УДК 619:595.771:636.093

DOI:

Поступила в редакцию 11.03.2015
Принята в печать 12.05.2015

Сопоставимость результатов серологического мониторинга личинок *Echinococcus granulosus* и *Taenia hydatigena* у овец с уровнем зараженности

В. К. Бережко, А. А. Тхакахова
Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений им. К. И. Скрябина
117218, Россия, Москва, ул. Б. Черемушкинская, 28, e-mail: berejko@vniigis.ru, haidarova@vniigis.ru

Реферат

Цель исследования – провести серологический мониторинг овец при эхинококкозе и тенуикольном цистицеркозе с последующим их убоем и сопоставлением данных серологических испытаний с результатами послеубойного анализа.

Материалы и методы. Исследовали 225 проб сывороток овец. Антигенами в ELISA служили экскреторно-секреторные продукты протосколексов Egli Thl, конъюгатом – антитела кроличьи, аффинно-очищенные, специфичные к иммуноглобулинам овцы, меченные пероксидазой.

Результаты и обсуждение. Установлена чувствительность иммунотеста с антигеном из протосколексов Egl – 75,6–77,8 %, а из протосколексов Thl – 71,1–75,6 %. Специфичность ELISA, которую оценивали с сыворотками клинически здоровых овец, составила с антигеном из протосколексов Egl 73,3 %, а из протосколексов Thl – 71,1 %. Отмечены различия в числе положительно реагирующих овец в ELISA с данными их зараженности цестодами по результатам вскрытия. Совпадение показателей иммуноферментного анализа сывороток овец с результатами зараженности животных Egl составило 88,2–91,4 %, а Thl – 81,3–93,5 %, в среднем, соответственно 90,0 и 86,5 %. Дано заключение о возможности использования ELISA с антигенами из протосколексов паразитов для сероэпизоотологического мониторинга цистного эхинококкоза и цистицеркоза (Thl).

Ключевые слова: *Echinococcus granulosus, Taenia hydatigena*, личинки, овцы, иммунотест, антигены, антитела.

Введение

Серологический мониторинг как способ оценки эпизоотологической ситуации при гельминтозах не нашел должного развития, хотя подобные исследования особенно при ларвальных цестодозах, на наш взгляд, могли быть достаточно объективными и информативными, чтобы судить об активности эпизоотологического процесса в разных очагах.

Серологические исследования при ларвальных цестодозах, проводимые с антигенами из разных видов цестод, позволяют не только оценить эпизоотологическую обстановку, не прибегая, если это невозможно, к убою животных, но по числу положительно реагирующих и по степени проявления иммунореакций судить об экстенсивности и интенсивности инвазии каждым видом.

Однако, при проведении серологических исследований при цестодозах особое внимание необходимо обращать на качество используемых антигенов паразитов, их иммунодиагностический потенциал и специфичность, поскольку большинство из них проявляют перекрестную реактивность с сыворотками животных, инвазированных другими видами паразитов [3, 16, 22, 24].

Так, сравнительные испытания в ELISA антигенов, приготовленных из цистной жидкости, экскреторно-секреторных продуктов личинок *Echinococcus granulosus, Taenia ovis, T. crassiceps* и T. *hydatigena*, показали, что все они выявляют антитела у зараженных животных, но не обладают строгой специфичностью [16, 23].

Аналогично в опытах по серологической диагностике тенуикольного цистицеркоза у естественно инвазированных свиней иммуноферментной реакцией было установлено, что антигены из

протосколексов паразита не специфически реагируют также с сыворотками свиней, инвазированных *E. granulosus*, что значительно снижает показатели специфичности теста [3].

Имеются также данные о наличии штаммоспецифической антигенной специфичности в отношении цистного гидатидоза человека [24].

Несмотря на то, что сероэпизоотологические исследования при ларвальных цестодозах позволяют судить об экстенсивности и интенсивности инвазии, существует необходимость установления объективности серомониторинговых испытаний с истинной зараженностью тестируемых животных.

Исходя из этого, была поставлена цель – провести серологический мониторинг овец при эхинококкозе и тенуикольном цистицеркозе с последующим их убоем и сопоставлением данных серологических испытаний с результатами послеубойного анализа.

