнутом уровне значимости $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Как отмечалось выше, за 2020-2022 гг. на территории Астраханской области было выявлено 33 эпизода инфицирования коклюшем, зарегистрированных исключительно среди детского населения. Динамика показателя заболеваемости в Астраханской области и городе Астрахани представлена на рис.

Как следует из рис., в 2020 году, этот показатель равнялся 79%, что составило 26 случаев, в 2021 году показатель резко снижается – 6% (2 чел.), в 2022 году отмечается незначительное увеличение числа заболеваемости – 15% (5 чел.).



METHODS

The entire practical part of the scientific study was carried out in the Children's City Polyclinic № 4 and the Epidemiology Department of the Center for Hygiene and Epidemiology in the Astrakhan region.

Having studied the population morbidity reports provided by the Center for Hygiene and Epidemiology in the Astrakhan Region, 598,430 cases of infectious and parasitic diseases were identified in 2020-2022, of which more than half occurred in children – 391,053 cases (65.3%).

We analyzed 33 outpatient medical records between 2020 and 2022 with a confirmed diagnosis of whooping cough. In 100% of cases, this disease was registered among the children.

Statistical processing of the results was carried out using the standardized software BioStat Professional 5.8.4. and Microsoft Office Excel (Microsoft, USA). The data are presented as the mean (M), standard error (m), and relative values (%). The significance of the difference in independent samples was determined using the Kruskal-Wallis test. The assessment of the relationship of qualitative parameters was carried out using contingency tables with subsequent calculation of Pearson's χ^2 criterion. Differences were considered statistically significant if $p < 0.05$.

RESULTS

As noted above, in 2020-2022 total of 33 episodes of pertussis infection were detected in the Astrakhan region, which was recorded exclusively among children. Distribution of whooping cough cases by years and residence is shown in Fig.

As follows from Fig., 79% of cases (26 patients) were recorded in 2020, while in 2021 the number sharply decreased to 6% (2 patients), in 2022 there was a slight increase in the number of cases: 15% (5 patients). Thus, over the past few years, there has been a downward trend in the incidence of whooping cough in the region.

The incidence of whooping cough was recorded mainly in the city of Astrakhan (76%), but there were also cases of infection among people residing in rural areas (24%). Thus, in 2020, urban citizens accounted for 81% of pertussis cases (21 patients); among residents of rural areas, only 19% of cases (5 patients) were recorded. In 2021, there was only one patient (50%) in urban areas and one patient (50%) in rural areas. In 2022, whooping cough among urban residents was registered in 60% of cases (3 patients), with 40% (2 patients) – in rural areas.

Рис Распределение случаев заболевания коклюшем в Астрахани и Астраханской области по годам в период с 2020 по 2022 гг.

Fig Distribution of whooping cough cases in Astrakhan region by years and area of residence

Заболееваемость коклюшем регистрировалась преимущественно в городской черте (76%), но также отмечались случаи инфицирования и среди лиц, проживающих в сельской местности (24%). Таким образом, в 2020 году на долю лиц, проживающих в городе, пришлось 81%, что составило 21 случай; среди жителей сельской местности этот показатель равнялся 19% (5 чел.). В 2021 году в городской черте – 50% (1 чел.), в сельской местности – 50% (1 чел.). За 2022 год коклюш среди городских жителей регистрировался в 60%, что соответствовало 3 случаям, в сельской местности показатель ниже – 40% (2 чел.).

Распределение по возрасту лиц, проживающих в городской черте и лиц, проживающих в сельской местности, представлено в табл. 1.

Коклюш поражал детей различных возрастов, но чаще встречался в возрасте до года – 46% (15 чел.) и немного реже в возрасте от 1 года до 6 лет – 42% (14 чел.), на долю лиц школьного возраста пришлось наименьшее количество случаев заболеваемости – 12% (4 чел.).

