

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
“Уральский государственный медицинский университет”
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии**

Литусов Н.В.

Вирус клещевого энцефалита

Иллюстрированное учебное пособие

**Екатеринбург
2017**

УДК 579

Рецензент: профессор кафедры эпидемиологии ФГБОУ ВО УГМУ доктор медицинских наук профессор Слободенюк А.В.

Литусов Н.В. Вирус клещевого энцефалита. Иллюстрированное учебное пособие. – Екатеринбург: УГМУ, 2017. – 23 с.

Иллюстрированное учебное пособие “Вирус клещевого энцефалита” подготовлено в качестве информационного сопровождения самостоятельной работы студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования укрупненной группы специальностей Здравоохранение. Учебное пособие разработано в соответствии с требованиями ФГОС ВО и предусматривает формирование знаний по частной вирусологии.

В иллюстрированном учебном пособии приводятся сведения о таксономическом положении, структуре и репродукции вируса клещевого энцефалита, клинической картине, методах диагностики, средствах профилактики, принципах лечения вызываемого заболевания. Пособие содержит вопросы для контроля усвоения материала и тренировочные тестовые задания. Пособие снабжено иллюстрациями, помогающими усваивать изучаемый материал.

Иллюстрированное учебное пособие предназначено для работы студента как непосредственно на практических занятиях, так и при подготовке к ним.

© ФГБОУ ВО УГМУ, 2017

© Литусов Н.В.

Содержание

Историческая справка	4
Таксономическое положение	6
Морфологические признаки	7
Репродукция вируса	8
Резистентность вируса	9
Эпидемиология	9
Патогенез клещевого энцефалита	14
Клиническая картина заболевания	14
Микробиологическая диагностика клещевого энцефалита	16
Лечение клещевого энцефалита	16
Профилактика клещевого энцефалита	17
Вопросы для контроля усвоения материала	19
Тренировочные тесты	19
Литература	22

Историческая справка

Клещевой энцефалит (энцефалит весенне-летнего типа, весенне-летний клещевой менингоэнцефалит, таежный энцефалит, русский энцефалит, дальневосточный энцефалит, эндемичный энцефалит) – это острая природно-очаговая вирусная трансмиссивная инфекция, характеризующаяся лихорадкой, интоксикацией, поражением серого и белого вещества головного мозга и оболочек головного и спинного мозга. Заболевание может привести к стойким неврологическим осложнениям и даже к смерти больного. Согласно международному классификатору заболеваний МКБ-10, эта болезнь называется энцефалитом весенне-летнего типа (таежным).

Впервые клиническую картину клещевого энцефалита описал военный врач начальник неврологического отделения флотского госпиталя во Владивостоке А.Г. Панов в 1935 г. (рисунок 1). Он назвал это заболевание весенне-летним энцефалитом.



Рисунок 1 – Александр Гаврилович Панов (1905 – 1978 гг.). Заимствовано из Интернет-ресурсов.

Появление на Дальнем Востоке тяжелой болезни потребовало принятия срочных мер. Необходимо было установить причину заболевания и разработать эффективные лечебные и профилактические мероприятия. В мае 1937 г. на Дальний Восток была направлена первая комплексная экспедиция Наркомздрава под руководством вирусолога Л.А. Зильбера (рисунок 2).



Рисунок 2 – Лев Александрович Зильбер (1894 – 1966 гг.). Заимствовано из Интернет-ресурсов.

В составе этой и последующих экспедиций работали такие специалисты как Е.Н. Павловский, А.А. Смородинцев, А.Д. Шеболдаева, Е.Н. Левкович, М.П. Чумаков, Н. В. Каган, А.К. Шубладзе, В.Д. Соловьев и др.

Во время экспедиции 1937 г. удалось выделить вирус клещевого энцефалита из мозга умерших людей, крови и ликвора больных людей, а также из организма иксодовых клещей и диких позвоночных животных. Во время этих работ при вскрытии умершего больного человека заразился клещевым энцефалитом М.П. Чумаков, в результате чего потерял слух и подвижность правой руки (рисунок 3).

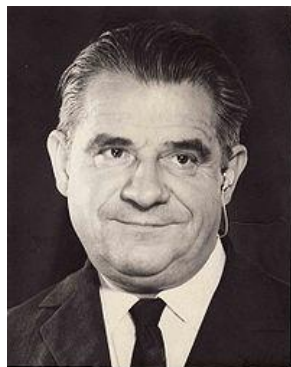


Рисунок 3 – Михаил Петрович Чумаков (1909 – 1993 гг.). Заимствовано из Интернет-ресурсов.

