



Таги-заде Тарана Гадир

Азербайджанский медицинский университет, Баку, Азербайджан

Современные эпидемиологические особенности бруцеллеза среди детского населения

Конфликт интересов: не заявлен.

Подана: 05.09.2022

Принята: 20.02.2023

Контакты: mic_amu@mail.ru

Резюме

Цель. Изучение влияния индивидуализации животноводства на эпидемиологию бруцеллеза и на заболеваемость им детей.

Материалы и методы. В 14 поселках Бакинской городской агломерации провели эпидемиологическое обследование 486 индивидуальных хозяйств, из них в 331 содержался домашний скот ($68,1 \pm 2,1\%$). На добровольной основе в присутствии родителей для серологической диагностики бруцеллеза были взяты пробы крови у 1702 детей. Серологическое диагностирование проводили с помощью реакций Хеддлсона и Райта в отдельности, а при необходимости и совместно. Во время забоя животных взяты пробы крови у 265 коров, 472 овец и 261 козы. Анализировались данные бактериологического исследования по видам бруцелл. При статистической обработке результатов исследования использовали определение средней арифметической взвешенной, критерия Стьюдента и коэффициента корреляции.

Результаты. Серопозитивность детей составляла $15,2 \pm 0,9\%$, из них $10,5 \pm 0,7\%$ положительных результатов выявлены среди детей из хозяйств, содержащих скот, $2,8 \pm 0,4\%$ – среди детей из хозяйств, не содержащих скот, $1,9 \pm 0,3\%$ – среди детей, проживающих в 2–7-этажных зданиях. Серопозитивность коров составила $21,9 \pm 2,5\%$, овец – $30,3 \pm 2,1\%$, коз – $19,5 \pm 2,5\%$. Среди этих животных циркулируют *Br. melitensis* и *Br. abortus*, среди свиней – *Br. suis*. Совмещение сред обитания людей и скота на относительно небольших территориях хозяйств способствует интенсивному загрязнению возбудителем объектов внешней среды, контакты с которыми приводят, наряду с употреблением мясо-молочных продуктов, к заражению детей.

Заключение. Соблюдение санитарно-ветеринарных нормативов содержания скота, усиление контроля за его забоем и реализацией мясо-молочной продукции, за лечением больных животных, повышение мотивированности населения в борьбе с бруцеллезом и его профилактике эффективно защитят детей от заражения этой инфекцией.

Ключевые слова: бруцеллез, дети, домашний скот, серопозитивность, механизмы заражения

Taghi-Zadeh Tarana Gadir
Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

Current Epidemiological Features of Brucellosis in Pediatric Population

Conflict of interest: nothing to declare.

Submitted: 05.09.2022

Accepted: 20.02.2023

Contacts: mic_amu@mail.ru

Abstract

Purpose. To study the impact of individualization of animal husbandry on the epidemiology of brucellosis and on incidence of brucellosis in children.

Materials and methods. An epidemiological survey of 486 individual farms was carried out in 14 settlements of Baku urban agglomeration, of which 331 housed domestic cattle ($68.1 \pm 2.1\%$). On a voluntary basis, in the presence of parents, blood samples were taken from 1702 children for the serological diagnosis of brucellosis. Serological diagnosis was performed using Heddelsion and Wright agglutination tests separately and, if needed, both together. During the slaughter of animals, blood samples were taken from 265 cows, 472 sheep and 261 goats. The data of bacteriological research on *Brucella* species were analyzed. The statistical processing of study results included determination of weighted arithmetic mean, Student's t-test, and correlation coefficient.

Results. The seropositivity of children was $15.2 \pm 0.9\%$, of which $10.5 \pm 0.7\%$ of positive results were found in children from farms with cattle, $2.8 \pm 0.4\%$ in children from farms without cattle, and $1.9 \pm 0.3\%$ in children living in 2–7-storey buildings. The seropositivity of cows was $21.9 \pm 2.5\%$, sheep $30.3 \pm 2.1\%$, and goats $19.5 \pm 2.5\%$. *Br. melitensis* and *Br. abortus* circulate among these animals, and *Br. suis* circulates among pigs. The combination of human and cattle habitats in relatively small farm territories contributes to intensive contamination of environmental objects with the pathogen, and contacts with it leads, along with meat and dairy products consumption, to children contamination.

Conclusion. Compliance with sanitary and veterinary standards of cattle housing, strengthening of control over its slaughter and the sale of meat and dairy products, the treatment of sick animals, and increasing the motivation of the population in fighting and preventing brucellosis will be effective in protecting children from contamination by this infection.

