

Марцофей А.А., Нестеренко О.С., Жданкин А.Е., Ковальчук Ю.П., Ушакова Г.А.  
Днепропетровский национальный университет имени Олеса Гончара

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АДГЕЗИВНЫХ БЕЛКОВ В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ ГРЫЗУНОВ ПРИ СТАРЕНИИ И РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ РАЗВИТИИ

### Аннотация

Исследованы изменения уровня синаптогенеза, нейрогенеза и связанная с ними экспрессия NCAM в мозге млекопитающих в течение старения и в раннем постнатальном периоде. Охарактеризованы изменения экспрессии NCAM во время постнатального развития нервной системы монгольских песчанок и крыс. Определена концентрация белка в мозжечке, гиппокампе и таламусе монгольских песчанок в течение старения. Установлен уровень концентрации NCAM в гиппокампе, таламусе и мозжечке однодневных, одно- и трехмесячных крыс. Показано, что уровень экспрессии NCAM уменьшается в мозжечке, гиппокампе и таламусе как старых, так и молодых особей. В таламусе крыс наблюдается стабильный уровень экспрессии NCAM во время раннего постнатального периода.

**Ключевые слова:** нейрональная молекула клеточной адгезии (нейрональный адгезивный белок, NCAM), синаптогенез, нейрогенез, старение, постнатальное развитие, гиппокамп, таламус, мозжечок.

Martsofei O.A., Nesterenko O.S., Zhdankin A.Ye., Kovalchuk Yu.P., Ushakova H.O.  
Oles Honchar Dnipropetrovsk National University

## DISTRIBUTION OF NEURAL CELL ADHESION MOLECULES IN THE RODENTS' BRAIN DURING AGING AND EARLY POSTNATAL DEVELOPMENT

### Summary

The changes of synaptogenesis and neurogenesis and related NCAM expression in mammalian brain during aging and in the early postnatal period are studied. Changes of NCAM expression during postnatal development of the nervous system of Mongolian gerbils and rats are characterized. Concentrations of NCAM in the cerebellum, thalamus and hippocampus of Mongolian gerbils during aging are determined. The level of concentration of NCAM in the hippocampus, thalamus and cerebellum of one-day, one-month and three-month rats is examined. It is shown that NCAM expression level decreases in the cerebellum, hippocampus and thalamus of both old and young animals. In the rats' thalamus one can observe stable level of NCAM expression during the early postnatal period.

**Keywords:** neural cell adhesion molecule (neural adhesive protein, NCAM), synaptogenesis, neurogenesis, aging, postnatal development, hippocampus, thalamus, cerebellum.

УДК 616.993:595.42

## ИКСОДОВЫЕ КЛЕЩИ – ПЕРЕНОСЧИКИ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ МНОГИХ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Захарчук А.И., Кривчанская М.И., Громик О.А.  
Буковинский государственный медицинский университет

Подавляющее большинство заболеваний, возбудители которых передаются иксодовыми клещами, относится к группе природно-очаговых трансмиссивных болезней. Представители иксодовых клещей распространены, как в Украине, так и за рубежом. Иксодовые клещи имеют большое медицинское и ветеринарное значение. Они переносят много возбудителей болезней человека и животных. Весенне-летний период – это сезон активности клещей на всей территории Украины, ежегодно регистрируются единичные случаи или вспышки заболеваний людей.

**Ключевые слова:** иксодовые клещи, иксодовый клещевой боррелиоз, клещевой вирусный энцефалит, Марсельская лихорадка, индивидуальная и общественная профилактика.

**Постановка проблемы.** Иксодовые клещи – облигатные гематофаги, временные внешние паразиты, которые ожидают животных-хозяев в открытой природе.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Они залезают на невысокие растения, где сидят, вытянув вперед передние ноги, на которых имеются органы чувств. Круг животных-хозяев очень широк. Имаго питается на животных большого размера – копытных, личинки и нимфы – на грызунах, насекомых, мелких хищниках, птицах, ящерицах. Взрослые клещи могут сосать и кровь человека. У них на головке находится хоботок с крючками. С помощью хелицер клещи разрезают кожу, а крючками хоботка прикрепляются к ней на несколько (4-16) дней и высасывают значительное количество крови, увеличиваясь в массе в 220 раз. Это характерно для личинок, нимф и самок, имеющих небольшой щиток на спине, что позволяет их телу растягиваться и увеличиваться при сосании крови. У самцов тело не увеличивается, хитиновый щиток, покрывающий всю спину, не позволяет увеличиваться в размерах, и они меньше пьют крови или вовсе не питаются. Питание – очень сложный процесс, во время которого клещ не только сосет кровь, но и развивается. Происхо-