В Европе клещевой энцефалит впервые был диагностирован в Чехословакии в 1948 г. Инфекция стала называться центрально-европейским энцефалитом. В отличие от Европы клещевой энцефалит в России назывался русским весенне-летним эпидемическим энцефалитом. Со временем за этой инфекцией повсеместно утвердилось название клещевой энцефалит.

В 1941 году за открытие весенне-летнего клещевого и осеннего (японского) энцефалитов на территории СССР группа ученых была награждена Государственной (Сталинской) премией I степени: Е.Н. Павловский, А.А. Смородинцев, Е.Н. Левкович, П.А. Петрищева, М.П. Чумаков, В.Д. Соловьев и А.К. Шубладзе (рисунки 4-6).



Рисунок 4 - Евгений Никанорович Павловский (1884 – 1965 гг.). Заимствовано из Интернет-ресурсов.



Рисунок 5 – Анатолий Александрович Смородинцев (1901 – 1986 гг.), Елизавета Николаевна Левкович (1900 – 1982 гг.). Заимствовано из Интернет-ресурсов.



Рисунок 6 – Полина Андреевна Петрищева (1899 – 1973 гг.), Михаил Петрович Чумаков (1909 – 1993 гг.), Валентин Дмитриевич Соловьев (1907 – 1986 гг.), Антонина Константиновна Шубладзе (1909 – 1993 гг.). Заимствовано из Интернет-ресурсов.

Таксономическое положение

Вирус клещевого энцефалита относится к семейству *Flaviviridae* роду *Flavivirus*, виду вирус клещевого энцефалита (англ. - *Tick-borne encephalitis virus*, TBEV). Название семейства *Flaviviridae* происходит от лат. *flavus* - желтый, по названию заболевания “желтая лихорадка”, которое вызывает принадлежащий к этому семейству вирус. Семейство *Flaviviridae* объединяет 4 рода: *Flavivirus*, *Hepacivirus*, *Pegivirus* и *Pestivirus*. Патогенные для человека вирусы входят в состав двух родов: рода *Flavivirus* и рода *Hepacivirus*. Род *Flavivirus* включает возбудителей клещевого энцефалита, лихорадки денге, омской геморрагической лихорадки, японского энцефалита и др. Род *Hepacivirus* объединяет более 10 видов, в том числе вирус гепатита С (HCV) и вирус гепатита G (HGV).

Вирусы клещевого энцефалита подразделяются на 3 подтипа (генотипа):

- дальневосточный подтип (основной переносчик – клещ *Ixodes persulcatus*);
- восточно-сибирский или урало-сибирский подтип (основной переносчик – клещ *Ixodes persulcatus*);
- европейский или западный подтип (основной переносчик – клещ *Ixodes ricinus*).

Вирус клещевого энцефалита является типичным представителем экологической группы арбовирусов, то есть передается через укусы членистоногих

(англ. **arthropod – borne viruses**, что означает переносимые членистоногими, то есть передающиеся через укус членистоногих).

Морфологические признаки

Вirus клещевого энцефалита имеет сферическую форму. Диаметр вирионов составляет 40-60 нм (рисунок 7).

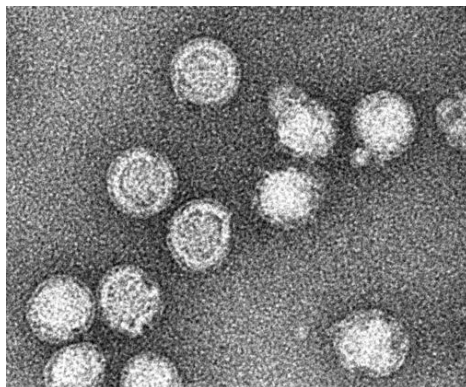


Рисунок 7 – Вirus клещевого энцефалита, электронная микроскопия. Заимствовано из Интернет-ресурсов.

Геном вруса клещевого энцефалита представлен молекулой однонитевой плюс-РНК. Геном заключён в белковый капсид, который имеет кубический тип симметрии. Форма нуклеокапсида - двадцатигранник. В состав нуклеокапсида входит белок С. Снаружи нуклеокапсид покрыт суперкапсидом, который состоит из липидной мембраны и встроенных в нее гликопротеиновых шипов длиной около 10 нм. Гликопротеиновые шипы содержат Е-белок и обладают гемагглютинирующими свойствами. В суперкапсид встроен также белок М. Схематическое изображение вруса клещевого энцефалита представлено на рисунке 8.

