

ЭКОЛОГО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КЛЕЩЕВЫХ ИНФЕКЦИЙ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.Б. Козлов

ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тюменской области», Тюмень

Заболеваемость клещевым энцефалитом (КЭ) и иксодовым клещевым боррелиозом (ИКБ) на территории Российской Федерации имеет тенденцию к неуклонному росту. В результате антропогенного воздействия происходит расширение ареала иксодовых клещей, в эпидемический процесс (ЭП) вовлекаются обширные контингенты населения, не имеющие иммунитета к возбудителям клещевых инфекций (КИ). Под влиянием многочисленных биотических и абиотических факторов происходит рост численности иксодовых клещей и их прокормителей, меняется биология клещей, формируются природные и антропоургические очаги, что требует усовершенствования стратегии и тактики проведения противоэпидемических и профилактических мероприятий в очагах клещевых инфекций (В.И. Злобин, 2007).

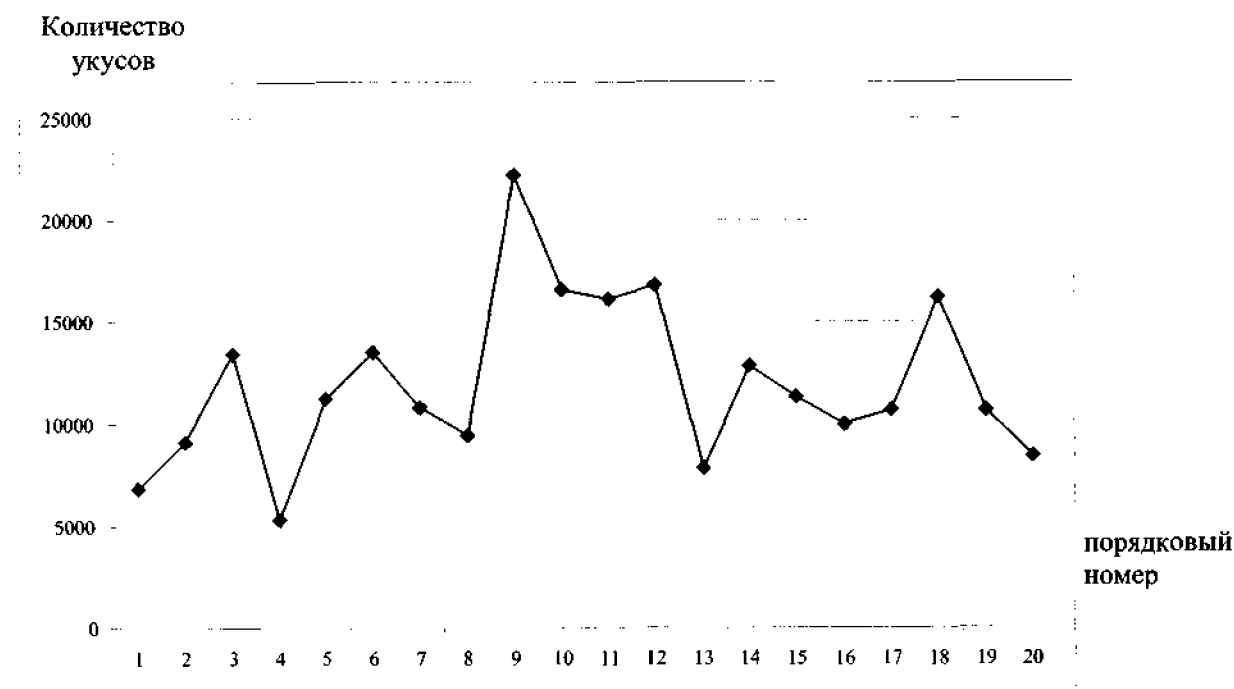
Анализ заболеваемости и изучение динамики ЭП в природных и антропоургических очагах КИ проведены нами по материалам официальной регистрации ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тюменской области» за 1982–2007 гг. Составлены базы данных: «Заболеваемость клещевым энцефалитом в

Тюменской области», «Tumklech» (свидетельство № 2007620363 от 18 октября 2007 г.); «Биоритмы вирусов» (свидетельство № 2006620240 от 18 сентября 2006 г.). Разработана программа для ЭВМ «Virus» (№ 2004612068 от 8 сентября 2004 г.) «Реализация вычисления вероятности заболеваний клещевым энцефалитом и иксодовым клещевым боррелиозом по частоте присасывания клещей и иммунитету к возбудителям заболеваний». Получен патент RU № 2294697 от 10.03.2007 г. «Способ прогноза заболеваемости клещевыми инфекциями».