В 2020 году подавляющее большинство случаев коклюша у детей было в возрасте до 1 года, что составило 50% (13 чел.) от всех случаев коклюша в этом году. Немного меньше случаев было в возрасте от одного года до шести лет – 37% или 10 человек. Среди лиц школьного возраста заболеваемость коклюшем составила 13% (3 чел.). В 2021 был зарегистрирован 1 случай (50%) в возрасте до года и 1 случай (50%) в возрасте от 1 года до 6 лет. В 2022 году показатели распределились следующим образом: до 1 года – 20% (1 чел.), от 1 года до 6 лет – 60% (3 чел.), на долю лиц школьного возраста (от 7 до 17 лет) – 20% (1 чел.).

Из данных табл. 1 можно сделать вывод о преобладании заболеваемости городского населения (76%; 25 чел.) по сравнению с жителями Астраханской области (24%; 8 чел.) более, чем в 3 раза. При этом в г. Астрахань наиболее часто инфицировались дети в возрасте от 1 года до 6 лет, на их долю пришлось 48% (12 чел.), немного реже в возрасте до года – 40% (10 чел.) и крайне редко дети от 7 до 17 лет – 12% (3 чел.). В Астраханской области ситуация немного отличалась от городской. Лидирующее место по заболеваемости занимает возраст до года, на его долю пришлось 62% (6 чел.), на втором месте в возрасте от 1 года до 6 лет – 25% (2 чел.), и наиболее редко встречаются эпизоды в школьном возрасте – 13% (1 чел.).

За исследуемый период случаи инфицирования коклюшем по Астраханской области были зарегистрированы в 2 районах – Наримановском и Приволжском. Причинами, повлекшими за собой данное заболевание, явились отсутствие вакцинации по различным на то причинам (медицинские противопоказания, отказ родителей). Наиболее часто эти случаи имели место в Приволжском районе: на их долю пришлось 75% (6 чел.), в том числе доля детей до года составила 50% (3 чел.), от года до 6 лет – 33% (2 чел.) и от 7 лет до 17 лет – 17% (1 чел.); оставшиеся 25% (2 чел.) из Наримановского района, в 100% случаев составили дети до 1 года.

Таблица 1 Заболеваемость коклюшем среди детей в зависимости от возраста

Административная единица Administrative unit	2020			2021			2022			Всего Total
	До 1 г Up to 1 year	1-6 лет 1-6 years old	7-17 лет 7-17 years old	До 1 г Up to 1 year	1-6 лет 1-6 years old	7-17 лет 7-17 years old	До 1 г Up to 1 year	1-6 лет 1-6 years old	7-17 лет 7-17 years old	
Astrakhan region	3	2	0	1	0	0	1	0	1	8
Astrakhan	10	8	3	0	1	0	0	3	0	25

The distribution of whooping cough cases between the age groups in urban and rural areas is shown in Table 1.

As follows from the table, whooping cough affected children of different ages, but was more common in infants: 46% (15 children) and slightly less common at the age of 1 to 6 years: 42% (14 children), while the rate of school-aged patients was the lowest: 12% (4 patients).

In 2020, the vast majority of whooping cough cases in children were under the age of one year, which accounted for 50% (13 infants) of all whooping cough cases in that year. Slightly fewer cases were between one and seven years: 37% (10 patients). Among children of school age, the incidence of whooping cough was 13% (3 patients). In 2021, one case (50%) under the age of one year and one case (50%) in the age group 1 to 6 years were registered. In 2022, the indicators were distributed as follows: below 1 year – 20% (1 infant), 1 year to 6 years – 60% (3 patients), school age (from 7 to 17 years) – 20% (1 patient).

As shown in Table 1, the urban population was three 3 times more frequently affected (76%; 25 patients) compared with the rural population of the Astrakhan region (24%; 8 patients). At the same time, in the city of Astrakhan, children aged 1 to 6 years were most commonly infected, they accounted for 48% of cases (12 children). Slightly less frequently children below 1 year of age were infected: 40% (10 children), and extremely rare – children from 7 to 17 years of age – 12% (3 patients) were diagnosed with pertussis. In the rural areas, the situation was different from the urban ones. Most commonly children under one year of age were affected: 62% (6 infants), followed by the age from 1 to 6 years: 25% (2 patients), and the school-age: 13% (1 patient).