Материалы и методы

Материалом исследования были сыворотки крови овец равнинной, предгорной и горной зоны Кабардино-Балкарской Республики в количестве 135 проб по 45 из каждой зоны, а также 45 контрольных сывороток, экспериментально подобранных иммуноферментным анализом из числа сывороток клинически здоровых овец, отрицательно реагирующих на антигены из *E. granulosus* и *Cysticercus tenuicollis*. Серологический мониторинг проводили иммуноферментной реакцией (ИФР) с экскреторно-секреторными антигенами протосколексов *E. granulosus* и *C. tenuicollis*. Предварительно определяли оптимальную концентрацию используемых антигенов для сорбции на полистироловые планшеты, разведение антивидового конъюгата и титр сывороток, используя для этой цели референс положительные и отрицательные контрольные сыворотки овец при цистном эхинококкозе и тенуикольном цистицеркозе. Конъюгатом в ИФР служили антитела кроличьи, аффинно-очищенные, специфичные к иммуноглобулинам овцы (IgG, IgA, IgM), меченные пероксидазой.

Результаты и обсуждение

Предварительным исследованием в ИФР с использованием референс положительных и отрицательных контрольных сывороток овец по отношению к цистному эхинококкозу и тенуикольному цистицеркозу определили, что оптимальная концентрация экскреторно-секреторного антигена протосколексов *E. granulosus* для сенсибилизации твердой фазы составила 9 мкг/мл, а из *C. tenuicollis* – 12 мкг/мл, разведение сывороток – 1 : 100 и титр видоспецифического конъюгата – 1 : 6000.

Анализ данных серологических испытаний, проведенных ИФР, показал, что из 45 проб сывороток овец равниной зоны 35 реагировали положительно с антигеном протосколексов *E. granulosus* и 34 – с антигеном протосколексов *C. tenuicollis*. Таким образом, чувствительность иммунореакции составила соответственно 77,8 и 75,6 %. Аналогичный анализ, проведенный с таким же числом сывороток овец из предгорной и горной зоны, показал положительный результат соответственно с первым антигенным препаратом в обоих случаях в 34 пробах, со вторым – в 32 и 33 пробах. Исходя из полученных результатов, установили чувствительность ИФР с антигеном протосколексов эхинококков 75,6 и 75,6 %, а тенуикольных цистицерков – 71,1 и 73,3 % (табл. 1).

Таблица 1. Результаты серологического мониторинга ларвального эхинококкоза и тенуикольного цистицеркоза иммуноферментной реакцией

№ п/п	Исследуемые сыворотки овец	Исследовано проб	Результаты ИФР с антигеном							
			E. granulosus				*C. tenuicollis*			
			положительных	отрицательных	чувствительность, %	специфичность, %	положительных	отрицательных	чувствительность, %	специфичность, %
1	Равнинной зоны	45	35	10	77,8	73,3	34	11	75,6	71,1

2	Предгорной зоны	45	34	11	75,6		32	13	71,1	
3	Горной зоны	45	34	11	75,6		33	12	73,3	
4	Клинически здоровых	45	12	33			13	32		
5	В среднем				76,3				73,3	

Специфичность реакции, которую оценивали на основании результатов анализа сывороток клинически здоровых животных, составила с эхинококковым антигеном – 73,3, с антигеном тенуикольных цистицерков – 71,1 %. Сопоставление результатов вскрытия серологически исследованных овец с антигеном *E. granulosus* показало различия в числе положительно реагирующих и зараженных животных (табл. 2).

Таблица 2. Сопоставимость результатов иммуноферментного анализа с результатами вскрытия и наличия цист *Echinococcus granulosus*

Зона	Исследовано овец	Число овец			
		положительно реагирующих в ИФР с антигеном *E. granulosus*	зараженных *E. granulosus*	со смешанной инвазией (*E. granulosus* + *C. tenuicollis*)	у которых инвазия не обнаружена
Равнинная	45	35	32	5	8
Предгорная	45	34	30	4	11
Горная	45	34	31	6	8

Так, из 45 исследованных овец положительную иммунореакцию регистрировали у 35, но по результатам вскрытия только у 32 обнаружили цисты *E. granulosus*. Причем, у 5 овец из этой группы регистрировали смешанную инвазию (эхинококкоз + тенуикольный цистицеркоз), одна из которых также реагировала положительно в ИФР с эхинококковым антигеном, 2 другие с ложноположительным результатом были из группы овец, у которых инвазию не обнаружили.

