

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИЙ ДОМИНАНТНЫХ ВИДОВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКОЙ С ПОЧЕЧНЫМ СИНДРОМОМ

Природные очаги геморрагической лихорадки с почечным синдромом, выделенные на территории лесостепного и степного ландшафтов, существуют за счет циркуляции хантавируса Пуумала в популяции мелких млекопитающих. Цель работы – на примере Оренбургской области определить численность доминантных видов мелких млекопитающих и оценить их влияние на заболеваемость геморрагической лихорадкой с почечным синдромом населения степных и лесостепных зон. Анализ параметров популяции мелких млекопитающих проводился за 1992–2013 гг. по данным весенних и осенних отловов. Изучались видовой состав и численность. К доминантным видам мелких млекопитающих в лесостепной зоне отнесены рыжая полевка, мышь лесная и мышь домовая, а в степной зоне – только рыжая полевка и мышь лесная. В степной зоне при отсутствии значимых изменений в многолетней динамике численности мыши лесной наблюдалась тенденция к росту численности рыжей плевки в отличие от лесостепной зоны, где численность доминантов из года в год оставалась стабильной. При этом, нарастание от весны к осени численности рыжей полевки в степной зоне происходило более интенсивно, чем в лесостепной зоне. Достоверные корреляционные связи между численностью доминантных видов по результатам весенних отловов и заболеваемостью населения геморрагической лихорадкой с почечным синдромом в обеих зонах отсутствовали. Однако, выявлялись корреляционные связи средней силы между заболеваемостью и осенней численностью рыжей полевки, а в лесостепной зоне и мыши лесной, что предположительно определяет ведущую роль этих видов животных в заражении человека на изучаемых территориях.

Ключевые слова: доминантные виды, численность мелких млекопитающих, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом.

На территории Оренбургской области регистрируются случаи геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС), вызванной хантавирусом Пуумала [4]. Область делится на два типа ландшафта – лесостепной и степной [10]. Проявления эпидемического процесса ГЛПС среди населения выделенных ландшафтов Оренбургской области различны. Заболеваемость ГЛПС населения степного ландшафта характеризуется многолетней тенденцией к росту и приближается к уровню лесостепного, а в отдельные годы и превышает его [3].

Природные очаги ГЛПС выделены на территории обоих ландшафтов [9] и существуют за счет циркуляции хантавируса в популяции мелких млекопитающих (ММП) [1]. Роль резервуара возбудителя в Оренбургской области играет рыжая полевка (РП) [9]. Однако, источником возбудителя инфекции для человека, кроме РП, могут выступать и другие виды ММП, численность и инфицированность которых могут значительно влиять на заболеваемость населения [2], [5]. Вместе с тем до настоящего времени в Оренбургской области не проводилось комплексного сравнительно-

го исследования параметров популяции ММП лесостепного и степного ландшафтов.

Цель работы – на примере Оренбургской области определить численность доминантных видов ММП и оценить их влияние на заболеваемость ГЛПС населения степных и лесостепных зон.

Материалы и методы исследования

Анализ параметров популяции ММП проводился по данным зоолого-паразитологических обследований территорий области Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Оренбургской области» и Федерального государственного унитарного предприятия «Центр дезинфекции в Оренбургской области, г. Оренбург» за 1992–2013 гг. Отлов ММП проводился в весенний и осенний сезоны. Всего описано 9784 экземпляров ММП.

В каждом из изучаемых ландшафтов были выделены зоны, типичные для них по характеру растительности, фауны и климатическим особенностям – лесостепная

зона (ЛСЗ) – Кувандыкский район и степная зона (СЗ) – Илекский и Ташлинский районы Оренбургской области.

Изучались видовой состав (доля особей одного вида, %), численность (количество отловленных животных на 100 ловушко-суток (л/с)). Для каждого вида рассчитывали «индекс доминирования» (D_i ; %), отражающий отношение числа особей одного вида к общему числу видов в биоценозе. Показатели представлены в традиционном виде ($M \pm m$), где ошибка рассчитывалась с учетом численности ММП. Многолетнюю прямолинейную тенденцию ($y=a+bx$) рассчитывали с помощью метода наименьших квадратов с вычислением темпа прироста тенденции ($T_{пр}$). Достоверность тенденции к росту (снижению) подтверждали сравнением теоретических показателей первого и последнего года построенной тенденции. Достоверность различия показателей оценивали с помощью критерия χ^2 , различия считали достоверными при $p \leq 0,05$, т.е. при $\chi^2 \geq 3,8$.