На основании изучения биоритмов заболеваемости, корреляционного и факторного дисперсионного анализа установлена трехлетняя цикличность заболеваний КЭ и ИКБ в Тюменской области в многолетней динамике. Установлена заметная корреляционная зависимость между частотой укусов и заболеваемостью КЭ ($r = 0,50 \pm 0,08$). Распределение ежегодной заболеваемости КЭ и укусов населения в соответствии с динамикой трехлетних циклов показало, что эта зависимость в первый и второй год трехлетнего цикла была заметной, а к третьему году стала

высокой и составила соответственно $r_1 = 0,62 \pm 0,1$; $r_2 = 0,70 \pm 0,11$; $r_3 = 0,80 \pm 0,13$. Проверка достоверности заметной корреляционной зависимости по шкале Чаддока показала, что анализ проведен на достаточных

объемах выборок. На рисунке представлена динамика частоты нападения иксодовых клещей на жителей юга Тюменской области за 1988–2007 гг. с характерной трехлетней цикличностью.



Динамика нападения иксодовых клещей на жителей Тюменской области за 1988–2007 гг.

Примечание. На оси абсцисс цифра 1 соответствует 1988 г., 2 – 1989 г., 3 – 1990 г., 4 – 1991 г., ... 19 – 2006 г., 20 – 2007 г. На оси ординат – количество укусов за год.

На показатели заболеваемости КЭ оказывала влияние не только численность иксодовых клещей, но и их инфицированность вирусом КЭ (ВКЭ). При анализе динамики вирусофорности иксодовых клещей за многолетний период (1988–2005), определяемой выделением возбудителя на беспородных белых мышах массой 7–8 г, установлено, что ежегодно этот показатель в среднем составлял $2,36 \pm 0,4 \%$. В течение 18 лет отмечались незначительные изменения показателей вирусофорности (от $0,8 \pm 0,3$ до $4,2 \pm 0,9 \%$). Стабильность показателя вирусофорности дает основание полагать, что уровень заболеваемости КЭ обусловлен, в основном, чис-

ленностью нападающих на людей иксодовых клещей, а не их вирусофорностью.

Проведен расчет количества инфицированных клещей по данным вирусофорности за каждый год наблюдаемого периода. Анализ показал, что фактическое количество случаев заболеваний КЭ либо было равно расчетному числу инфицированных клещей по данным вирусофорности, либо расчетное количество инфицированных клещей незначительно превышало абсолютные показатели заболеваемости. Следует отметить, что в отдельные годы расчетное число заболеваний КЭ по данным вирусофорности было значительно ниже фактической заболеваемости.

Так, в 1989, 1990, 1991, 1996, 1998, 1999 и 2001 гг. было зарегистрировано соответственно 263, 207, 212, 478, 318, 476 и 266 случаев КЭ, а расчетное число случаев составило соответственно 155, 174, 101, 377, 177, 134 и 192. В среднем ежегодные различия за эти годы составили 317 и 187 случаев соответственно. Итак, за семь рассмотренных лет по данным вирусофорности можно было

определить только 58,99 % фактической заболеваемости КЭ.

С 2002 г. в Тюменской области для выявления инфицированности ВКЭ клещей используется экспресс-метод – иммуноферментный анализ (ИФА). Сравнительный анализ показал, что определение антигена ВКЭ позволяет с большей частотой определять ВКЭ в клещах (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Наличие ВКЭ в иксодовых клещах, собранных в природных очагах и снятых с людей на юге Тюменской области в 2002–2007 гг. (по данным ИФА)