В предгорной зоне из 45 исследованных в ИФР сывороток овец в 34 реакция была положительной, однако по результатам вскрытия цистный эхинококкоз регистрировали у 30 животных. У 4 овец была смешанная инвазия (эхинококкоз + тенуикольный цистицеркоз), причем сыворотки двух овец из этой группы также показали положительный ответ. Помимо этого, 2 ложноположительных результата отметили в группе овец, у которых цисты эхинококков и тенуикольных цистицерков не обнаружили. Аналогичные исследования, проведенные у овец горной зоны, также отличались от результатов иммуноферментного анализа, а именно из 45 серологически тестированных овец положительную ИФР регистрировали у 34 животных, тогда как цисты эхинококков обнаружили у 31 овцы. У 6 овец находили по 1–2 цисты *E. granulosus* и *C. tenuicollis*, но сыворотки этих животных в ИФР показали отрицательный результат. В тоже время у 3 овец, у которых инвазию не регистрировали, отметили ложноположительный результат в ИФР (табл. 2).

Сопоставление данных иммуноанализа сывороток овец с антигеном протосколексов *C. tenuicollis* с результатами вскрытия также показало различия количественного характера.

Так, число положительно реагирующих в ИФР проб сывороток овец с этим антигеном составило в равнинной зоне 34 из 45, в то время как при вскрытии цисты паразита обнаружили у 29 животных.

Помимо этого, у 3 овец было найдено по одной цисте *E. granulosus* и *C. tenuicollis*, а еще у 5 овец регистрировали смешанную инвазию эхинококками и тенуикольными цистицерками с преобладанием последних. Сыворотки двух из этих пяти овец показали положительную реакцию в ИФР с антигеном *C. tenuicollis*.

У овец предгорной зоны из 45 проб сывороток овец положительную реакцию в ИФР с антигеном протосколексов *C. tenuicollis* регистрировали у 32, а цисты паразита обнаружили при вскрытии у 26 овец. Остальные 6 овец, сыворотки которых показали положительный результат, были из числа животных со смешанной инвазией (2 пробы) и без клинических проявлений (4 пробы) (табл. 3).

Таблица 3. Сопоставимость результатов иммуноферментного анализа с результатами вскрытия притенуикольном цистицеркозе

Зона	Исследовано овец	Число овец			
		положительно реагирующих в ИФР с антигеном *C. tenuicollis*	зараженных *C. tenuicollis*	со смешанной инвазией (*E. granulosus* + *C. tenuicollis*)	у которых инвазия не обнаружена
Равнинная	45	34	29	5	11
Предгорная	45	32	26	6	13
Горная	45	33	28	7	10

Что касается овец горной зоны, то из 45 положительную серологическую реакцию регистрировали у 33, а при вскрытии цисты *C. tenuicollis* обнаружили у 28 овец. У 7 овец при вскрытии регистрировали смешанную инвазию, но обнаруженные у них цисты были перерожденными.

Исходя из полученных данных, можно констатировать, что сыворотка крови большинства зараженных эхинококками или тенуикольными цистицерками овец положительно реагирует в ИФР с гомологичными антигенами, что позволяет по степени проявления иммунореакций оценивать эпизоотологическую ситуацию по этим цестодозам.

При сопоставлении данных иммуноанализа с результатами вскрытия серологически исследованных овец процент совпадений при эхинококкозе составляет 88,2–91,4 %, в среднем 90,3 %, при тенуикольном цистицеркозе – 81,3–93,5 %, в среднем 86,5 %. Причем, сопоставляя результаты иммуноферментного тестирования сывороток овец с данными послеубойного анализа и ЭИ по региону мы пришли к определенному заключению: при чувствительности и специфичности ИФР в пределах соответственно 68,9–77,6 и 71,1–73,3 % ЭИ овец эхинококками и цистицерками будет в диапазоне 25–30 %. При более высоких показателях ИФР, особенно по чувствительности, ЭИ этими паразитами, как правило, превышает 50 %. Такое заключение нами было сделано при иммуноферментном мониторинге эхинококкоза овец.

Серологический мониторинг является одним из критериев, позволяющих в определенной степени оценить эпизоотологическую ситуацию по тем или иным гельминтозам по степени проявления иммунологических реакций. В медицинской практике этот критерий достаточно эффективно использовали в сероэпидемиологических исследованиях при эхинококкозе в северных и южных регионах бывшей СССР [1, 7, 10].

Сероэпидемиологические исследования, по данным некоторых исследователей, являются неотъемлемой частью программ борьбы с цистным гидатидозом; они широко используются в медицинской практике, что позволяет характеризовать очаги эхинококкоза, изучать закономерности и делать прогноз развития эпидпроцесса [9, 12, 13, 15].

Проводимые серологические испытания при гельминтозах в ветеринарии относились в основном к гельминтозоонозам и были направлены на оценку эффективности используемых антигенов в той или иной иммунореакции, в сравнительных испытаниях различных иммунотестов и очень редко для мониторинговых сероэпизоотологических исследований. Тем не менее, проводимые серологические испытания и получаемые результаты по отдельным гельминтозам в большинстве своем позволили по степени проявления иммунологических реакций судить о распространенности этих инвазий в регионе исследований.