Keywords: brucellosis, children, cattle, seropositivity, infection mechanisms

■ ВВЕДЕНИЕ

Бруцеллез человека является одним из наиболее распространенных зоонозных заболеваний со среднегодовой глобальной заболеваемостью более 500 000 и распространенностью более 10 на 100 000 населения в некоторых эндемичных странах [1, 2].

Бруцеллезу человека подвержены все возрастные группы, как мужчины, так и женщины. Тем не менее, около 11–56% пациентов моложе 14 лет, страдающих от бруцеллеза, живут в эндемичных районах [3]. Бруцеллез может чаще встречаться у детей в бассейне Средиземного моря, в Северной и Восточной Африке, на Ближнем Востоке, на Аравийском полуострове, на Индийском субконтиненте и в некоторых частях Южной Америки и Центральной Азии [4]. Напротив, заболеваемость бруцеллезом снизилась или полностью ликвидирована во многих развитых странах, включая некоторые страны Северной Европы.

Выявляемые здесь случаи были связаны с поездками в эндемичные по бруцеллезу страны, расположенные у Средиземного моря (а именно в Италию, Испанию, Турцию) [5–7]. Эндемичными являются ряд территорий России, особенно на юге страны [2, 8]. Детский бруцеллез часто выявляется и в Азербайджане [9].

Возрастанию эпидемиологической напряженности способствуют природообразующая деятельность человека, интенсификация животноводства, высокий уровень заболеваемости домашних животных и эффективные механизмы передачи инфекции людям, включая детей [10–12]. Осложняющим эпидемиологическую ситуацию является, по нашему мнению, переформирование животноводства из государственного в индивидуальное. Например, в Азербайджане оно способствовало росту заболеваемости бруцеллезом среди детей, по данным официальной статистики, с 6,8 до 9,4 случая на 100 000 детей. Хотя известно, что истинные показатели заболеваемости в 10–25 раз выше официальных [8]. Поэтому изучение современных эпидемиологических особенностей бруцеллеза среди детского населения приобретает в научно-практическом отношении актуальное значение, с этим связана и цель настоящего исследования.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение влияния индивидуализации животноводства на эпидемиологию бруцеллеза и на заболеваемость им детей.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работу провели в 14 поселках Бакинской городской агломерации, расположенных на Апшеронском полуострове, на расстоянии от 4 до 42 км от г. Баку. Совместно с местными медицинскими и ветеринарными работниками провели эпидемиологическое обследование 486 индивидуальных хозяйств, отобранных слепым методом, в 331 из них содержался домашний скот ($68,1 \pm 2,1\%$), численность которого варьировала от 3 до 32 голов и более. На добровольной основе в присутствии родителей у 188 детей были взяты пальцевые пробы крови. Пробы крови были взяты также у 1594 детей, которых врачи направляли в лаборатории местных поликлиник и стационаров для проведения общего анализа крови; нами забиралась вторая капля крови. Серологическое диагностирование проводили реакциями Хеддльсона и Райта в отдельности, а при необходимости и совместно. Всего серологически обследованы 1702 ребенка, из них 383 во время взятия проб крови имели повышенную температуру. Все дети были жителями отмеченных поселков, из них 593 ребенка проживали в хозяйствах, не содержащих домашних животных, 796 детей, соответственно, в хозяйствах, содержащих скот, и 373 ребенка – в поселковых 2–7-этажных зданиях. В настоящей статье клинические формы бруцеллеза у инфицированных детей не анализируются.

Провели серологическое обследование 265 коров (телят), 472 овец и 261 козы. Совместно с ветеринарными работниками забирали кровь при массовом забое скота (свадьбы, поминки, религиозные обряды). Жителей индивидуальных хозяйств опрашивали о частоте заболеваемости, происшедших абортах и гибели животных.

При статистической обработке результатов исследования использовали определение средней арифметической взвешенной, критерия Стьюдента и коэффициента корреляции [13].

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Бакинская городская агломерация (г. Баку и 42 поселка) занимает весь Апшеронский полуостров. Ранее заражение жителей бруцеллезом преимущественно происходило во время пребывания в сельских районах республики либо из-за употребления необезвреженного мяса животных, бесконтрольно заведенных извне. Однако на стыке 1990–2000-х гг. в республике произошло вынужденное переселение сотен тысяч жителей из высокоэндемичных по бруцеллезу предгорных и горных районов Малого Кавказа в низменные районы. Большинство переселенцев, в основном являющихся животноводами, осели в поселках Бакинской агломерации. В результате здесь быстрыми темпами стало развиваться индивидуальное животноводство. Оно стало весьма рентабельным, так как численность населения за этот период возросла с 1,2 до 4,0 млн человек, что многократно увеличило спрос на мясо-молочную продукцию.