ток с крючками. С помощью хелицер клещи разрезают кожу, а крючками хоботка прикрепляются к ней на несколько (4-16) дней и высасывают значительное количество крови, увеличиваясь в массе в 220 раз. Это характерно для личинок, нимф и самок, имеющих небольшой щиток на спине, что позволяет их телу растягиваться и увеличиваться при сосании крови. У самцов тело не увеличивается, хитиновый щиток, покрывающий всю спину, не позволяет увеличиваться в размерах, и они меньше пьют крови или вовсе не питаются. Питание – очень сложный процесс, во время которого клещ не только сосет кровь, но и развивается. Происхо-

дят физиологические изменения слюнных желез, кишечника; покровы не растягиваются, а растут без линьки – явление у членистоногих очень редкое. Оплодотворение обычно происходит на хозяйне, после чего самки пьют необходимое для созревания яиц количество крови и покидают его. После кладки яиц (у некоторых видов до 17 000) самки погибают. Жизненный цикл длится 1-3 года и проходит с изменением 2-3 хозяев [7].

**Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы.** Некоторые возбудители размножаются в клещах и передаются потомству через яйца (трансовариально), при этом сам клещ не страдает. Специфическая связь иксодид с большим количеством инфекций не случайна и объясняется адаптациями, в первую очередь, особенностями питания. Медленное сосание большого количества крови, рост и развитие, длительное нахождение паразита на теле хозяина, четкая согласованность питания и созревания яиц – все это создает благоприятные условия для заражения клеща и взаимоприспособление возбудителя болезни и клеща-переносчика.

Для поисков хозяина у личинок и нимф имеются очень тонкие адаптации: хорошо развитые рецепторы, которые воспринимают вибрацию почвы, повышения температуры и концентрации углекислоты в воздухе. Процесс укуса клещей безболезненный (на всех стадиях развития), так клещи выделяют особые анестезирующие вещества, благодаря чему присасывания их остается незамеченным.

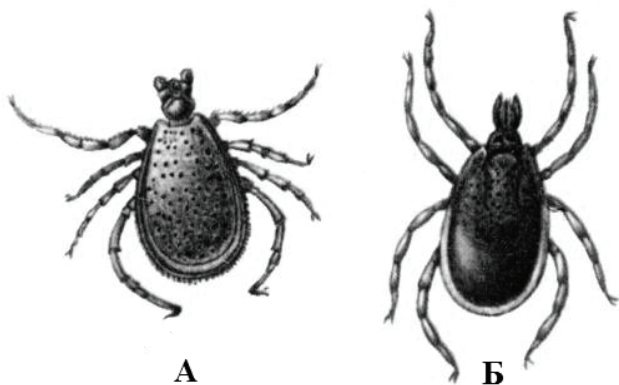


Рис. 1. А – Собачий клещ (*Ixodes ricinus*),  
Б – Таежный клещ (*Ixodes persulcatus*)

Собачий клещ (*Ixodes ricinus*) (рис. 1) поддерживает в природе очаги туляремии среди грызунов и передает человеку и домашним животным возбудителей (*Francisella tularensis*) этой болезни. Он также может быть переносчиком вирусов – возбудителей болезней клещевого энцефалита, шотландского энцефалита и риккетсий Бернета – возбудителей лихорадки Ку. Следующим поколением клещей вирусы передаются трансовариально. На коже, в месте присасывания клещей, могут возникать воспалительные процессы. Тело клеща овальное, на спинной стороне расположен щиток. У самцов он покрывает всю спину, поэтому тело их при питании мало увеличивается. У самок, личинок и нимф находится лишь небольшой щиток в передней части спины, остальные части тела имеют мягкие покровы, обеспечивает их растяжения и увеличения объема тела. Цвет самцов коричневый, размеры около 2,5 мм. В голодной самки тело тоже коричневое, но с насыщением кровью цвет изменяется от желтого до красновато-коричневого. Размеры голодной самки (длина) около 4 мм, а сытой – до 11 мм. Соба-

чий клещ может паразитировать на многих диких и домашних животных, а также на человеке. Чаще присасываются к человеку имаго ♀ и ♂ (нападают больше весной), редко – нимфы и личинки (нападают летом) [5].