Для проведения сероэпизоотологического мониторинга при этих паразитозах была выбрана иммуноферментная реакция, обладающая достаточной чувствительностью, наиболее специфические антигенные препараты каждого вида, банк сывороток овец из овцеводческих хозяйств разных зон Кабардино-Балкарской Республики и сывороток клинически здоровых животных в качестве отрицательного контроля. Выбранный нами регион исследований является неблагополучным по цистному эхинококкозу и тенуикольному цистицеркозу, что прослеживается в публикациях многих исследователей [4–6, 8]. Наши исследования в зональном аспекте показали, что экстенсивность инвазии эхинококками у овец составляет в среднем 33,0 %, а тенуикольными цистицерками – 24,6, хотя в отдельных хозяйствах она доходит до 35,7–47,8 %.

Установив достаточно широкое распространение этих цестодозов среди овец и выбрав в качестве иммунологического теста для серологических исследований ИФР, провели серологический мониторинг с последующим убоем тестируемых животных и сопоставлением данных вскрытия с результатами иммунореакции.

Использование в качестве антигенов экскреторно-секреторных продуктов протосколексов *E. granulosus* и *C. tenuicollis* мы обосновывали тем, что по мнению многих авторов, наиболее специфичными антигенами этих паразитов являются онкосферальные и полученные из протосколексов [3, 18–20, 22, 25]. Однако, есть достаточное количество данных о том, что эти антигены также не обладают строгой специфичностью и дают перекрестную реакцию с сыворотками животных, инвазированных другими видами цестод [2, 11, 14, 17, 21].

Тем не менее, серологический мониторинг, проведенный ИФР при цистном эхинококкозе и тенуикольном цистицеркозе овец с последующим убоем тестируемых животных и сопоставлением результатов иммунореакции с данными вскрытия, показал объективность полученной информации в отношении эпизоотологической ситуации при этих цестодозах. В то же время, нельзя не учитывать и такой факт, как некоторые количественные различия, полученные в ИФР и при вскрытии.

Во всех зонах из общего числа исследованных в ИФР овец с антигеном *E. granulosus*, как правило, у 3–4 при положительной серологической реакции при вскрытии цисты эхинококков не находили.

По результатам вскрытия также отметили во всех зонах из общего числа исследованных животных от 4 до 6 овец со смешанной инвазией, у которых реактивность с антигенами из протосколексов *E. granulosus* и *C. tenuicollis* в ИФР зависела от интенсивности инвазии тем или иным паразитом.

Овцы, у которых преобладали цисты эхинококков, в основном реагировали положительно с антигеном *E. granulosus*, и, наоборот, овцы с большей ИИ *C. tenuicollis* реагировали в ИФР с гомологичным антигеном. Однако, не всегда наблюдали прямую зависимость реактивности от ИИ; в некоторых случаях реакция у овец со смешанной инвазией была отрицательной с обоими антигенными препаратами. В то же время, во всех исследованных группах овец из разных зон республики регистрировали 2–3 ложноположительных результата ИФР в группе животных, у которых инвазию при вскрытии не обнаруживали.

Анализ, проведенный с антигеном из протосколексов *C. tenuicollis*, показал такие же различия в числе положительно реагирующих в иммунореакции животных и зараженных тенуикольными цистицерками. Из 45 исследованных в ИФР проб сывороток овец каждой зоны положительный результат регистрировали соответственно в 31, 32 и 33 пробах, а при убое и вскрытии тенуикольные цистицерки обнаружили соответственно у 29, 26 и 28 овец.

Положительно реагирующие сыворотки овец с антигеном протосколексов *C. tenuicollis* были из группы животных со смешанной инвазией и незараженных. Вполне допустимо, что среди незараженных овец могли быть животные с недоразвитыми цистами паразита, а также инвазированные другими гельминтами, имеющими общие антигенные компоненты с *C. tenuicollis*.

Отмеченные незначительные количественные различия не оказали существенного влияния на информативность ИФР, поскольку процент несовпадений результатов иммуноанализа с данными вскрытия исследуемых животных при эхинококкозе был в пределах 8,6–11,8, а при тенуикольном цистицеркозе – 6,5–18,7. Совпадение же показателей ИФР с сыворотками исследуемых овец с результатами их зараженности *E. granulosus* составило 88,2–91,4 %, а *C. tenuicollis* – 81,3–93,5 %, в среднем, соответственно 90,3 и 86,5 %.