During the study period, cases of pertussis infection in the Astrakhan region were registered in 2 districts – Narimanov and Privolzhsky. The main reason was non-vaccination for various reasons (medical contraindications, parents' refusal). Most often, these cases occurred in the Privolzhsky district: they accounted for 75% (6 children), including the children under one year of age: 50% (3 infants), from one to six years of age: 33% (2 children) and from 7 to 17 years of age – 17% (1 patient); the remaining 25% (2 patients) were from the Narimanov district, all of them were under one year of age.

The incubation period of the infection varied, averaging 10-12 days, decreasing to 5-6 days in small children, and increasing to 15-17 days in schoolchildren. Clinical manifestations of the disease, as well as their duration, depended on the age of the children (Table 2).

Spasmodic cough was observed in all age groups studied (100%; 33 patients), but it is noteworthy that the duration of spasmodic cough episodes increased to 50 days in children under one year of age, while in school-aged children it was 30-35 days on average.

Table 1 Distribution of whooping cough cases between the age groups in urban and rural areas

Таблица 2 Клинические проявления коклюша среди детей

Table 2 Clinical manifestations of whooping cough among children of different age

Жалобы Complaints	Число детей Number of children	До 1 года, % Up to 1 year, %	1-6 лет, % 1-6 years old, %	7-17 лет, % 7-17 years old, %	Частота проявлений, % Frequency manifestations, %	p
Спазматический кашель Spasmodic cough	33	46	42	12	100	1.00
Общая слабость Weakness	31	42	42	9	94	0.18
Заложенность носа Nasal congestion	19	21	27	9	57	0.47
Слезотечение Tearing	15	15	21	9	45	0.30
Рвота Vomit	11	9	21	3	33	0.21
Боль в горле Sore throat	9	12	9	6	27	0.52
Отсутствие аппетита Lack of appetite	8	15	6	3	24	0.49
Беспокойство Anxiety	6	15	3	-	18	-
Судороги Seizures	2	3	3	-	6	-
Всего пациентов Total patients	33	15	14	4	-	-

Примечание: p – уровень статистической значимости межгрупповых различий (по критерию χ^2 для произвольных таблиц)

Note: p – level of statistical significance of intergroup differences (according to the χ^2 criterion for arbitrary tables)

Инкубационный период варьировал, составляя в среднем 10-12 дней, уменьшаясь до 5-6 дней у детей младшего возраста и увеличиваясь до 15-17 дней у школьников. Клинические проявления заболевания, а также их продолжительность зависели от возраста ребёнка (табл. 2).

Такой симптом, как спазматический кашель (100%; 33 пациента), наблюдался во всех изученных возрастных группах, но примечательно, что продолжительность периода спазматического кашля увеличивалась до 50 дней у детей в возрасте до 1 года и была короче у лиц школьного возраста, со средней продолжительностью 30-35 дней.

Спазматический кашель приводил к развитию лёгочных осложнений. Так, в 15% (5 чел.) у детей дошкольного возраста возникали случаи эмфиземы (9%; 3 чел.) и, несколько реже – ателектазов (6%; 2 чел.), в то время как среди детей старшего возраста подобные осложнения отмечены не были. Ателектаз характеризовался усилением спазматического кашля, умеренной одышкой, ослаблением дыхания на поражённой стороне и гипертермией. Сегментарный ателектаз лёгких был обратим в течение 1-2 недель. Причиной ателектаза у младенцев была обструкция бронхов вязкой мокротой.

В единичном случае было зарегистрировано поражение ЦНС у ребёнка до 1 года. Данный случай характеризовался рядом особенностей. Так, катаральный период сокращался до 4 дней, определялось наличие частых приступов апноэ, которые в большинстве случаев заканчивались судорогами, и практически отсутствовали репризы.