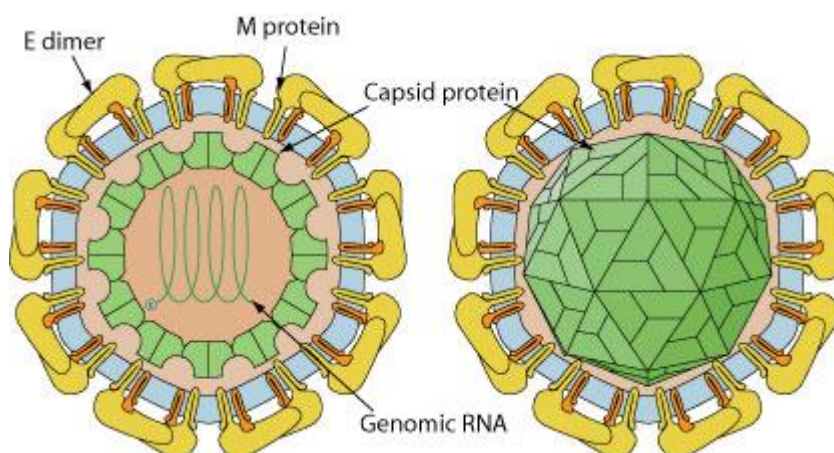


Рисунок 8 – Схема строения вруса клещевого энцефалита. Заимствовано с сайта ViralZone.

Белок Е участвует в связывании вирусной частицы с клеточной мембраной и слиянии вирусной и клеточной мембран. На поверхности вирусных частиц белок Е представлен димером (состоит из двух молекул). При этом каждая молекула димера состоит из трех доменов.

В геноме вируса клещевого энцефалита закодированы кроме структурных белков также неструктурные белки NS1 – NS5 и вирусная РНК-полимераза, которые участвуют в репродукции вируса в инфицированной клетке.

Репродукция вируса

Схема репродукции вируса клещевого энцефалита включает в себя следующие этапы:

1. Адсорбция вируса на поверхности клетки. В качестве специфических рецепторов для вируса клещевого энцефалита в основном выступают ламининовые рецепторы.

2. Проникновение вируса внутрь клетки путем эндоцитоза (впячивания клеточной мембраны) в составе эндоцитарной вакуоли (везикулы, пузырька).

3. Слияние вирусной оболочки со стенкой вакуоли, депротеинизация вируса с помощью клеточных протеаз и освобождение геномной РНК в цитоплазму клетки.

4. Синтез вирусных компонентов (РНК и белков). Вирусная плюс-РНК выполняет функцию матрицы для синтеза полипептида, который в последующем нарезается на структурные и неструктурные вирусные белки.

5. Сборка вирусных частиц в цитоплазме клетки. Вначале плюс-РНК взаимодействует с С-белком с образованием нуклеокапсида. Дальнейшая сборка вирионов происходит с участием М- и Е-белков. Причем, незрелые внутриклеточные вирусные частицы содержат гликозилированный белок-предшественник preМ. Созревание вируса происходит в процессе его транспортировки через эндоплазматический ретикулум, аппарат Гольджи и модифицированную клеточную мембрану.

6. Выход вирионов из клетки происходит почкованием на участках предварительно модифицированной клеточной мембраны с формированием суперкапсида.

В клетках теплокровных животных цикл репродукции сопровождается гибелью зараженной клетки. В клетках членистоногих наблюдается персистенция вируса без гибели клеток-хозяев.

Схема репродукции вируса клещевого энцефалита представлена на рисунке 9.

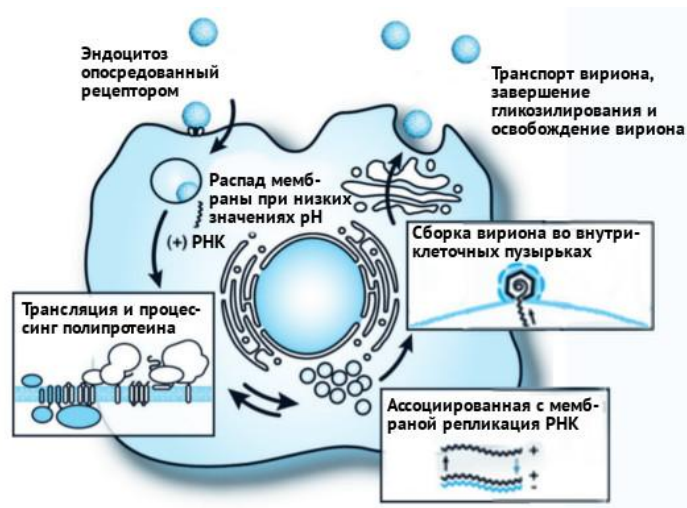


Рисунок 9 – Схема репродукции вируса клещевого энцефалита (Lindenbach B.D. e. a., 2007).

Резистентность вируса

Во внешней среде вирус клещевого энцефалита сохраняет жизнеспособность при температуре 18-20⁰С до 10 дней. При 56⁰С вирус инактивируется в течение 30 минут. Кипячение убивает вирус в течение 2-3 минут. Вирус чувствителен к эфиру и спиртам. Вирус сравнительно устойчив к кислым значениям рН, что способствует сохранению вируса при алиментарном заражении.