Исходя из полученных данных, мы пришли к заключению, что иммуноферментную реакцию успешно можно применять в овцеводческих хозяйствах для сероэпизоотологического мониторинга ларвального эхинококкоза и тенуикольного цистицеркоза.

Литература

1. Агеева Н. Н. Особенности эпидемиологического и эпизоотологического процессов в очагах эхинококкоза на Европейском Севере на примере Ненецкого автономного округа // Матер. 4-й Всес. науч. конф. – Чимкент, 1989. – С. 3.

2. Бережко В. К., Клименко В. В. Эффективность различных антигенов эхинококка в иммунодиагностике эхинококкоза // Тез. докл. научн.-практ. конф. «Современное состояние и перспективы оздоровления хозяйств от эхинококкоза и цистицеркозов». – Караганда, 1990. – С. 30–31.

3. Бережко В. К. Иммунологическая реактивность, иммунодиагностика и иммунопрофилактика при гельминтозах животных: дис. ... д-ра биол. наук. – М., 1994. – 474 с.

4. Биттиров А. М., Чилаев С. Ш., Балкизова З. В. Биогеографические особенности тенуикольного цистицеркоза мелкого рогатого скота и гидатидного тениоза домашних и диких плотоядных на Северном Кавказе // Рос. паразитол. журнал. – 2009. – № 3. – С. 54–58.

5. Елканова З. З. Эпизоотологическая и эпидемиологическая характеристика очагов эхинококкоза животных и человека в экосистеме Кабардино-Балкарской Республики: дис. ... канд. биол. наук. – М., 2010. – 169 с.

6. Ирьянов И. Г. Эпизоотолого-эпидемиологические показатели паразитарной системы эхинококкозной инвазии в Южном федеральном округе РФ: дис. ... канд. вет. наук. – 2008. – 178 с.

7. Клебановская И. А., Старостина О. Ю., Рудаков В. А., Малькова М. Г. Опыт работы иммунологического центра по выявлению больных эхинококками и организации диспансерного наблюдения // Тез. докл. науч.-практ. конф. «Современное состояние и перспективы оздоровления от эхинококкоза и цистицеркозов». – 1990. – С. 74–75.

8. Плиева А. М. Эхинококкоз животных в регионе Северного Кавказа (биология, эпизоотология, иммунодиагностика и усовершенствование мер борьбы): дис. ... д-ра биол. наук. – М., 2007. – 331 с.

9. Подопригора Г. И., Старкова Т. В. Эхинококкозы: методы исследования, лечения, профилактики. – М., 1990. – С. 62–70.

10. Сапач В. К., Орешникова Н. И., Демидова Л. Я. Серологические методы в диагностике легочного эхинококка // Тез. докл. науч. конф. «Методы профилактики и борьбы с эхинококками и другими цестодами человека и животных». – М., 1993. – 65 с.

11. Сивкова Т. Н., Бережко В. К. Эффективность антигенов клеточной культуры протосколексов *Echinococcus granulosus* и *Echinococcus multilocularis* в диагностике цистного гидатидоза свиней // Ветеринария. – 2002. – № 10. – С. 32–34.

12. Aflaki A., Ghaffarifar F., Dalimi Asl A. Seroepidemiological survey of human hydatidosis using Dot-ELISA in Ilam Province (Western part of Iran). Modares Journal of Medical Sciences: Pathobiology, 2004, vol. 8, no 1, pp. 1–6.

13. Allintas N., Yazar S., Yolasigmaz A., Akisu C., Sakru N., Karacasu F., & Guzelant A. A sero-epidemiological study of cystic echinococcosis in İzmir and its surrounding area, Turkey. Helminthologia, 1999, vol. 36. – no. 1. – pp. 19–23.

14. Ben–Ysmail R., Carme B., Niel G., Gentilini M. Non-specific serological reactions with *Echinococcus granulosus* antigens: role of onti-P1 antibodies. Amer. J. Trop. Med. and. Hyd., 1980, vol. 29, no. 2, pp. 239–245.

15. Cheng N., Jiang C.P. Cao H.X., Wang Q., Cao D.R. Evaluation of the screening programmes of human hydatidosis in epidemiological survey. 16-th Gut. Congr. of Hydatidology. Abstracts. Beijing, Oct. 12–16, Beijing, China, 1993, p. 135.

16. Deka D.K., Gaur S.N.S. Countercurrent immunoelectrophoresis in the diagnosis of *Taenia hydatigena* cysticercosis in goats Veterinary Parasitology, 1990, vol. 37, pp. 223–228.