Таким образом, анализ клинических симптомов в зависимости от возраста показывает, что неврологические симптомы, проявляющиеся отсутствием аппетита, беспокойством и мышечными судорогами, преобладали у детей в возрасте до одного года. При

Spasmodic cough led to the development of pulmonary complications. Thus, in 15% (5 cases) of preschool children, there were cases of emphysema (9%; 3 children) and, somewhat less frequently, atelectasis (6%; 2 patients), while among older children such complications were not recorded. Atelectasis was manifested by increased spasmodic cough, moderate shortness of breath, diminished breath sounds on the affected side, and hyperthermia. Segmental pulmonary atelectasis was reversible within 1-2 weeks. Bronchial obstruction with viscous sputum was the cause of atelectasis in infants.

There was one case of a CNS lesion registered in an infant. This case was characterized by a number of clinical features: the catarrhal period was reduced to 4 days, frequent attacks of apnea which in most cases ended in convulsions were observed and there were practically no whoops.

Thus, analysis of a correlation between the age and the symptoms showed that neurological symptoms manifested by lack of appetite, anxiety, and muscle cramps, predominated in children under the age of one year. Notably, these symptoms decreased with age and were absent in children of school age. An important clinical manifestation of the disease was vomiting, which occurred after paroxysms in 33% of cases (11 children). This symptom was most common in preschool-age children: 21% (7 patients) and under one year of age: 9% (3 patients). Among older children, this symptom was practically not seen.

Despite relatively more common symptoms of severe course among preschool children, the level of significance of the differences does not allow us to draw a conclusion about the interplay of their frequency with age (Table 2). These results dictate the need for long-term monitoring of the morbidity status among children of different age groups to obtain statistically reliable results.

мечательно, что эти симптомы уменьшались с возрастом и отсутствовали в школьном возрасте.

Важным клиническим проявлением явилась рвота, которая возникала после кашлевых приступов – 33% (11 чел.). Данный симптом наиболее часто встречался у лиц дошкольного возраста – 21% (7 чел.) и лиц до 1 года – 9% (3 чел.). Среди детей старшего возраста данный симптом практически не встречался.

Несмотря на то, что относительные показатели демонстрируют преобладание симптомов тяжёлого течения заболевания среди детей дошкольного возраста, уровень значимости различий проявлений в нашем исследовании не позволяет сделать вывод о зависимости их частоты от возраста (табл. 2). Данные результаты диктуют необходимость проведения длительного мониторинга состояния заболеваемости среди детей разных возрастных групп для получения статистически достоверных результатов.

Немаловажным критерием оценки тяжести является характеристика межприступного периода, а также продолжительность клинических проявлений. Длительность и выраженность проявлений является дифференциальным критерием, который определяет необходимость проведения дополнительных исследований для уточнения диагноза. Так, в случае тяжёлой формы коклюша состояние ребёнка вялое, аппетит отсутствует, присутствует цианоз, что отражает выраженность гипоксии. Для подтверждения коклюша при длительном кашле у детей (7 дней и более) необходимо исследовать кровь, с целью определения характерных для коклюша изменений гемограммы.

При проведении лабораторных исследований в общем анализе крови у 24 детей (73%) был выявлен лейкоцитоз с лимфоцитозом и нормальная СОЭ и у 9 (27%) – нормоцитоз с лимфоцитозом (до 80%) в формуле.

Анализ полученных данных демонстрирует статистически значимые различия в продолжительности клинических проявлений заболевания среди детей трёх возрастных групп (табл. 3).

При лёгкой форме коклюша эпизоды спазматического кашля были кратковременными и не сопровождалась цианозом или функциональными нарушениями. Температура тела оставалась нормальной. В 24% (8 чел.) от общего количества случаев коклюша наблюдались различного рода осложнения исключительно среди лиц до 1 года. Вариантов атипичной формы коклюша на территории Астраханской области зарегистрировано не было.

Полученные нами данные коррелируют с данными исследования Харченко ГА, Кимириловой ОГ (2017), где тяжёлые формы коклюша развиваются в 61,9% у детей в возрасте до 1 года и в 40,9% – у детей дошкольного возраста [11].

Панасенко ЛМ и соавт. (2011) в своём исследовании также подтверждают факт преобладания тяжёлого течения коклюша, преимущественно у детей до года. Однако, наряду с данной возрастной группой, авторы также отмечают эпизоды тяжёлых форм коклюша у непривитых лиц старшего возраста [14].