Санитарно-ветеринарное обслуживание индивидуальных животноводческих хозяйств значительно ослабло, его развитие отстает от темпов индивидуализации животноводства. Содержание домашнего скота, его забой и реализация мясо-молочной продукции нередко не соответствуют санитарно-ветеринарным нормативам. Лечение заболевших животных часто проводится домовладельцами, после исчезновения симптоматики животные забиваются на мясо. Высока среди животных частота гибели и аборт. Согласно опросу владельцев 331 хозяйства заболеваемость составила в среднем $26,3 \pm 0,5\%$, а частота аборт и гибели животных соответственно $19,3 \pm 0,5\%$ и $12,2 \pm 0,4\%$. Хотя диагностирование проводится не во всех случаях, однако, со слов ветеринарных работников, более чем в 72% случаев причиной этих явлений является бруцеллез. То есть данная инфекция наносит существенный экономический ущерб индивидуальному животноводству.

При этом, по данным бактериологической ветеринарной лаборатории, среди местных домашних животных циркулируют 4 вида возбудителей бруцеллеза (табл. 1).

Среди коров, овец и коз циркулируют 2 вида возбудителя – *Br. melitensis*, *Br. abortus* и их сочетания. Среди коров (телят) их выявляемость не столь высока и варьирует в пределах от $5,5 \pm 2,5\%$ до $15,1 \pm 3,9\%$ ($\chi^2=4,50$; $P<0,01$). Наиболее высока выявляемость возбудителей среди овец, причем если частота *Br. melitensis* составляет $36,0 \pm 5,2\%$, то частота *Br. abortus* возрастает до $57,0 \pm 5,6\%$ ($\chi^2=7,25$; $P<0,01$), еще выше частота у их сочетания – $70,6 \pm 5,0\%$ ($\chi^2=8,31$; $P<0,01$). Среди коз выявляемость *Br. melitensis* и *Br. abortus* практически одинаковая – $48,8 \pm 5,4\%$ и $38,0 \pm 4,7\%$ ($\chi^2=1,92$; $P>0,05$), намного ниже выявляемость сочетаний возбудителей – $16,5 \pm 4,0\%$ ($\chi^2=9,64$; $P<0,001$). Возбудитель *Br. suis* выявлен только среди свиней – $54,3 \pm 7,4\%$. Но численность свиней небольшая, они содержатся на окраинах поселков, в изолированных хозяйствах, и поэтому рассейвания возбудителя не происходит.

Таблица 1
Структура возбудителей бруцеллеза среди домашнего скота
Table 1
Structure of causative agents (pathogens) of brucellosis among cattle

Виды возбу-дителя	Число исследо-ванных проб	Частота выявляемости возбудителей среди разных видов домашнего скота							
		Коровы		Овцы		Козы		Свины	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Br. melitensis	86	13	15,1±3,9	31	36,0±5,2	42	48,8±5,4	–	–
Br. abortus	79	4	5,1±2,5	45	57,0±5,6	30	38,0±4,7	–	–
Br. melitensis+ Br. abortus	85	11	12,9±3,7	60	70,6±5,0	14	16,5±4,0	–	–
Br. suis	46	–	–	–	–	–	–	25	54,3±7,4

Высокий уровень заболеваемости бруцеллезом домашних животных подтверж-дается и результатами их серологического обследования. Серопозитивными оказа-лись 26 из 98 исследованных проб крови коров (21,9±2,5%), 142 из 472 проб кро-ви овец (30,3±2,1%; $t=2,58$; $P<0,01$) и 51 из 261 пробы крови коз (19,5±2,5%; $t=3,31$; $P<0,001$). Однако в распределении случаев серопозитивности по хозяйствам имеют-ся определенные различия (табл. 2).

Частота выявляемости серопозитивных случаев среди коров находится в силь-ной положительной коррелятивной зависимости от численности содержащихся в хозяйствах голов животных ($r=+0,92\pm0,07$). Например, при численности животных в пределах 4–7 голов серопозитивность составила 5,6±3,9%, а при численности в раз-мере 20–23 голов – 28,6±5,7% ($t=3,33$; $P<0,001$).

В серопозитивности овец наблюдается та же тесная коррелятивная положитель-ная зависимость между частотой серопозитивности и численностью содержащих-ся в хозяйствах животных ($r=+0,81\pm0,12$). В частности, при численности овец в хо-зяйствах в пределах 4–7 голов серопозитивность животных равна 8,3±4,7%, а при максимальной численности, превышающей 32 головы, она возрастает до 39,0±5,6% ($t=4,20$; $P<0,001$).