17. Dottorini S. Sparvoli M. Baldelli F. Fiorio M. Tassi C. *Echinococcus granulosus*: diagnosis of hydatid disease in sheep. Riv. Parasitol., 1984, vol. 45, no. 2, pp. 333–340.

18. Garabedian J.A. Evaluation of the reactivity of hydatid whole scolex antigen in hydatid disease serology. Ann. Trop. Med. Parasit., 1971, vol. 65, no. 3. – pp. 385–391.

19. Hussein A. S., Abdel–Hafez S.K., Khalil A.M. Isolation and Characterization of Excretory/Secretory Products from In Vitro Developmental Stages of *Echinococcus granulosus*. Journal Parasitology, 1994, vol. 43, no. 2. – pp. 82–89.

20. Ito A., Ma L., Schantz P.M., Gottstein B., Liu Y., Chai J., Abdel–Hafez S.K., Altintas N., Joshi D.D., Lightowlers M.W., Pawlowski Z.S. Differential diagnosis for cystic and alveolar echinococcosis using fractions of *Echinococcus granulosus* cyst fluid (antigen B) and *E. multilocularis* protoescolex (EM 18). Am. J. Trop. Med. Hyg., 1999, vol. 60, pp. 188–192.

21. Monzón C. M., Coltorti E. A., Varela–Díaz V. M. Application of antigens from Taenia hydatigena cyst fluid for the immunodiagnosis of human hydatidosis. Zeitschrift für Parasitenkunde, 1985, vol. 71, no. 4, pp. 533–537.

22. Panda M.R. Diagnosis of *Cysticercus tenuicollis* in sheep and goat by indirect ELISA employing oncosphere antigen. Indian Journal of Animal Sciences, 2004, vol. 74, no. 9, pp. 911–914.

23. Pathak K.M., Gaur S.N., Gard S.K. Counter current immunoelectrophoresis a new technique for the rapid serodiagnosis of paccine cysticercosis. J. Helminthol, 1984, vol. 58, no. 4. – pp. 321–324.

24. Rafiei A., Craig P.S. The immunodiagnostic potential of protoscolex antigens in human cystic echinococcosis and the possible influence of parasitic strain. Ann. Trop. Med and Parasitol, 2002, vol. 96, no. 4, pp. 383–389.

25. Zhu X. Q., Dou L.Q., Shi X.H., Sun X.Q., Wang X.Q, Niu B.H. Stadies on excretory-secretory antigens of *Echinococcus granulosus*. Int. Conf. on Parasitic Zoonoses, Changchun, China, 1994, pp. 18–19.

References

1. Ageeva N.N. Features of the epidemiological and epizootiological processes in focus of Echinococcus in Northern Europe on the example of Nenetzk autonomous district. *Materialy 4-y Vsesoyuz. nauch. konf., Chimkent*, 1989, p. 3. (In Russian)

2. Berezhko V.K., Klimenko V.V. Efficacy of different Echinococcus antigens used for the immunodiagnosis of echinococcosis. *Tezisy dokl. nauchn.-prakt. konf. «Sovremen. sost. i perspektivy ozdorovleniya hozyaystv ot ehinokokkoza i tsistitserkozov* [Abstr. of papers of the scientific-practical conf. «Current status and perspectives in the treatment and elimination of echinococcosis and cysticercosis in farms»], Karaganda, 1990 – pp. 30–31. (In Russian)

3. Berezhko V.K. *Immunologicheskaya reaktivnost', immunodiagnostika i immunoprofilaktika pri gel'mintozah zhivotnyh.* Dokt. Diss. [Immunoreactivity, immune diagnosis and immunoprophylaxis at helminthosis in animals. Diss. Doct. biol. sciences]. Moscow, 1994. 474 p.

4. Bittirov A.M., Chilaev S.Sh., Balkizova Z.V. Biogeographic features of cysticercus tenuicollis in small cattle and hydatid taeniasis in farm animals and wild carnivorous in Northern Caucasus. *Rossiyskiy parazitologicheskiy zhurnal* [Russian Journal of Parasitology], 2009, No 3. – pp. 54–58. (In Russian)

5. Elkanova Z.Z. *Epizootologicheskaya i epidemiologicheskaya kharakteristika ochagov ehinokokkoza zhivotnyh i cheloveka v ekosisteme Kabardino-Balkarskoy Respubliki*. Diss... kand. biol. nauk. [Epizootiological and epidemiological characteristics of Echinococcus foci in human and animals within ecosystem of the Kabardino-Balkar Republic. PhD diss... biol. sciences]. Moscow, 2010. 169 p.