**Изложение основного материала.** Таежный клещ (*Ixodes persulcatus*) (рис. 1) – переносчик тяжелых вирусных болезней – клещевого (таежного) энцефалита и омской геморрагической лихорадки. Таежный клещ сходный по строению на собачьего клеща, паразитирует на многих млекопитающих и птицах, поддерживает среди них вирус энцефалита. Основным природным источником вируса являются бурундуки, ежи, полевки и другие млекопитающие. Вирус энцефалита у клещей передается трансовариально. Клещевой энцефалит – тяжелая болезнь, которая приводит в 20-30% случаев к смерти или инвалидности. Заболевания в природных очагах регистрируются с мая до августа (весенне-летний энцефалит). Выяснение и изучение роли таежного клеща в эпидемиологии энцефалита проведено Е.Н. Павловским и его учениками в конце 30-х годов XX века. Открытие ячеек таежного энцефалита подтолкнуло Е.Н. Павловского к созданию учения о природно-очаговых заболеваниях.

В Украине, иксодовые клещи имеют медицинское значение, как переносчики возбудителей болезней человека: *Haemaphysalis concinna* (клещевой сыпной тиф), *Hyalomma plumbeum* (крымская лихорадка), *Rhipicephalus sanguineus* (марсельская лихорадка). В других районах очень распространены виды рода *Dermacentor*, которые поддерживают в природе очаги клещевого энцефалита, клещевого сыпного тифа, туляремии и др. [6].

Весенне-летний период – это сезон активности клещей на всей территории Украины, ежегодно регистрируются единичные случаи или вспышки заболеваний людей. Риск нападения клеща рода *Ixodes* возможен на любой территории Украины, где сохраняется высокая влажность воздуха (трава, лес или заросли кустарников). Чаще всего клещи встречаются на полянах и лесных опушках с плотной растительностью, в лиственных лесах, на незаплаваемых поймах рек и берегах озер. В хвойных лесах клещи также могут встречаться, особенно на заваленных сухостоем участках, которые создают необходимый микроклимат.

**Формулирование целей статьи.** Иксодовые клещи как переносчики возбудителей многих природно-очаговых инфекционных заболеваний: вирусных (клещевой энцефалит, геморрагические лихорадки), бактериальных (чума, туляремия, иксодовые клещевые боррелиозы, или Лайм-боррелиоз, бартонеллезы), риккетсиозных (клещевой возвратный тиф, клещевой сыпной тиф, марсельская лихорадка, Ку-лихорадка, лихорадка Скалистых гор, цуцугамуши), эрлихиозных (моноцитарный эрлихиоз человека), анаплазмозных (гранулоцитарный анаплазмоз человека), пироплазмозных (Бабезиоз). Укусы клещей угрожают человеку такими болезнями, как иксодовый клещевой боррелиоз (болезнь Лайма), клещевой вирусный энцефалит и марсельская лихорадка [8].

**Иксодовый клещевой боррелиоз** (болезнь Лайма, Лайм-боррелиоз) болезнь распространена в Украине, это связано с ареалом *Ixodes ricinus* – основным переносчиком *Borrelia burgdorferi* в Европе. Болезнь названа в честь города Старый Лайм (штат Коннектикут), где был зарегистрирован целый ряд случаев в 1975 году, хотя клинические особенности болезни были описаны в Европе еще в далеком 1909 году. Возбудитель болезни Лайма – спирохе-

ты рода *Borrelia*, особенно вида *Borrelia burgdorferi*, который переносится клещами. Первыми проявлениями являются: покраснение на месте присасывания клеща, головная боль, затверделость мышц шеи, ломота во всем теле и вялость. Если не провести лечение на ранней стадии, болезнь может привести к поражению различных органов: кожи, суставов, мышц, нервной и сердечно-сосудистой системы, даже к инвалидности. Риск заражения зависит от продолжительности присасывания клеща: на протяжении суток вероятность инфицирования довольно мала, а в конце третьих суток приближается к 100%. В Украине ежегодно регистрируются случаи заболевания болезнью Лайма [4].