В серопозитивности коз выявляется та же тесная положительная коррелятивная зависимость между численностью содержания коз в хозяйствах и их серопозитив-ностью ($r=+0,88\pm0,10$). То есть по мере увеличения численности коз в хозяйствах их серопозитивность с 11,6±5,3% возрастает до 25,2±6,6% ($t=2,08$; $P<0,05$).

Совмещение сред обитания людей и домашних животных серьезно осложняет эпидемиологическую ситуацию, в результате чего возрастает риск инфицирования детей бруцеллезом. В частности, серопозитивность инфекции выявлена среди 252 из обследованных детей (15,2±0,9%), причем на показатели серопозитивности ока-зывают влияние условия проживания детей (табл. 3).

Наиболее высока серопозитивность детей, проживающих в домовладениях, со-держащих скот, – 10,5±0,7%. Причем между уровнем серопозитивности детей и их возрастом прослеживается тесная положительная коррелятивная зависимость ($r=+0,85\pm0,13$). Так, если серопозитивность детей в возрасте до 3 лет включитель-но составляет всего 1,8±1,0%, то по мере увеличения возраста уровень серопози-тивности последовательно повышается и среди детей в возрасте старше 15 лет составляет 16,8±2,0% ($t=6,70$; $P<0,001$). Подобная возрастная обусловленность

Таблица 2
Серопозитивность коров (телят), овец и коз в зависимости от численности содержащихся голов животных (n=998)
Table 2
Seropositivity of cows (calves), sheep and goats depending on the number of animals kept (n=998)

Число голов животных в хозяйствах	Коровы (телята)			Овцы			Козы		
	Число исследованных животных	Серопозитивность		Число исследованных животных	Серопозитивность		Число исследованных животных	Серопозитивность	
		абс.	%		абс.	%		абс.	%
<4	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4–7	36	2	5,6±3,9	36	3	8,3±4,7	14	–	–
8–11	47	9	19,1±5,8	41	5	12,1±5,2	38	3	11,6±5,9
12–15	56	12	21,4±5,5	56	11	19,6±5,4	46	8	17,7±5,7
16–19	63	17	27,0±5,6	58	17	29,3±6,0	57	10	17,5±5,1
20–23	63	18	28,6±5,7	63	24	38,1±6,2	58	16	27,6±5,9
24–27	–	–	–	68	25	36,8±5,9	48	14	29,2±6,6
28–31	–	–	–	73	27	37,0±5,7	–	–	–
≥32	–	–	–	77	30	39,0±5,6	–	–	–
	265	58	21,9±2,5	472	142	30,1±2,1	261	51	19,5±2,5

Таблица 3
Инфицированность детей бруцеллезом в зависимости от условий проживания
Table 3
Infection of children with brucellosis depending on living conditions

Возрастные группы, лет	Число обследованных детей	Инфицированность детей в зависимости от условий проживания					
		Хозяйства, не содержащие скот		Хозяйства, содержащие скот		Поселковые здания	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%
<3	118	4	2,4±1,2	3	1,8±1,0	3	1,8±1,2
4–7	38	9	2,7±0,9	21	6,2±1,3	7	2,1±0,8
8–11	387	11	2,8±0,8	37	9,6±1,5	9	2,3±0,8
12–15	415	13	3,1±0,9	52	12,5±1,6	6	1,4±0,6
>15	394	10	2,5±0,8	66	16,8±2,0	7	1,8±0,7
Всего	1702	47	2,8±0,4	179	10,5±0,7	32	1,9±0,3

серопозитивности связана с разным характером употребления мясо-молочных продуктов и контактов с объектами внешней среды.

Собеседования с родителями и детьми показывают, что дети младшего возраста находятся под контролем родителей, меньше контактируют с объектами внешней среды и инфицирование их происходит через молоко и молочные продукты. Чем старше возраст детей, тем чаще они контактируют с объектами внешней среды. Учитывая недостаточный уровень соблюдения санитарно-ветеринарных нормативов содержания животных, вероятность загрязнения внешней среды возбудителями высокая, особенно если принять во внимание широкое распространение среди детей таких поведенческих изъёнов, как геофагия, пикацизм, сосание пальцев, покусывание ногтей. Кроме того, старшие дети принимают участие в таких хозяйственных работах, как уход за скотом, кормление скота, уборка помещений животных, складирование мусора и навоза, что еще больше повышает риск их инфицирования. Следует

добавить, что информированность родителей и тем более детей о факторах передачи возбудителей недостаточная.