Несмотря на небольшую устойчивость вируса к действию физических и химических факторов, в организме переносчиков он сохраняет жизнеспособность в широком диапазоне температур (от минус 150⁰С до плюс 30⁰С).

Эпидемиология

Переносчиком и основным резервуаром вируса клещевого энцефалита в природе являются иксодовые клещи: лесной клещ – *I. ricinus* и таежный клещ – *I. persulcatus* (рисунок 10).



а



б

Рисунок 10 – Клещи *I. ricinus* (а) и *I. persulcatus* (б). Заимствовано из Интернет-ресурсов.

Цикл развития клещей. В мае-июне самка клеща откладывает 1,5-2,5 тысячи яиц. Самка, отложившая яйца, погибает. Из яиц через несколько недель вылупляются личинки. Личинки нападают на мелких животных (полевок, землероек и др.) и птиц, присасываются к ним и сосут кровь в течение 3-4 дней. После этого личинки переходят в лесную подстилку, где линяют и превращаются в нимфы. Нимфы крупнее личинок. Перезимовав в лесной подстилке, нимфы нападают на более крупных животных (белок, зайцев, ежей). Напивавшаяся нимфа через год превращается во взрослую особь (самку или самца). Взрослые особи нападают на крупных диких и сельскохозяйственных животных и человека. Из тысяч личинок выживает всего несколько десятков взрослых особей. В организме животных вирус хорошо размножается, но заболевание протекает без видимых последствий.

Длительность полного цикла развития клеща (от взрослой особи до взрослой особи) колеблется от нескольких месяцев до нескольких лет. В процессе жизненного цикла у клещей происходит трансовариальная и трансфазовая передача вируса, причем в организме клещей вирус размножается во многих тканях и органах (рисунок 11).

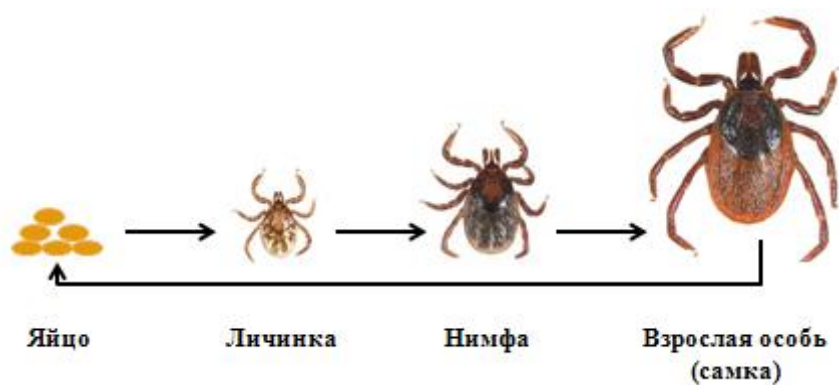


Рисунок 11 – Схема передачи вируса в процессе жизненного цикла клещей.

Поддержание длительной циркуляции вируса только за счет клещей невозможно из-за большой гибели членистоногих на каждом этапе жизненного цикла. Поэтому сохранение клещей в природе осуществляется за счет их **прокормителей** - грызунов, птиц, диких и домашних животных (рисунок 12).

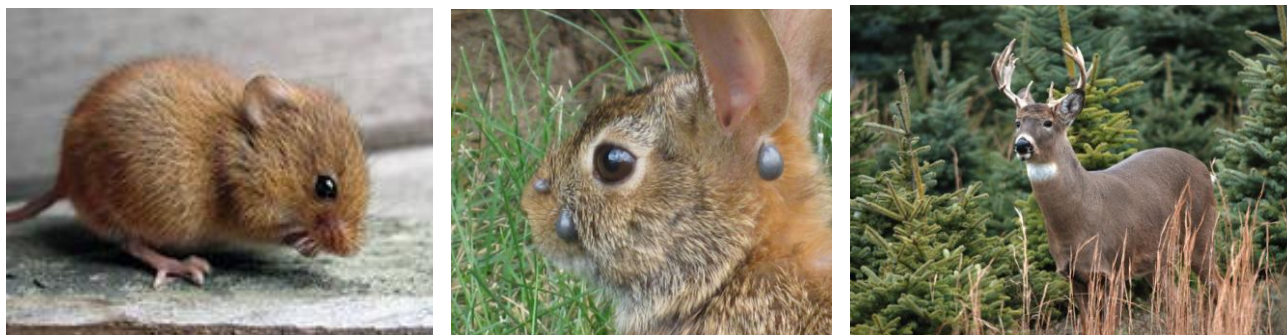


Рисунок 12 – Прокормители клещей. Заимствовано из Интернет-ресурсов.