Для оценки зависимости заболеваемости населения ГЛПС от параметров популяции ММП рассчитывали коэффициенты корреляции Пирсона (r). Коэффициенты корреляции считали достоверными при t -критериальное ($t_{критер}$) больше t -критического ($t_{крит}$).

Результаты

При анализе результатов отлова ММП из изучаемых зон Оренбургской области в отловах из ЛСЗ обнаружено всего 8 биологических видов, среди которых мышь лесная (МЛ), желтогорлая мышь (ЖМ), полевая мышь (ПМ), мышь домовая (МД), РП, обыкновенная полевка (ОП), бурозубка обыкновенная (БО) и бурозубка малая (БМ; таблица 1, 2). В отловах из СЗ присутствовали те же виды ММП за исключением ПМ, которая в отловах из этой зоны отсутствовала, т. е. 7 видов.

В отловах из ЛСЗ по доле присутствию достоверно доминировали: РП (44,8±0,9%), МЛ (26,3±0,8%) и МД (18,3±0,7%; Таблица 1). Эти показатели превышали доли любых других видов животных этой зоны ($\chi^2 = 324,6 - 1883,4$; $p < 0,05$ во всех случаях). Исходя из этого, РП, МЛ и МД были отнесены к доминантным видам (доминантам), все остальные виды – к субдоми-

нантным (субдоминантам). Индекс доминирования (D_i) РП (175,4), МЛ (103,1) и МД (71,5) были выше среднего значения D_i всех видов ЛСЗ (48,8; таблица 1). D_i всех остальных видов не превышали значение этого показателя.

В СЗ к доминантным видам были отнесены МЛ (49,5±0,6%) и РП (37,9±0,6%), показатели которых достоверно превышали доли любых других видов ($\chi^2 = 2532,1 - 4527,8$; $p < 0,05$ во всех случаях; таблица 2). D_i доминантных видов были больше среднего значения D_i всех видов СЗ (123,0).

Таблица 1. Количество отловленных ММП и индекс доминирования (D_i) основных видов в ЛСЗ за 1992–2013 гг.

Вид ММП	ЛСЗ		
	Количество		D_i
	абс.	%±m	
РП	1403	44,8±0,9	175,4*
ПМ	7	0,2±0,1	0,9
БО	93	3,0±0,3	11,6
ЖМ	32	1,0±0,2	4,0
МД	572	18,3±0,7	71,5*
ОП	143	4,6±0,4	17,9
МЛ	825	26,3±0,8	103,1*
БМ	57	1,8±0,2	7,1
Всего	3132	100	48,8**

Примечание: * – доминантный вид, ** – среднее значение.

Таблица 2. Количество отловленных ММП и индекс доминирования (D_i) основных видов в ЛСЗ и СЗ за 1992–2013 гг.

Вид ММП	СЗ		
	Количество		D_i
	абс.	%±m	
РП	2611	37,9±0,6	373*
ПМ	0	0	0
БО	160	2,3±0,2	22,9
ЖМ	88	1,3±0,1	12,6
МД	236	3,4±0,2	33,7
ОП	284	4,1±0,2	40,6
МЛ	3407	49,5±0,6	486,7*
БМ	102	1,5±0,1	14,6
Всего	6888	100	123,0**

Примечание: * – доминантный вид, ** – среднее значение.

За исследуемый период суммарная доля присутствия доминантных видов обеих зонах была примерно одинаковой, достоверно больше суммарной доли субдоминантов и составила в ЛСЗ $89,4 \pm 0,6\%$ ($\chi^2=1390,9$; $p < 0,05$), а в СЗ - $98,0 \pm 0,3\%$ ($\chi^2=3299,4$; $p < 0,05$).

При дифференцированном анализе результатов сезонных (весна, осень) отловов МПП оказалось, что соотношение доминантных и субдоминантных видов в каждой ландшафтной зоне оставалось прежним. Так, при сравнительном анализе численности ММП ЛСЗ и СЗ по данным весенних отловов оказалось, что численность РП была достоверно выше в ЛСЗ ($35,7 \pm 11,0$ л/с против $16,1 \pm 7,1$ л/с; $\chi^2=31,9$; $p < 0,05$), а МЛ в СЗ ($37,7 \pm 7,0$ л/с против $21,5 \pm 12,7$ л/с; $p < 0,05$). В ЛСЗ МД относилась к доминантному виду, при этом практически отсутствовала в отловах из СЗ.