Контакты с объектами внешней среды, загрязненными возбудителями, непосредственно на территории хозяйств следует признать ведущими механизмами в заражении детей бруцеллезом. Подтверждается это тем, что серопозитивность по бруцеллезу детей, проживающих в хозяйствах, не содержащих домашних животных, а также в поселковых зданиях, низкая – $2,8 \pm 0,4\%$ и $1,9 \pm 0,3\%$ соответственно.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Индивидуализация животноводства, с одной стороны, повысила его рентабельность и удовлетворяет спрос населения на мясо-молочную продукцию. С другой стороны, ослабление ветеринарного контроля за хозяйствами, содержание животных в неудовлетворительных условиях, отсутствие антибактериального лечения больных животных и прочие факторы способствовали высокой заболеваемости бруцеллезом животных, что повысило риск инфицирования детей. Совмещение сред обитания людей и животных приводит к интенсивному загрязнению возбудителями внешней среды. В связи с этим контакты с объектами внешней среды, наряду с употреблением мясо-молочных продуктов, следует признать ведущим механизмом заражения бруцеллезом детей. Соблюдение санитарно-ветеринарных нормативов содержания скота, усиление контроля за забоем скота и реализацией мясо-молочной продукции, лечением больных животных, а также повышение мотивированности населения в борьбе с бруцеллезом и его профилактике эффективно защитят детей от заражения этой инфекцией.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Miraejad R., Jazi F.M., Mostafaei S., Sedighi M. Molecular investigation of virulence factors of *Brucella melitensis* and *Brucella abortus* strains isolated from clinical and non-clinical samples. *Microb Pathog.* 2017;109:8–14. doi: 10.1016/j.micpath.2017.05.019
2. Onishchenko G.G., Kulichenko A.N. *Brucellosis. The current state of the problem.* Stavropol: Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu "Guberniya" (Tatarka). 2019. (in Russian)
3. Khalili M., Sharifi-Mood B., Metanat M., Salehi M. Epidemiology, Clinical Presentation, and Treatment Outcome of Brucellosis Among Children. *Int J Infect.* 2014;1(3):e21570. doi: 10.17795/iji-21570
4. Bukhari E.E. Pediatric brucellosis. An update review for the new millennium. *Saudi Med J.* 2018;39(4):336–341.
5. Garofolo G., Fasanella A., Di Giannatale E., Platone I., Sacchini L., Persiani T., Boskani T., Rizzardi K., Wahab T. Cases of human brucellosis in Sweden linked to Middle East and Africa. *BMC Res Notes.* 2016;17(9):277. doi: 10.1186/s13104-016-2074-7
6. Grunow R., Jacob D., Klee S., Schlembach D., Jackowski-Dohrmann S., Loenning-Baucke V., Eberspächer B., Swidsinski S. Brucellosis in a refugee who migrated from Syria to Germany and lessons learnt, 2016. *Euro Surveill.* 2016;21(31):30311. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2016.21.31.30311
7. Norman F.F., Monge-Maillo B., Chamorro-Tojeiro S. Imported brucellosis: A case series and literature review. *Travel Med Infect Dis.* 2016;14:182–199.
8. Golubeva M.V., Tkacheva L.I., Barycheva L.Yu., Pogorelova L.V. *Brucellosis in children and adults. Clinical guidelines.* 2020. Available at: <http://ipoesid.ru/wp-content/uploads/2021/05/KR-Brutsellez-red-29.10.2020.pdf>. (in Russian)
9. Ejvazov T.G. The incidence of brucellosis in the period from 1999 to 2003 in the Republic of Azerbaijan. *Biomedicine.* 2008;4:24–26. (in Russian)
10. Mangalgi S.S., Sajjan A.G., Mohite S.T., Gajul S. Brucellosis in Occupationally Exposed Groups. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR.* 2016;10(4):24–27. doi.org/10.7860/JCDR/2016/15276.7673
11. Musallam I.I., Abo-Shehada M.N., Hegazy Y.M., Holt H.R., Guitian F.J. Systematic review of brucellosis in the Middle East: disease frequency in ruminants and humans and risk factors for human infection. *Epidemiology and infection.* 2016;144(4):671–685. doi.org/10.1017/S0950268815002575
12. Zheng R., Xie S., Lu X., Sun L., Zhou Y., Zhang Y., Wang K. A Systematic Review and Meta-Analysis of Epidemiology and Clinical Manifestations of Human Brucellosis in China. *BioMed research international.* 2018:e5712920. Available at: <https://doi.org/10.1155/2018/5712920>
13. Gerasimov A.N. *Medical statistics: textbook.* Moscow: Medical Information Agency. 2007. (in Russian)