Причем, личинки и нимфы питаются кровью на мелких животных (полевки, землеройки, белки, ежи и др.), а взрослые особи – на более крупных животных

(зайцах, собаках, лосях и др.). Продолжительность кровососания у личинок составляет 2-4 дня, у нимф – 3-5 дней, у взрослых особей – от 5 до 15 дней.

Клещ, зараженный вирусом клещевого энцефалита, называется **вирусофорным**. **Вирусофорность** клещей в разных регионах может составлять от 2 до 25%. В одном клеще может содержаться до 10^{10} вирусных частиц. Для развития инфекции у человека достаточно 10000 вирусных частиц.

Таким образом, в природе происходит постоянная циркуляция вируса по замкнутой цепи: клещи → животные-прокормители → клещи. Для клещевого энцефалита характерна **весенне-летняя сезонность**. Заражение клещевым вирусным энцефалитом происходит с апреля по сентябрь с весенне-летним пиком во время наибольшей активности перезимовавших клещей. В некоторых регионах отмечается два пика заболеваемости – весенний (май-июнь) и осенний (август-сентябрь).

Различают природные и антропоургические очаги клещевого энцефалита. **Природным очагом** клещевого энцефалита является участок территории определенного ландшафта, на котором эволюционно сложились межвидовые соотношения между возбудителями болезни, дикими животными и членистоногими переносчиками. **Активными природными очагами** клещевого энцефалита считаются очаги, в которых регистрируются случаи заболевания людей, и вирус клещевого энцефалита выделяется от членистоногих и млекопитающих.

Антропоургическим очагом клещевого энцефалита является очаг, возникший в результате хозяйственной деятельности человека на эндемичной по клещевому энцефалиту территории. **Эндемичной территорией** по клещевому вирусному энцефалиту является территория, на которой данное заболевание сформировано и устойчиво поддерживается в течение длительного времени.

Основной **механизм заражения** клещевым энцефалитом человека – **трансмиссивный** (при укусах инфицированными клещами во время кровососания). Этим путем заражается около 80% заболевших клещевым энцефалитом людей. Клещ нападает на животных и человека, находясь на растениях в позе активного ожидания: клещ вытягивает передние лапки и водит ими из стороны в сторону. На передних лапках клеща располагаются органы, воспринимающие запахи (рисунок 13).



Рисунок 13 – Поза активного ожидания клеща. Заимствовано из Интернет-ресурсов.

Если в непосредственной близости от клеща проследует человек или животное, клещ мгновенно нападает на своего будущего хозяина. Лапки клеща

снабжены коготками, что позволяет ему надежно зацепиться. У человека присосавшиеся клещи обычно обнаруживаются в подмышечных впадинах, в паховой области и на волосистой части головы.

Напав на хозяина, клещ вводит в кожу хоботок, добирается до кровеносных сосудов и сосет кровь. Надежно закрепиться клещу на коже помогают зубчики на хоботке, направленные назад. Присосавшийся клещ выделяет в ранку слюну. Первая порция слюны затвердевает на воздухе и образует цементный футляр, прочно приклеивающий клеща к коже. Последующие порции слюны содержат биологически активные вещества, обезболивающие ранку и подавляющие иммунные реакции хозяина, направленные на отторжение паразита (рисунок 14).

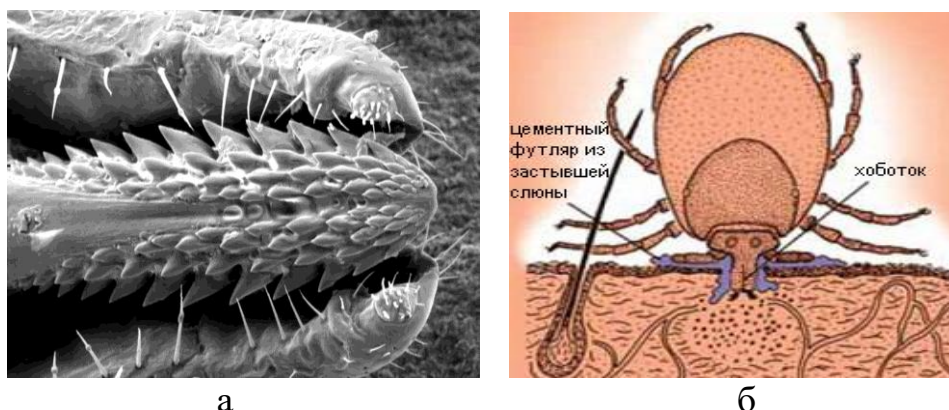


Рисунок 14 – Ротовой аппарат клеща (а) и цементный футляр из застывшей слюны (б). Заимствовано из Интернет-ресурсов.