Год	Процент инфицированных ВКЭ клещей в природных очагах	Число укушенных людей клещами	Процент инфицированных ВКЭ клещей, напавших на людей	Расчетное число заболеваний КЭ	Число заболевших людей КЭ	Число предотвращенных случаев заболеваний КЭ
2002	3,0 ± 0,7	11322	8,8 ± 1,07	996	158	838
2003	4,2 ± 0,9	9995	8,2 ± 1,09	820	98	722
2004	3,1 ± 0,57	10664	9,8 ± 1,09	1045	133	912
2005	3,4 ± 0,46	16195	19,6 ± 1,25	3174	218	2956
2006	5,1 ± 0,65	10676	7,6 ± 1,02	811	80	731
2007	1,3 ± 0,49	8430	5,5 ± 1,05	464	63	401
Среднее...	3,35 ± 0,28	11214	10,87 ± 0,48	1218	125	1093

За последние шесть лет, по данным реакции ИФА, средняя ежегодная инфицированность ВКЭ клещей, снятых с населения, составила $10,87 \pm 0,48$ %. Отмечена меньшая инфицированность ВКЭ клещей, собранных в природных очагах инфекции. С помощью ИФА установлено, что клещи, нападающие на людей, по сравнению с клещами, собранными в природных очагах, в 3,25 раза чаще были инфицированы ВКЭ ($t > 3$; $p < 0,01$).

Нестабильность показателей инфицированности ВКЭ клещей, нападающих на людей (от $5,5 \pm 1,05$ до $19,6 \pm 1,25$ %), свидетельствует о различном риске заражения КЭ в наблюдаемые годы (2002–2007), поэтому данный показатель необходимо учитывать при разработке математической модели прогнозирования заболеваемости КЭ.

Метод ИФА дает более информативные данные о наличии ВКЭ в клещах по сравне-

нию с выделением ВКЭ на мышах (вирусофорность) и позволяет определить число предотвращенных укусов инфицированных ВКЭ клещей в результате проводимых профилактических и противоэпидемических мероприятий, направленных на снижение заболеваемости КЭ. Так, в 2005 г., который приходится на третий год трехлетнего цикла активности клещей, было зарегистрировано наибольшее количество клещей, напавших на людей (16195). В том же году зарегистрировано высокое количество клещей, зараженных вирусом КЭ (19,4 %), по данным реакции ИФА. Расчетное количество клещей, инфицированных ВКЭ, составило 3174, а заболели КЭ в 2005 г. 218 человек. Следовательно, проводимые в Тюменской области мероприятия по предупреждению КЭ позволили предотвратить возникновение 2956 случаев заболеваний.

Метод ИФА также позволяет определить состояние иммунитета у населения в многолетней динамике в группах риска. В табл. 2 представлены результаты расчета показателей иммунитета к ВКЭ в группах риска населения юга Тюменской области. Имунная прослойка к ВКЭ в группах риска в 2002–2007 гг. составляла от $21,6 \pm 2,5$ до $61,4 \pm 3,8$ %. Расчет данного показателя проводили следующим образом. В 2007 г. по поводу нападения клещей обратились в медицинские учреждения юга Тюменской области 8430 человек, из них противоклещевой иммуноглобулин был введен 82,2 %, а 1500 человек, укушенных клещами, не получали экстренной серо-профилактики.

Т а б л и ц а 2. Расчет процента иммунной прослойки населения к ВКЭ в группах риска на юге Тюменской области в 2002–2007 гг.

Год	Число укушенных людей клещами	Из них не получивших противоклещевой иммуноглобулин (% ± m)	Количество людей, которым не введен иммуноглобулин	Из них расчетное число инфицированных ВКЭ клещей	Число заболевших КЭ/число не заболевших	Имунная прослойка населения в группах риска (% ± m)
2002	11322	19,4 ± 0,4	2197	239	158/81	33,9 ± 3,0
2003	9995	14,8 ± 0,4	1479	161	98/63	39,1 ± 3,5
2004	10664	16,7 ± 0,4	1781	194	133/61	31,4 ± 3,3
2005	16195	15,8 ± 0,4	2559	278	218/60	21,6 ± 2,5
2006	10676	15,1 ± 0,4	1612	175	80/95	54,3 ± 3,8
2007	8430	17,8 ± 0,4	1500	163	63/100	61,4 ± 3,8

Предложенный метод позволяет определить правильность выбора групп риска и оценить полноту объема вакцинации в этих группах. В 2005 г., очевидно, не все группы риска были охвачены вакцинацией, а в 2007 г. полнота охвата вакцинацией населения в группах риска была недостаточной. Учитывая трехлетнюю цикличность в динамике заболеваемости КЭ, целесообразно расширять объем вакцинации в третий год трехлетнего цикла (год максимального подъема заболеваемости КЭ).