При сравнительном анализе численности ММП ЛСЗ и СЗ по данным осенних отловов не выявлено различий численности РП ($\chi^2=0,3$; $p > 0,05$). Численность МЛ, как и весной, была достоверно выше в СЗ ($45,9 \pm 9,6$ л/с против $26,4 \pm 8,5$ л/с; $\chi^2=148,7$; $p < 0,05$). МД, оставаясь доминантным видом в ЛСЗ, практически отсутствовала в отловах из СЗ. Различий между показателями общей численности ММП между зонами не выявлено. Однако, в СЗ средняя численность доминантов ($30,1 \pm 4,6$ л/с) была выше, чем в ЛСЗ ($35,5 \pm 5,6$ л/с; $\chi^2=6,9$; $p < 0,05$).

Представляет определенный интерес различия в изменении численности доминантных видов ММП от весны к осени. Не смотря на то, что видовая структура животных в разное время года в изучаемых зонах оставалась примерно одинаковой, в ЛСЗ наблюдалось увеличение численности РП в 1,3 раза ($\chi^2=3,5$; $p < 0,05$), МД в 1,2 раза ($\chi^2=11,1$; $p < 0,05$) и в СЗ - РП в 1,6 раз ($\chi^2=12,8$; $p < 0,05$), МЛ в 1,2 ($\chi^2=13,0$; $p < 0,05$).

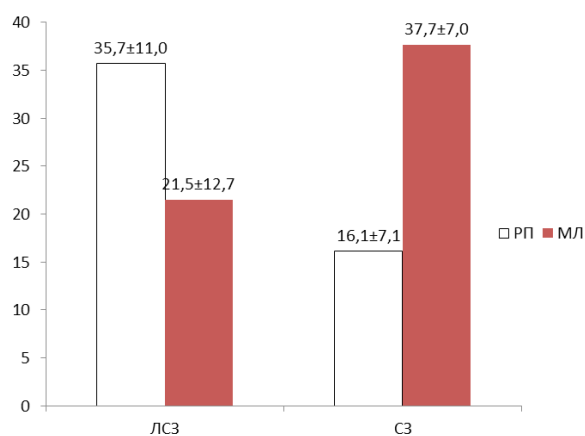
Необходимо отметить, что если в ЛСЗ зоне среди доминантов безусловно доминирует РП, то в СЗ зоне наблюдается обратное явление – доминирует МЛ. Это явление регистрируется, как по данным весенних отловов (по отношению к МЛ $\chi^2=150,2$; $p < 0,05$; рисунок 1) так и по данным осенних ($\chi^2=121,9$; $p < 0,05$; рисунок 2).

При изучении динамики численности ММП по данным сезонных отловов выявили, что в ЛСЗ за изучаемый период отсутствует

достоверная тенденция к изменению численности доминантных видов ММП по данным весенних отловов ($T_{пр}=-0,2\%$; $\chi^2=0,01$; $p > 0,05$) и осенних ($T_{пр}=-0,1\%$; $\chi^2=0,0001$; $p > 0,05$).

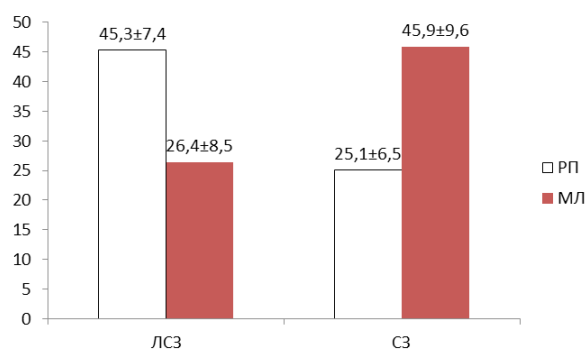
Так, по данным весенних отловов у РП $T_{пр}=-0,3\%$ ($\chi^2=0,01$; $p > 0,05$), у МЛ $T_{пр}=-0,2\%$; ($\chi^2=0,04$; $p > 0,05$), у МД $T_{пр}=+0,2\%$ ($\chi^2=0,006$; $p > 0,05$). По данным осенних отловов у РП $T_{пр}=-0,1\%$ ($\chi^2=0,001$; $p > 0,05$), у МЛ $T_{пр}=-0,4\%$ ($\chi^2=0,03$; $p > 0,05$), у МД $T_{пр}=+0,4\%$ (л/с; $\chi^2=0,1$; $p > 0,05$).