Кровососание самцов клещей длится обычно несколько часов и часто остается незамеченным. Кровососание самки клеща продолжается в течение нескольких дней. При этом масса тела самки увеличивается в 80-120 раз, ее покровы приобретают грязно-серый цвет с металлическим оттенком (рисунок 15).



Рисунок 15 – Положение клеща во время кровососания (а); самка иксодового клеща до и после кровососания (б). Заимствовано из Интернет-ресурсов.

Другой путь заражения человека клещевым энцефалитом - **алиментарный** - при употреблении сырого молока коз и овец. Употребление коровьего молока обычно не ведет к заражению, так как у коров к периоду лактации появляются вируснейтрализующие антитела. Однако доля алиментарного пути в заражении людей по сравнению с трансмиссивной передачей вируса клещевого энцефалита незначительная.

На рисунке 16 представлены основные пути заражения человека клещевым энцефалитом.

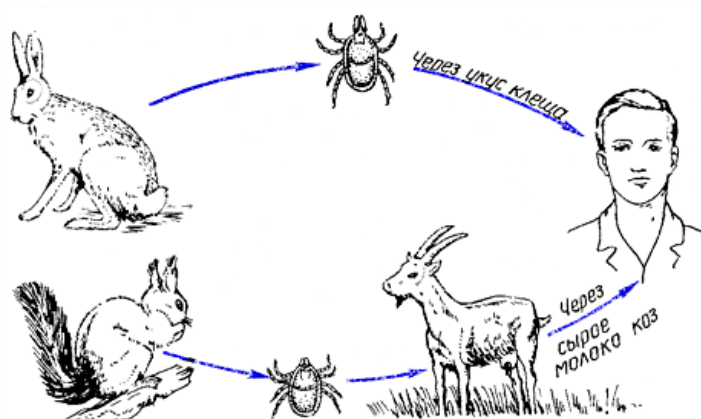


Рисунок 16 – Пути заражения человека клещевым энцефалитом. Заимствовано из Интернет-ресурсов.

Заболеваемость клещевым энцефалитом в Российской Федерации с 1944 по 2010 гг. представлена на рисунке 17.

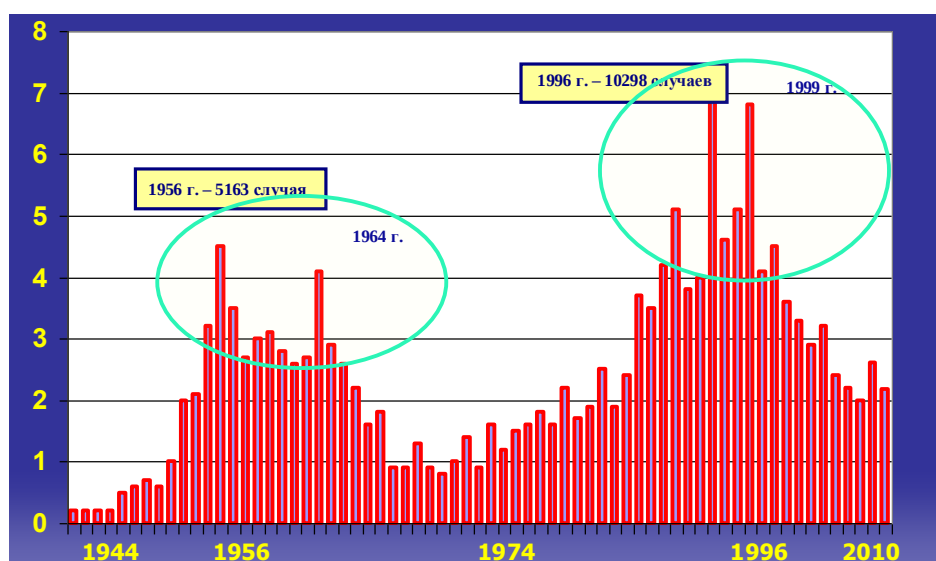


Рисунок 17 – Заболеваемость клещевым энцефалитом в Российской Федерации в 1944 – 2010 гг. Заимствовано из Интернет-ресурсов.

В 2009-2011 гг. заболеваемость клещевым энцефалитом в России составила 2,4 случая на 100 тысяч населения. При этом в 2011 г. заболел каждый 7-8 человек из 100 укушенных клещами. В 2012 г. в РФ было зарегистрировано 2732 случая клещевого вирусного энцефалита, в 2013 г. – 2255 случаев, в 2015 г. – 2308 случаев, в 2016 г. – 2253 случая.