По нашим расчетам, из 1500 напавших клещей инфицированными должны быть 163, исходя из среднего ежегодного процента зараженности клещей ВКЭ, по данным ИФА, равного 10,87. Разница между показателем инфицирования напавших клещей и фактическим числом заболевших КЭ (63 чел.) составила группу людей, очевидно, имеющих иммунитет к ВКЭ (100 чел.). От числа инфицированных клещей этот показатель составит $61,4 \pm 3,8$ %. Приведенные в таблице данные свидетельствуют, что в 2005 г. был низкий процент иммунной прослойки населения среди групп риска и в результате зарегистрирована высокая заболеваемость КЭ (218 случаев).

Как известно, заболеваемость населения ИКБ зависит от инфицированности иксодовых клещей боррелиями. В табл. 3 представлены результаты микроскопии по выявлению боррелий в клещах, собранных в природных очагах и снятых с населения. Анализ заболеваемости ИКБ проводили в течение одного трехлетнего цикла (2005–2007 гг.). Установлено, что клещи, собранные в природе, были заражены боррелиями в $13,67 \pm 0,84$ % случаев, а клещи, снятые с населения, – в $4,47 \pm 0,46$ % ($t > 3,0$; $p < 0,01$).

Т а б л и ц а 3. Зараженность боррелиями иксодовых клещей, собранных в природных очагах и снятых с населения на юге Тюменской области за 2005-2007 гг.

Год	Число укушенных людей клещами	Процент инфицированных боррелиями клещей, собранных в природных очагах	Процент инфицированных боррелиями клещей, напавших на людей	Расчетное число заболеваний ИКБ при 13,67% инфицирования клещей	Расчетное число заболеваний ИКБ при 4,47% инфицирования клещей	Число заболевших людей ИКБ/число не заболевших	Процент не заболевших ИКБ после укуса инфицированными боррелиями клещами
2005	16195	10,3 ± 1,14	5,5 ± 0,75	2214	724	228/496	68,5 ± 1,7
2006	10676	14,5 ± 1,72	3,2 ± 0,67	1459	477	63/414	86,8 ± 1,5
2007	8430	17,3 ± 1,61	4,1 ± 0,95	1152	376	62/314	83,5 ± 1,9
Среднее...	11767	13,67 ± 0,84	4,47 ± 0,46	1608	526	118/408	77,6 ± 1,8

Итак, клещи, собранные в природе, были в среднем в три раза чаще инфицированы боррелиями, чем клещи, снятые с населения, что свидетельствует о наличии природных очагов ИКБ.

Из приведенных данных также следует, что риск заражения ИКБ в природных очагах был значительно выше, чем на территориях, расположенных за пределами этих очагов. Очевидно, процесс формирования антропогенных очагов ИКБ в Тюменской области не завершился. Высокий процент иммунной прослойки к возбудителям ИКБ в группах риска (от 68,5 ± 1,7 до 86,8 ± 1,5) свидетельствует о латентной иммунизации населения в природных очагах ИКБ.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что метод ИФА дает более объективные данные об инфицировании клещей ВКЭ и боррелиями.

Предложенный метод расчета иммунной прослойки населения в группах риска в очагах клещевых инфекций с использованием ИФА дает более объективные данные о невосприимчивости населения к возбудителю КЭ и ИКБ по сравнению с методами определения состояния иммунитета в ограниченных группах населения.

Экспресс-метод ИФА при использовании предложенной методики расчета позволяет определить долю невосприимчивых людей к ВКЭ в группах риска, оценить правильность выбора групп риска и полноту охвата вакцинацией населения, наиболее подверженного риску заражения КЭ.

Выявленные закономерности ЭП клещевых инфекций используются в процессе эпидемиологического надзора и осуществления профилактических мероприятий на территории юга Тюменской области.