6. Ir'yanov I.G. *Epizootologo-epidemiologicheskie pokazateli parazitarnoy sistemy ehinokokkoznoy invazii v Yuzhnom federal'nom okruge RF.* Diss... kand. vet. nauk [Epizootiological and epidemiological values of parasite system of Echinococcus infection in South Federal region of RF. PhD diss... vet. sciences]. Moscow, 2008. – 178 c.

7. Klebanovskaya I.A., Starostina O.Yu., Rudakov V.A., Mal'kova M.G. Work experience of the Immunology centre for detection of Echinococcus infection in humans and arrangement of medical check-up. *Tez. dokl. nauch.-prakt. konf. «Sovrem. sost. i perspektivy ozdorovl. ot ehinokokkoza i tsistitserkozov»* [Abstr. of papers of the scientific-practical conf. «Current status and perspectives in the treatment and elimination of echinococcosis and cysticercosis in farms»]. Karaganda, 1990. pp. 74–75. (In Russian).

8. Plieva A.M. *Ehinokokkoz zhivotnyh v regione Severnogo Kavkaza (biologiya, epizootologiya, immunodiagnostika i usovershenstvovanie mer bor'by)*Diss. Doct. Biol.nauk [Echinococcosis in animals in North Caucasus region (biology, epizootiology, immune diagnostics and improvement of struggle measures). Diss… doct. biol. sciences]. Moscow, 2007. 331 p.

9. Podoprigora G.I., Starkova T.V. Ehinokokkozy: metody issled., lecheniya, prof. [Echinococcosis: research, treatment and prevention methods]. Moscow, 1990. – pp. 62–70.

10. Sapach V.K., Oreshnikova N.I., Demidova L.Ya. Serological methods in diagnosis of pulmonary Echinococcus. *Metody profilaktiki i bor'by s ehinokokkami i drugimi tsestodami cheloveka i zhivotnyh. Tez. dokl. nauchn. konf.* [Methods for prevention and struggle against Echinococcus and other cestodes in humans and animals. Abstr. of papers of the scientific-practical conf.]. Moscow, 1993. – 65 p.

11. Sivkova T.N., Berezhko V.K. Efficacy of protoscolex antigens Echinococcus granulosus and Echinococcus multilocularis in the diagnosis of hydatid cyst disease in pigs. *Veterinariya* [Veterinary], 2002, No 10, pp. 32–34. (In Russian)

12. Aflaki A., Ghaffarifar F., Dalimi Asl A. Seroepidemiological survey of human hydatidosis using Dot-ELISA in Ilam Province (Western part of Iran). Modares Journal of Medical Sciences: Pathobiology, 2004, vol. 8, no 1, pp. 1–6.

13. Allintas N., Yazar S., Yolasigmaz A., Akisu C., Sakru N., Karacasu F., & Guzelant A. A sero-epidemiological study of cystic echinococcosis in İzmir and its surrounding area, Turkey. Helminthologia, 1999, vol. 36. – no. 1. – pp. 19–23.

14. Ben–Ysmail R., Carme B., Niel G., Gentilini M. Non-specific serological reactions with *Echinococcus granulosus* antigens: role of onti-P1 antibodies. Amer. J. Trop. Med. and. Hyd., 1980, vol. 29, no. 2, pp. 239–245.

15. Cheng N., Jiang C.P. Cao H.X., Wang Q., Cao D.R. Evaluation of the screening programmes of human hydatidosis in epidemiological survey. 16-th Gut. Congr. of Hydatidology. Abstracts. Beijing, Oct. 12–16, Beijing, China, 1993, p. 135.

16. Deka D.K., Gaur S.N.S. Countercurrent immunoelectrophoresis in the diagnosis of *Taenia hydatigena* cysticercosis in goats Veterinary Parasitology, 1990, vol. 37, pp. 223–228.

17. Dottorini S. Sparvoli M. Baldelli F. Fiorio M. Tassi C. *Echinococcus granulosus*: diagnosis of hydatid disease in sheep. Riv. Parasitol., 1984, vol. 45, no. 2, pp. 333–340.

18. Garabedian J.A. Evaluation of the reactivity of hydatid whole scolex antigen in hydatid disease serology. Ann. Trop. Med. Parasit., 1971, vol. 65, no. 3. – pp. 385–391.

19. Hussein A. S., Abdel–Hafez S.K., Khalil A.M. Isolation and Characterization of Excretory/Secretory Products from In Vitro Developmental Stages of *Echinococcus granulosus*. Journal Parasitology, 1994, vol. 43, no. 2. – pp. 82–89.