Патогенез клещевого энцефалита

Вирус клещевого энцефалита обладает висцеротропностью и нейротропностью. Проникший в организм вирус размножается в месте входных ворот, откуда он попадает в кровь. Возникает **первая**, так называемая **резорбтивная вирусемия**. Период до проникновения вируса в ЦНС называется **висцеральной фазой**. Кратковременная резорбтивная вирусемия завершает висцеральную фазу, во время которой вирус проникает в эндотелий кровеносных сосудов, в клетки внутренних органов и фагоцитирующие клетки, где активно размножается. После этого вирус проникает в кровь и вызывает **вторичную вирусемию** продолжительностью 5 дней. За висцеральной фазой следует проникновение вируса в центральную нервную систему и поражение различных ее отделов (**невральная фаза**).

При пищевом пути заражения входными воротами является слизистая оболочка глотки и тонкого кишечника. Вирус размножается в эпителии кишечника, попадает с лимфой в кровь и затем в центральную нервную систему. При алиментарном пути заражения вирусемия наступает позже, интенсивность ее менее выражена. Несмотря на вирусемию, больной человек не является источником инфекции для клещей.

Проникшие в головной и спинной мозг вирусы поражают мотонейроны. Особенно резко страдают крупные двигательные клетки в сером веществе спинного мозга и ядрах двигательных черепно-мозговых нервов в стволе головного мозга.

Клиническая картина заболевания

Различают следующие **острые** формы клещевого энцефалита: лихорадочная (около 35-45%), менингеальная (около 35-45%) и очаговая с различными сочетаниями поражения головного и спинного мозга (около 1-10%). У 1-3% переболевших острым клещевым энцефалитом болезнь переходит в прогрессивную (неуклонно прогрессирующую) форму с переходом в **хроническую** форму (лат. *gradatio* - постепенное усиление, неуклонное прогрессирование). Доля бессимптомной формы инфекции у людей после присасывания инфицированного клеща в зависимости от очага может составлять до 90%.

Различают следующие периоды заболевания:

- инкубационный период;
- продромальный период;
- период разгара заболевания (лихорадочный период);
- период реконвалесценции.

Инкубационный период составляет до 30 дней, чаще – 10-12 дней. Инфекция начинается остро. Температура тела повышается до 38-39⁰С, появляется резкая головная боль, чувство разбитости, нарушение сна.

Продромальный период продолжается 1-2 дня. Отмечается слабость, недомогание, разбитость, боли в области мышц шеи и плечевого пояса, боли в поясничной области, головная боль.

Лихорадочный период продолжается от 3 до 14 дней. Характерны мышечные боли, особенно в тех группах мышц, в которых в последующем возникают парезы и параличи. После снижения температуры у 10-20% развивается симптоматика со стороны ЦНС: менингит (50-60% случаев), менингоэнцефалит (30%) и менингоэнцефаломиелит (5% случаев). У 2-12% больных развивается **прогредиентное течение** заболевания.

Выделяют первично-прогредиентное и вторично-прогредиентное течение заболевания. При первично-прогредиентном (обезглавленном) течении клещевого энцефалита постепенно возникают симптомы поражения ЦНС (менингеальные симптомы Брудзинского, Кернига – рисунок 18) с тенденцией к их усилению у лиц, не имевших выраженного острого периода заболевания.



Рисунок 18 – Менингеальные симптомы. Заимствовано из Интернет-ресурсов.

При вторично-прогредиентном течении клещевого энцефалита после окончания острого периода появляются симптомы, отсутствующие в остром периоде, или же прогрессируют симптомы, сохранившиеся после окончания острого периода.

При поражении ЦНС часто развиваются симметричные вялые парезы и параличи верхних конечностей и шейно-плечевой мускулатуры, заканчивающиеся атрофией пораженных мышц (рисунок 19).



Рисунок 19 – Последствия клещевого энцефалита - паралич верхних конечностей. Заимствовано из Интернет-ресурсов.

Иногда наблюдается двухволновое течение инфекции: вначале в течение 3-7 дней наблюдается стадия лихорадки, затем в течение 7-14 дней отмечается безлихорадочный период (апирексия) и повторное повышение температуры. Такое течение характерно для заболевания, возникшего при употреблении в пищу молока зараженных коз.

Микробиологическая диагностика клещевого энцефалита

В качестве исследуемого материала используют кровь, спинномозговую жидкость больных людей, мозг погибших людей, иксодовых клещей. Исследование клещей на наличие в них вирусного антигена проводится методом иммуноферментного анализа или ПЦР для решения вопроса о необходимости назначения экстренной профилактики. Кроме того клещей исследуют с помощью микроскопического метода для обнаружения боррелий (возбудителей клещевого боррелиоза).