Если вы обнаружили клеща на коже, немедленно обратитесь в ближайший медпункт. Если это невозможно, удалите его самостоятельно: смажьте клеща маслом и медленно вытяните вместе с хоботком, расшатывая его пальцами, обернутыми марлевой салфеткой, пинцетом или петлей из нити, которую следует закрепить между хоботком клеща и кожей человека. После удаления клеща место укуса необходимо продезинфицировать 70% спиртом, 5% йодом, руки необходимо тщательно вымыть с мылом. Если на коже осталась черная точка (при отрыве головки или хоботка клеща), обработайте ее 5% йодом и оставьте до естественной элиминации. Необходимо собрать информацию о месте, времени и дате укуса и о том, сколько времени клещ мог находиться на коже. После удаления клеща, следует обратиться к врачу-инфекционисту для решения вопроса о необходимости специфической или экстренной профилактики. Присосавшегося клеща следует сохранить живым, поскольку возможно определение его инфицированности. Взятых с кожи человека клещей, следует поместить в герметически закрывающуюся емкость (лучше ватно-марлевым пробкой), с небольшим кусочком влажной ваты и направить в лабораторию. При обращении в лабораторию необходимо дать информацию о дате и территории, на которой произошло присасывания клеща (регион, область, населенный пункт). При невозможности исследования клеща следует сжечь или залить его кипятком. Лицам, подвергшимся укусу клеща, необходимо наблюдать за своим самочувствием в течение инкубационного периода, который длится от 10 до 21 дня. В этот период следует ежедневно измерять температуру и следить за другими признаками возможного инфицирования. При заражении настораживают растущая головная боль, общая слабость, чувство жара, озноб, головокружение, часто в первые часы заболевания тошнота и рвота, иногда многократное. Тяжесть заболевания нарастает достаточно быстро и сопровождается подъемом температуры тела до 38,5-39°C. При появлении признаков заболевания необходимо срочно обращаться за помощью к специалистам, в первую очередь – к врачу-инфекционисту. Во избежание тяжелых последствий, хронизации заболевания ни в коем случае не следует заниматься самолечением [2].

**Клещевой вирусный энцефалит (КВЭ)** – это природно-очаговое острое инфекционное вирусное заболевание с преимущественным поражением центральной нервной системы, которое может привести к инвалидности, а в отдельных случаях – к летальному исходу. Болезнь начинается с головной боли, лихорадки, тошноты, рвоты и нарушения сна. Вирус сохраняется в организме иксодового клеща, который нападает прямо с земли, кустов и высокой травы. Данное заболевание является эндемическим для регионов, где распространены основные пере-

носчики – клещи *Ixodes ricinus* и *Ixodes persulcatus*. Вирус клещевого энцефалита сохраняется и размножается в организме переносчика – иксодовых клещей на всех стадиях его развития. По результатам исследований, в теле одного клеща содержится до 10 000 000 000 вирусных частиц. Попадание в кровь человека даже одной миллионной этого количества вирусов может быть достаточным для развития инфекции. Заражение человека происходит при кровососании клеща, при случайном раздавливании клеща или расчесывании места укуса и втирании в кожу со слюной или тканями клеща возбудителя инфекции, при употреблении в пищу сырого молока инфицированных коз, коров. Чаще всего заражение происходит в весенне-летний период, что обусловлено периодом активности клещей. К заражению клещевым энцефалитом восприимчивы все люди, независимо от возраста и пола. От больного человека к здоровому это заболевание не передается. В Украине местные случаи клещевого вирусного энцефалита среди людей регистрируются почти ежегодно (Крым, Винницкая область). В случае выезда в указанные регионы следует пройти курс прививок против клещевого энцефалита не менее, чем за 14 дней до выезда. Для экстренной профилактики и лечения назначается иммуноглобулин против клещевого энцефалита. Препарат следует вводить в наиболее ранние сроки с момента возможного заражения – не позднее 4-х суток после укуса клеща [1].

**Марсельской лихорадкой** человек может заразиться через укусы инфицированного южного собачьего клеща, через конъюнктиву глаз, слизистую оболочку носа, а также втирая в кожу инфицированных клещей при расчесывании. Часто случаи заболевания марсельской лихорадкой в Украине регистрируются на территории Крыма и в г. Севастополь. В Украине – это сложившиеся эндемические территории. Летний период, особенно август, является временем риска заражения. Учитывая, что побережье полуострова Крым является рекреационной зоной, особенно в летний период, наблюдается увеличение отдыхающих со всей Украины и из заграницы, составляет особую эпидемиологическую опасность. В качестве примера можно привести два случая марсельской лихорадки, обнаружены в 2008 году в г. Николаев. Больными были человек 58 лет и школьница 13 лет. Оба отдыхали в с. Оленевка АР Крым в июле. По прибытии домой в г. Николаев в них появилась сыпь по всему телу, головная боль, слабость. Первичного эффекта обнаружено не было. Диагноз марсельская лихорадка был подтвержден серологически. Эти примеры демонстрируют возможность завоза случаев марсельской лихорадки с эндемичных территорий на территории, где отсутствует циркуляция этого возбудителя [3, 9].