В работе Сизова ДА (2018) отмечается связь возникновения заболевания и отсутствия прививок. Так, согласно полученным ре-

An important criterion of the severity of the disease was the relative duration of the period of clinical manifestations and the interictal period. The duration and severity of manifestations are other criteria that determine the need for additional examination to confirm the diagnosis. In severe whooping cough, the child's condition becomes lethargic, with loss of appetite and cyanosis, which reflects the level of hypoxia. To confirm whooping cough during prolonged coughing in children (7 days or more), blood tests are required to consider the possible hemogram changes typical for whooping cough.

Blood tests revealed leukocytosis with lymphocytosis and normal ESR in 24 children (73%) while normocytosis with lymphocytosis (up to 80%) was seen in 9 patients (27%).

Analysis of the obtained data demonstrates statistically significant differences in the duration of clinical manifestations of the disease among children of three age groups (Table 3).

In mild cases of pertussis episodes of spasmodic cough were of short duration and were not accompanied by cyanosis or functional disorders. Body temperature remained normal. In 24% (8 patients) of the total number of whooping cough cases, various complications were observed exclusively among children under one year of age. Atypic forms of pertussis were not registered in the Astrakhan region.

Our results correlate with the data of the study by Kharchenko GA and Kimirilova OG (2017), where severe forms of whooping cough were reported in 61.9% of children under one year of age and in 40.9% of preschool children [11].

Panasenko LM et al (2011) also confirm the predominance of severe pertussis course mainly in children under one year of age. However, along with this age group, the authors also note severe forms of whooping cough in older unvaccinated patients [14].

The connection between pertussis incidence and non-vaccination was described by Sizov DA, 2018. Thus, according to the results obtained, 77% of patients (23 cases) were not vaccinated for whooping cough, while 23% (7 patients) were undervaccinated [15].

The diagnostic difficulties of the catarrhal phase of whooping cough can contribute to the spread of infection, therefore it is necessary to be aware of any atypical "cold" cough, keeping in mind the possibility of pertussis infection. As the disease progresses, the attacks become severe and more frequent, especially at night. The presence of post-cough vomiting and the absence of fever should also make doctors alert to whooping cough. It is important to remember that B. pertussis can cause serious and potentially fatal complications, especially in very young children.

Modern research and public health efforts have resulted in significantly reduced incidence and considerable progress in healthcare providers' awareness of whooping cough, high-

Таблица 3 Продолжительность клинических проявлений в разных возрастных группах (M±m)

Период Period	До 1 года, дней Before 1 year, days	1-6 лет, дней 1-6 years, days	7-17 лет, дней 7-17 years, days	p
Катаральный/Catarrhal	8.8±0.4	4.4±0.3	5.5±0.3	=0.034
Спазматический/Spasmodic	33.0±0.8	42.3±0.7	27.0±1.3	=0.020
Обратное развитие болезни Convalescent	13.6±0.3	15.2±0.4	12.5±0.3	=0.042

Примечание: p – уровень статистической значимости межгрупповых различий (по критерию Крускала-Уоллиса)

Note: p – level of statistical significance of intergroup differences (according to the Kruskal-Wallis test)

Table 3 Duration of clinical manifestations in different age groups (M±m)

зультатам, в 77% (23 чел.) полностью отсутствовала прививка от коклюша и у 23% (7 чел.) отмечалась неполная вакцинация [15].

Диагностические сложности катаральной фазы коклюша могут способствовать распространению инфекции, поэтому необходимо настороженно относиться к любому атипичному «простудному» кашлю, не упуская из вида возможность инфицирования коклюшем. По мере прогрессирования заболевания приступы обычно учащаются и усиливаются, особенно в ночное время. Также должны насторожить в отношении коклюша наличие послекашлевой рвоты и отсутствие лихорадки. Важно помнить, что *Bordetella pertussis* может вызывать серьезные и потенциально летальные осложнения, особенно у очень маленьких детей.