20. Ito A., Ma L., Schantz P.M., Gottstein B., Liu Y., Chai J., Abdel–Hafez S.K., Altintas N., Joshi D.D., Lightowlers M.W., Pawlowski Z.S. Differential diagnosis for cystic and alveolar echinococcosis using fractions of *Echinococcus granulosus* cyst fluid (antigen B) and *E. multilocularis* protoescolex (EM 18). Am. J. Trop. Med. Hyg., 1999, vol. 60, pp. 188–192.

21. Monzón C. M., Coltorti E. A., Varela–Díaz V. M. Application of antigens from Taenia hydatigena cyst fluid for the immunodiagnosis of human hydatidosis. Zeitschrift für Parasitenkunde, 1985, vol. 71, no. 4, pp. 533–537.

22. Panda M.R. Diagnosis of *Cysticercus tenuicollis* in sheep and goat by indirect ELISA employing oncosphere antigen. Indian Journal of Animal Sciences, 2004, vol. 74, no. 9, pp. 911–914.

23. Pathak K.M., Gaur S.N., Gard S.K. Counter current immunoelectrophoresis a new technique for the rapid serodiagnosis of paccine cysticercosis. J. Helminthol, 1984, vol. 58, no. 4. – pp. 321–324.

24. Rafiei A., Craig P.S. The immunodiagnostic potential of protoscolex antigens in human cystic echinococcosis and the possible influence of parasitic strain. Ann. Trop. Med and Parasitol, 2002, vol. 96, no. 4, pp. 383–389.

25. Zhu X. Q., Dou L.Q., Shi X.H., Sun X.Q., Wang X.Q, Niu B.H. Stadies on excretory-secretory antigens of *Echinococcus granulosus*. Int. Conf. on Parasitic Zoonoses, Changchun, China, 1994, pp. 18–19.

Russian Journal of Parasitology
DOI ……
Article history:
Received 11.03.2015
Accepted 12.05.2015

Comparability of the results of serological monitoring for larvae *Echinococcus granulosus* and *Taenia hydatigena* in infected sheep

V. K. Berezhko, A. A. Thakahova

All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K. I. Skryabin, 117218, Russia, 28 B. Cheremushkinskaya St.,
*e-mail:, **haidarova@vniigis.ru***

Abstract

The results of serological monitoring of larvae *Echinococcus granulosus* (Egl) and *Taenia hydatigena* (Thl) of sheep in farms of different zones of the Kabardino-Balkariya Republic carried out using the enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and the comparability of the immunoassay data with the rate of animal infestation are presented.

Materials and methods

225 blood serum samples collected from sheep were examined. As antigens for ELISA test served the excretory secretory products from *Echinococcus granulosus* (Egl) and *Taenia hydatigena* **(**Thl)

protoscoleces, as conjugate – affinity purified, specific to sheep immunoglobulin, peroxidase labeled rabbit antigens.
Results and discussion
It was found that the sensitivity of immunoassay for antigen from protoscoleces Egl was 75,6–77,8 %, and from protoscoleces Thl – 71,1–75,6 %. The specificity of ELISA estimated using the blood serum from clinically healthy sheep was: for antigen from protoscoleces Egl 73,3 %, and from protoscoleces Thl – 71,1 %. The differences between the number of sheep giving a positive reaction to ELISA tests and the rate of infestation with cestodes based on the results of postmortem examination were determined.
The data of the enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) of sheep blood sera matched with the data of the animal infestation rate with *Echinococcus granulosus* (Egl) in 88,2–91,4 %, and *Taenia hydatigena*, larvae (Thl) – in 81,3–93,5 %, on the average 90,0 and 86,5 % respectively.
Thus, we can make a conclusion that the enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the presence of parasite antigens in protoscoleces can be used for the seroepizootological monitoring for cystic echinococcosis and cysticercosis (Thl).

Keywords: *Echinococcus granulosus*, *Taenia hydatigena*, larvae, sheep**,** immunoassay**,** antigens, antibodies.

© 2015 The Authors. Published by All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants named after K.I. Skryabin. This is an open access article under the Agreement of 02.07.2014 (Russian Science Citation Index (RSCI)http://elibrary.ru/projects/citation/cit_index.asp) and the Agreement of 12.06.2014 (CABI.org / Human Sciences section: http://www.cabi.org/Uploads/CABI/publishing/fulltext-products/cabi-fulltext-material-from-journals-by-subject-area.pdf)