В СЗ не отмечалась многолетняя тенденция к изменению численности доминантных видов ММП по данным весенних отловов ($T_{пр}=+2,0\%$; $\chi^2=1,82$; $p > 0,05$) и осенних



По оси абсцисс – зоны, по оси ординат – численность ММП (л/с).

Рисунок 1. Численность РП и МЛ в ЛСЗ и СЗ по данным весенних отловов за 1992–2013 гг. (л/с)



По оси абсцисс – зоны, по оси ординат – численность ММП (л/с).

Рисунок 2. Численность РП и МЛ в СЗ по данным осенних отловов за 1992–2013 гг. (л/с)

($T_{пр}=+1,8\%$; $\chi^2=1,87$; $p>0,05$). При этом обнаруживалась многолетняя тенденция к увеличению численности РП по данным весенних отловов ($T_{пр}=+7,1\%$; $\chi^2=7,9$; $p<0,05$) и осенних ($T_{пр}=+5,1\%$; $\chi^2=3,3$; $p<0,05$). В отличие от РП численность МЛ в многолетней динамике оставалась стабильной – по данным весенних отловов $T_{пр}=-0,2\%$ ($\chi^2=0$; $p>0,05$), а по данным осенних – $T_{пр}=0\%$ ($\chi^2=0,1$; $p>0,05$).

При проведении корреляционного анализа показателей заболеваемости ГЛПС населения изучаемых зон в многолетней динамике и динамики показателей численности доминантных видов по данным сезонных отловов выявлено, что в обеих зонах отсутствовали достоверные корреляционные связи между заболеваемостью и численностью МПП по результатам весенних отловов. В тоже время в обеих зонах выявлялись корреляционные связи средней силы между заболеваемостью и осенней численностью РП ($r=0,62$ и $r=0,67$ для ЛСЗ и СЗ соответственно; $p<0,05$). Кроме того, в ЛСЗ выявлена умеренная корреляционная связь между заболеваемостью и осенней численностью МЛ ($r=0,49$; $p<0,05$). В остальных случаях корреляционные связи были недостоверными ($p>0,05$).

Обсуждение

Выявленные различия в показателях численности доминантных видов ММП между зонами подтверждаются ареалом обитания этих животных. Нарастание численности РП в СЗ связано с заселением территории этим видом, которое стало возможно в связи с изменением климата. Расселение животных происходит преимущественно по руслам рек [9], поскольку в степном ландшафте обитание РП возможно в пределах 150 м от границы водоема [5], где террасово расположенная растительность поймы обеспечивает биологическому виду достаточную кормовую базу. В ЛЗ РП, обитая в лесах, расположенных в колках, балках по склонам холмов, лесах, распространена более равномерно по ландшафтной зоне и, соответственно, более многочисленна, чем в СЗ. Обратное соотношение главных доминантных видов – РП и МЛ (рисунок 1 и 2) вероятнее всего обусловлено конкурированием этих видов ММП, а факт того, что в СЗ РП уступает в численности МЛ свидетельствует в пользу предположения – СЗ,

в отличие от ЛСЗ, скудна оптимальными условиями обитания для РП. Нарастание же численности ММП от весны к осени является обычным явлением, широко описано в литературе и объясняется размножением и расселением животных за счет увеличения кормовой базы к концу лета – началу осени [2].

Отсутствие динамики численности доминантных видов МПП в ЛСЗ по данным сезонных отловов свидетельствует в пользу того, что ЛСЗ является территорией с устоявшимися межвидовыми отношениями, характеризующейся стабильной численностью ММП, в отличие от СЗ, которая является новой средой обитания для РП, где происходит ежегодное расселение вида по территории зоны, обусловленное, как это было сказано выше, изменением климата.

Достоверные корреляционные связи заболеваемости населения и осенней численности отдельных доминирующих видов ММП логически подтверждаются выраженной осенне-зимней сезонностью заболеваемости ГЛПС. ММП (РП и МЛ в ЛСЗ; РП в СЗ), видовая численность которых коррелировала с заболеваемостью населения, предположительно определяют ведущую роль этих видов животных в заражении человека на изучаемых территориях.

Выводы

Таким образом, к доминантным видам мелких млекопитающих в лесостепной зоне относятся рыжая полевка, мышь лесная и мышь домовая, а в степной зоне – только рыжая полевка и мышь лесная.