**Выводы из данного исследования и перспективы.** Основой защиты от нападения иксодовых клещей является правильная организация индивидуальной защиты, знания биологии и поведения этих кровососов. Для прогулок на природе необходимо покрывать голову головным убором и надевать светлую однотонную одежду с длинными рукавами, которая плотно прилегает к телу. Каждые два часа прогулки осматривать себя и своих спутников, повторить обзор дома. Особенно тщательно обследовать участки тела, покрытые волосами, чтобы выявлять клещей. Место отдыха на природе освобождать от сухой травы, ветвей, в радиусе до 25 м. Использовать для защиты от клещей специальные эффективные средства, чаще всего это репелленты – аэро-

золи, отпугивающие клещей. Необходимо систематически проводить разъяснительную работу с населением об особенностях биологии и экологии переносчиков, создающих опасность инфицирования, знакомить с правилами поведения на эндемичных территориях.

#### Список литературы:

1. Марков В. В. Ветеринарная эпидемиология распространенных инфекций: состояние и тенденции / В. В. Марков, О. И. Сухарев, А. А. Коломищев // Ветеринарная патология. – 2009. – № 1 (28). – С. 15-19.
2. Эмерджентность, чрезвычайные ситуации и зоонозы / Макаров В. В., Смирнов А. М., Сочнев В. В. [и др] // Ветеринарная патология. – 2004. – № 3. – С. 36-45.
3. Colwell R. Global Climate and Health: Predicting Infectious Disease Outbreaks / R. Colwell // Innovations. – 2006, Vol. 1, № 3. – P. 19-23.
4. Lindsay L. R. Field studies on the establishment of the Lyme disease vector tick, *Ixodes scapularis*, and associated zoonotic agents, in St. Lawrence Islands National Park, Ontario / L. R. Lindsay, A. Dibernardo, H. Artsob // Interim report. Winnipeg, MB: National Microbiology Laboratory, 2006.
5. Phenology of the tick, *Ixodes ricinus*, in its southern distribution range (central Spain) / A. Estrada-Peña, J. M. Martinez, C. Sanchez Acedo [et al] // Medical and Veterinary Entomology. – 2004. – Vol. 18, № 4. – P. 387-397.
6. Randolph S. E. Evidence that climate change has caused «emergence» of tick-borne diseases in Europe? / S. E. Randolph // International Journal of Medical Microbiology. – 2004. – Vol. 293, Supp. 37. – P. 5-15.
7. Spatiotemporal patterns of host-seeking *Ixodes scapularis* nymphs (Acari: Ixodidae) in the United States / Diuk-Wasser M. A., Gatewood A. G., Cortinas M. R. [et al] // J. Med. Entomol. – 2006. – № 43. – P. 166-176.
8. Ticks and associated pathogens collected from domestic animals in the Netherlands / Nijhof A. M., Bodaan C., Postigo M. [et al] // Vector-Borne and Zoonotic Diseases. – 2007. – Vol. 7, № 4. – P. 585-595.
9. Use of novel compounds for pest control: Insecticidal and acaricidal activity of essential oil components from heartwood of Alaska Yellow Cedar / Panella N. A., Dolan M. C., Karchesy J. J. [et al] // J. Med. Entomol. – 2005. – № 42. – P. 352-358.

**Захарчук О.І., Кривчанська М.І., Громик О.О.**  
Буковинський державний медичний університет

## ІКСОДОВІ КЛІЩІ – ПЕРЕНОСНИКИ ЗБУДНИКІВ БАГАТЬОХ ІНФЕКЦІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ЛЮДИНИ І ТВАРИН

#### Анотація

Переважаюча більшість захворювань, збудники яких передаються іксодовими кліщами, відносяться до групи природно-вогнищевих трансмісивних хвороб. Представники іксодових кліщів поширені, як в Україні, так і за кордоном. Іксодові кліщі мають велике медичне і ветеринарне значення. Вони переносять багато збудників хвороб людини і тварин. Весняно-літній період – це сезон активності кліщів на всій території України, щорічно реєструються поодинокі випадки або спалахи захворювань людей.

**Ключові слова:** іксодові кліщі, іксодовий кліщовий бореліоз, кліщовий вірусний енцефаліт, Марсельська лихоманка, індивідуальна та громадська профілактика.

**Zakharchuk O.I., Kryvchanska M.I., Hromyk O.O.**  
Bukovinian State Medical University

## IXODES TICKS – MECHANICAL VECTORS OF MANY HUMAN AND ANIMALS' INFECTIOUS DISEASES

#### Summary

The vast majority of diseases which is transmitted by Ixodidae refer to a group of natural focal vector-borne diseases. Representatives of the ticks are spread both in Ukraine and abroad. Ticks have great medical and veterinary importance. They carry many pathogens of humans and animals. Spring and summer periods are seasons of ticks' activity on the territory of Ukraine. Isolated cases or outbreaks of disease in humans are registered annually.

**Keywords:** Ixodes ticks, tick-borne Lyme disease, tick-borne viral encephalitis, Marseilles fever, individual and public prevention.