Благодаря текущим исследованиям и усилиям общественного здравоохранения удалось добиться значительного снижения числа заболеваемости и прогресса в осведомленности медицинских работников о коклюше, большей доступности быстрых и чувствительных методов диагностики методом ПЦР и значительном улучшении понимания иммунного ответа на вакцины и естественного заболевания. Непрерывные образовательные усилия по иммунизации детей и взрослых, особенно беременных женщин, должны оставаться активными, учитывая, что коклюш останется в обозримом будущем.

Выводы

За последние несколько лет отмечается тенденция к улучшению эпидемиологической ситуации по инфицированности коклюшем среди населения Астраханской области.

Восприимчивость к коклюшу характерна для всех возрастов, однако наиболее часто инфекция поражает детей в возрасте до 1 года.

Относительные показатели частоты проявлений признаков заболевания демонстрируют преобладание симптомов тяжёлого течения заболевания среди детей дошкольного возраста, однако для получения статистически достоверных результатов необходимо проведение длительного мониторинга состояния заболеваемости среди детей разных возрастных групп.

Главной причиной инфицированности детей является то, что они не были привиты из-за различных медицинских обстоятельств или отказа родителей.

Учитывая, что коклюш сохранится в обозримом будущем, необходимо продолжать информационно-просветительскую работу по вакцинации детей и взрослых, особенно беременных женщин.

er availability of rapid and sensitive PCR diagnostics, and better understanding of the immune response to vaccines and natural infection. Continuous efforts to vaccinate children and adults, especially pregnant women, should be undertaken, as whooping cough is here to stay for the foreseeable future.

CONCLUSIONS

Over the past few years, the epidemiological situation with whooping cough infection among the population of the Astrakhan region tended to improve.

Susceptibility to whooping cough is characteristic of all ages, but most commonly children under one year of age are affected.

Manifestations of severe course of the disease are more common in preschool children, however, to obtain statistically reliable results, it is necessary to conduct long-term monitoring of the morbidity status among children of different age groups.

Non-vaccinated due to various medical contraindications or parental refusal children are more commonly affected.

Given that whooping cough will persist in the near future, it is necessary to continue educational work on vaccination of children and adults, especially among pregnant women.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гасилина ЕС. Коклюш у детей – клинко-эпидемическая характеристика в Самарской области. *Журнал инфектологии*. 2018;10(3):54-60.
2. Ходжаева НМ, Маджоннова М. Динамика провоспалительных и противовоспалительных цитокинов при коклюше у детей первого года жизни. *Вестник Авиценны*. 2018;20(4):357-61. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2018-20-4-357-361>
3. Крамарь ЛВ, Алюшин АМ, Хлынина ЮО. Клинико-лабораторная характеристика коклюша у детей первого жизни. *Детские инфекции*. 2018;17(2):14-6.
4. Краснов ВВ, Ильяненьков КФ, Павлович ЛР, Кузмичёва МВ. Коклюш у детей первого года жизни. *Детские инфекции*. 2018;17(1):12-7.

REFERENCES

1. Gasilina ES. Koklyush u detey – kliniko-epidemicheskaya kharakteristika v Samarskoy oblasti [Pertussis in children – clinical and epidemic characteristics in the Samara region]. *Zhurnal infektologii*. 2018;10(3):54-60.
2. Khodzhaeva NM, Madzhonova M. Dinamika provospalitel'nykh i protivovospalitel'nykh tsitokinov pri koklyushe u detey pervogo goda zhizni [Dynamics of pro-inflammatory and anti-inflammatory cytokines in whooping cough in children of the first year of life]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2018;20(4):357-61. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2018-20-4-357-361>
3. Kramar LV, Alyushin AM, Khlynina YuO. Kliniko-laboratornaya kharakteristika koklyusha u detey pervogo goda zhizni [Clinical and laboratory characteristics of whooping cough in children of the first life]. *Detskie infektsii*. 2018;17(2):14-6.
4. Krasnov VV, Ilyanekov KF, Pavlovich LR, Kuzmichyova MV. Koklyush u detey pervogo goda zhizni [Whooping cough in children of the first year of life]. *Detskie infektsii*. 2018;17(1):12-7.