В степной зоне при отсутствии значимых изменений в многолетней динамике численности мыши лесной наблюдалась тенденция к росту численности рыжей полевки в отличие от лесостепной зоны, где численность доминантов из года в год оставалась стабильной. При этом, нарастание от весны к осени численности рыжей полевки в степной зоне происходило более интенсивно, чем в лесостепной зоне.

Достоверные корреляционные связи между численностью доминантных видов по результатам весенних отловов и заболеваемостью населения ГЛПС в обеих зонах отсутствовали. Однако, выявлялись корреляционные связи

средней силы между заболеваемостью и осенней численностью рыжей полевки, а в лесостепной зоне и мыши лесной, что предположи-

тельно определяет ведущую роль этих видов животных в заражении человека на изучаемых территориях.

15.02.2015

Список литературы:

1. Аминев Р.М., Корнеев А.Г., Скачков М.В. Эпидемиологическая характеристика территорий расположения воинских частей в Оренбургской области / Военно-медицинский журнал. 2011. № 2. - С. 38-41.
2. Бернштейн, А. Д. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом: экологические предпосылки активизации европейских лесных очагов / А. Д. Бернштейн [и др.] // В кн.: Изменение климата и здоровье России в XXI веке. – М.: Издат. тов-во «АдамантЪ», 2004. – С. 105–113.
3. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке и состоянии здоровья населения Оренбургской области в 2005 году». – Оренбург: Территориального управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Оренбургской области. Агентство «Пресса», 2006. – 124 с.
4. Корнеев А.Г., Гаранина С.Б., Сергеев В.И. генотипы хантавирусов, циркулирующие среди людей и мелких млекопитающих на территории степных и лесостепных зон // Здоровье семьи – 21 век. –2013.–№ 4(4).–С. 66-73.
5. Марцинкевич, Ч. И. Ландшафтные типы очагов ГЛПС в Башкирии / Ч. И. Марцинкевич // Вирусные и природноочаговые инфекции: труды Уфимского НИИВС. – Уфа, 1964. – Вып.8. – С.149–157.
6. Ткаченко, Е. А. Современное состояние проблемы геморрагической лихорадки с почечным синдромом в России / Е. А. Ткаченко [и др.] // Национальные приоритеты России. – 2011. – № 2(5). – С.18 – 22.
7. Турышев, А. Г. Ландшафтно-пространственная структура природных очагов ГЛПС в Оренбургской области / А. Г. Турышев // Организация противоэпидемических мероприятий по профилактике геморрагической лихорадки с почечным синдромом: материалы всеросс. н-практ. конф. – Оренбург, 2007. – С. 111–115.
8. Чибилев, А. А. Ландшафтно-типологическая карта Оренбургской области как основа оптимизации структуры земельного фонда / А. А. Чибилев, А. И. Климентьев, Е. В. Блохин // – Оренбург: Степи Евразии, 1997. – С. 152–153.
9. Шерстнев, В. М. Особенности формирования природных очагов ГЛПС в различных ландшафтных провинциях: автореф. дис. ... канд. мед. наук / В. М. Шерстнев. – Оренбург, 2005. – 24 с.
10. Gavrilovskaya, I. N. Features of circulation of Hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS) virus among small mammals in the European USSR / I. N. Gavrilovskaya, N. S. Apekina, Yu. A. Myasnikov, A. D. Bershtein // Arch. Sirol. – 1983. – V. 75. – P. 313–316.

Сведения об авторах:

Корнеев Алексей Геннадьевич, доцент кафедры эпидемиологии и инфекционных болезней Оренбургского государственного медицинского института Минздрава России, кандидат биологических наук, e-mail: proletela@mail.ru

Верещагин Николай Николаевич, профессор кафедры эпидемиологии и инфекционных болезней Оренбургского государственного медицинского института Минздрава России, доктор медицинских наук

Санков Дмитрий Игоревич, аспирант кафедры эпидемиологии и инфекционных болезней Оренбургского государственного медицинского института Минздрава России, e-mail: almvi@mail.ru

Паньков Александр Сергеевич, заведующий кафедрой эпидемиологии и инфекционных болезней Оренбургского государственного медицинского института Минздрава России, доктор медицинских наук, e-mail: aspankov@km.ru

Михайлова Найля Равкатовна, доцент кафедры эпидемиологии и инфекционных болезней Оренбургского государственного медицинского института Минздрава России, кандидат медицинских наук, e-mail: n.mikhaylova@list.ru

460000, г. Оренбург, ул. Советская, 6, тел. (3532) 407284