5. Николаева ИВ, Шайхиева ГС Коклюш на современном этапе. *Вестник современной клинической медицины*. 2016;9(2):25-8.
6. Бабаченко ИВ, Тян НС, Нестерова ЮВ. Коклюш и коклюшеподобный синдром у детей первого года жизни. *Детские инфекции*. 2021;20(4):53-9.
7. Паньков АС, Денисюк НБ, Кайкова ОВ. Эволюция коклюшной инфекции: вопросы профилактики (обзор). *Медицинский альманах*. 2015;5:28-31.
8. Никольская МВ, Курмаева ДЮ, Солдаткина АЕ, Тимофеев ДМ. Клинико-эпидемиологические особенности коклюша у госпитализированных детей. *Вестник Пензенского государственного университета*. 2019;4:61-4.
9. Паньков АС, Денисюк НБ, Кайкова ОВ. Клинико-эпидемиологические особенности коклюша у детей, не получивших вакцинацию. *Актуальная инфектология*. 2015;4(9):110.
10. Таточенко ВК. Коклюш – недоуправляемая инфекция. *Вопросы современной педиатрии*. 2014;13(2):78-82.
11. Харченко ГА, Кимирилова ОГ. Коклюш у детей в Астраханской области при эпидемиологическом неблагополучии. *Лечащий врач*. 2017;6:40.
12. Холодок ЛГ, Манукян АС, Холодок ОА. Коклюш у детей. Современный взгляд на старую. *Амурский медицинский журнал*. 2018;4:30-2.
13. Zouari A. The new health legacy: When pertussis becomes a heritage transmitted from mothers to infants. *J Med Microbiol*. 2011;29(3):613-9.
14. Панасенко ЛМ, Краснова ЕИ, Васюнина АВ. Коклюш у детей. *Лечащий врач*. 2011;10:55.
15. Сизов ДА. Особенности современного течения коклюша у детей. В: «Актуальные вопросы современной медицины». Под ред. Е.Н. Сазоновой. 2018. С. 87-9.
5. Nikolaeva IV, Shaykhiyeva GS. Koklyush na sovremennom etape [Whooping cough at the present stage]. *Vestnik sovremennoy klinicheskoy meditsiny*. 2016;9(2):25-8.
6. Babachenko IV, Tyan NS, Nesterova YuV. Koklyush i koklyushopodobnyy sindrom u detey pervogo goda zhizni [Whooping cough and whooping cough-like syndrome in children of the first year of life]. *Detskie infektsii*. 2021;20(4):53-9.
7. Pankov AS, Denisuk NB, Kaykova OV. Evolyutsiya koklyushnoy infektsii: voprosy profilaktiki (obzor) [Evolution of pertussis infection: Prevention issues (review)]. *Meditsinskiy al'manakh*. 2015;5:28-31.
8. Nikolskaya MV, Kurmaeva DYU, Soldatkina AE, Timofeev DM. Kliniko-epidemiologicheskie osobennosti koklyusha u gosпитализированных детей [Clinical and epidemiological features of whooping cough in hospitalized children]. *Vestnik Penzenskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2019;4:61-4.
9. Pankov AS, Denisuk NB, Kaykova OV. Kliniko-epidemiologicheskie osobennosti koklyusha u detey, ne poluchivshikh vaktinatsiyu [Clinical and epidemiological features of whooping cough in children who have not received vaccination]. *Aktual'naya infektologiya*. 2015;4(9):110.
10. Tatochenko VK. Koklyush – nedoupravlyayemaya infektsiya [Whooping cough is an unmanageable infection]. *Voprosy sovremennoy pediatrii*. 2014;13(2):78-82.
11. Kharchenko GA, Kimirilova OG. Koklyush u detey v Astrakhanskoy oblasti pri epidemiologicheskom neblagopoluchii [Whooping cough in children in the Astrakhan region with epidemiological problems]. *Lechashchiy vrach*. 2017;6:40.
12. Kholodok LG, Manukyan AS, Kholodok OA. Koklyush u detey. Sovremennyy vzglyad na staruyu [Whooping cough in children. A modern look at the old one]. *Amurskiy meditsinskiy zhurnal*. 2018;4:30-2.
13. Zouari A. The new health legacy: When pertussis becomes a heritage transmitted from mothers to infants. *J Med Microbiol*. 2011;29(3):613-9.
14. Panasenko LM, Krasnova EI, Vasyunina AV. Whooping cough in children. *Lechashchiy vrach*. 2011;10:55.
15. Sizov DA. Osobennosti sovremennogo techeniya koklyusha u detey. V: «Aktual'nye voprosy sovremennoy meditsiny». Pod red. E.N. Sazonovoy [Features of the current course of whooping cough in children. In: "Topical issues of modern medicine". Edited by E.N. Sazonova]. 2018. pp. 87-9.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Маслянинова Анна Евгеньевна, врач-педиатр, Детская городская поликлиника № 4
ORCID ID: 0000-0003-0908-950X
SPIN-код: 1981-3406
E-mail: anna30med@yandex.ru

Радченко Татьяна Степановна, детский врач-инфекционист, Детская городская поликлиника № 4
ORCID ID: 0009-0004-4454-0655
E-mail: T_Radchenko25@mail.ru

Аракельян Рудольф Сергеевич, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры инфекционных болезней и эпидемиологии, Астраханский государственный медицинский университет
ORCID ID: 0000-0001-7549-2925
SPIN-код: 9245-8543
E-mail: rudolf_astakhan@rambler.ru

Курбангалиева Аделя Растямовна, заведующая эпидемиологическим отделом, Центр гигиены и эпидемиологии в Астраханской области
ORCID ID: 0000-0002-0078-201X
E-mail: astrfguz-epid@yandex.ru

Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов

Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали

Конфликт интересов: отсутствует

AUTHOR INFORMATION

Maslyaninova Anna Evgenievna, Pediatrician of Children's City Polyclinic № 4
ORCID ID: 0000-0003-0908-950X
SPIN: 1981-3406
E-mail: anna30med@yandex.ru

Radchenko Tatiana Stepanovna, Pediatric Infectious Disease Specialist, Children's City Polyclinic № 4
ORCID ID: 0009-0004-4454-0655
E-mail: T_Radchenko25@mail.ru

Arakelyan Rudolf Sergeevich, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Infectious Diseases and Epidemiology, Astrakhan State Medical University
ORCID ID: 0000-0001-7549-2925
SPIN: 9245-8543
E-mail: rudolf_astakhan@rambler.ru

Kurbangalieva Adelya Rastyamovna, Head of the Epidemiological Department, Center for Hygiene and Epidemiology in the Astrakhan region
ORCID ID: 0000-0002-0078-201X
E-mail: astrfguz-epid@yandex.ru

Information about support in the form of grants, equipment, medications

The authors did not receive financial support from manufacturers of medicines and medical equipment

Conflicts of interest: The authors have no conflicts of interest

✉ АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Аракелян Рудольф Сергеевич

кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры инфекционных болезней и эпидемиологии, Астраханский государственный медицинский университет

414000, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Бакинская, 121

Тел.: +7 (927) 2812786

E-mail: rudolf_astakhan@rambler.ru

✉ ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Arakelyan Rudolf Sergeevich

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Infectious Diseases and Epidemiology, Astrakhan State Medical University

414000, Russian Federation, Astrakhan, Bakinskaya str., 121

Tel.: +7 (927) 2812786

E-mail: rudolf_astakhan@rambler.ru

ВКЛАД АВТОРОВ

Разработка концепции и дизайна исследования: APC

Сбор материала: MAE, KAR

Статистическая обработка данных: MAE, APC

Анализ полученных данных: MAE, APC, KAR

Подготовка текста: MAE, KAR

Редактирование: RTS, APC

Общая ответственность: APC

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conception and design: ARS

Data collection: MAE, KAR

Statistical analysis: MAE, ARS

Analysis and interpretation: MAE, ARS, KAR

Writing the article: MAE, KAR

Critical revision of the article: RTS, ARS

Overall responsibility: ARS

Поступила 01.04.23

Принята в печать 24.08.23

Submitted 01.04.23

Accepted 24.08.23