Экспресс-диагностика клещевого энцефалита включает следующие методы:

- обнаружение вирусного антигена в крови с помощью ИФА или РНГА с антительным диагностикумом;
- выявление антител класса IgM на первой неделе заболевания в цереброспинальной жидкости с помощью ИФА;
- обнаружение вирусной РНК в крови и цереброспинальной жидкости у людей, в организме клещей и внутренних органах животных с помощью ПЦР.

Диагностика клещевого энцефалита может включать также выделение вируса из крови и цереброспинальной жидкости больных, а также из внутренних органов и мозга умерших путем внутримозгового заражения новорожденных белых мышей и культур клеток. Идентификацию вируса в суспензиях мозга мышей и культуральной жидкости в этих случаях проводят с помощью РТГА, РН и РСК, а в монослое культур клеток – с помощью РИФ.

Обнаружение антител в парных сыворотках и цереброспинальной жидкости проводят с помощью РСК и РТГА, а также других серологических реакций.

Лечение клещевого энцефалита

Для лечения и экстренной профилактики клещевого энцефалита у непривитых лиц, подвергшихся нападению клещей в эндемичных по клещевому энцефалиту районах, а также у привитых лиц, получивших множественные укусы клещей, применяют специфический донорский иммуноглобулин против клещевого энцефалита. Его получают из плазмы доноров, проживающих в природных очагах клещевого энцефалита. Сыворотка крови таких доноров содержит в высоком титре антитела к вирусу клещевого энцефалита (рисунок 20).

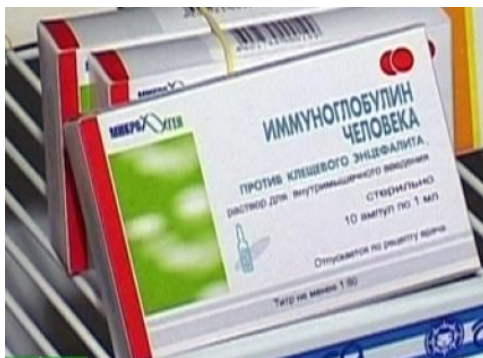


Рисунок 20 – Иммуноглобулин человека против клещевого энцефалита.
Заимствовано из Интернет-ресурсов.

Противоклещевой человеческий иммуноглобулин эффективен в первые часы после укуса клеща. Серотерапию необходимо начинать не позднее 3-4 дня заболевания. При отсутствии гомологичного препарата назначают специфический гетерологичный лошадиный иммуноглобулин. При лечении тяжелых форм клещевого энцефалита применяют иммуногемосорбцию и серотерапию иммунной плазмой доноров.

Помимо специфических препаратов применяют виферон, йодантипирин, ридостин, рибонуклеазу. Для предупреждения развития затяжных и хронических форм заболевания применяют иммунотерапию, в том числе вакцинотерапию.

Профилактика клещевого энцефалита

Профилактика клещевого энцефалита осуществляется в соответствии с Санитарно-эпидемиологическими правилами СП 3.1.3.2352-08 “Профилактика клещевого вирусного энцефалита”. Наиболее действенным методом защиты от клещевого энцефалита является активная иммунизация.

Профилактические прививки против клещевого энцефалита проводятся населению, проживающему на эндемичных территориях; населению, выезжающему в эндемичные по клещевому энцефалиту территории; лицам, относящимся к профессиональным группам риска (лицам, выполняющим работы, связанные с угрозой заражения вирусом клещевого энцефалита).

Привитым против клещевого энцефалита считается лицо, получившее законченный курс вакцинации и 1 (или более) ревакцинацию.

Для вакцинации лиц, проживающих на эндемичных по клещевому энцефалиту территориях, а также выезжающих на эти территории в весенне-летний период, используются убитые вакцины. Для формирования надежной защиты необходима ревакцинация, так как при вакцинации убитыми вакцинами формируется кратковременный иммунитет.

Первая вакцина против клещевого энцефалита была получена в 1939 г. в Москве коллективом сотрудников под руководством А.А. Смородинцева и Е.Н. Левкович. Вакцина представляла собой инактивированную формалином 5% суспензию ткани мозга белых мышей, зараженных вирусом клещевого энцефалита.

В 1940 г. полученная вакцина против клещевого энцефалита широко использовалась в войсках особой Дальневосточной Армии.

В настоящее время в Российской Федерации зарегистрированы следующие вакцины против клещевого энцефалита (рисунок 21):

- вакцина клещевого энцефалита культуральная очищенная концентрированная инактивированная сухая (Россия) – для детей старше 4 лет и взрослых до 65 лет;
- ЭнцеВир (Россия) – для детей старше 3 лет и взрослых;
- ФСМЕ-ИММУН Инжект (Австрия) – с 16 лет;
- ФСМЕ-ИММУН Джуниор (Австрия) – для детей от 1 года до 16 лет;
- Энцепур взрослый (Германия) – с 12 лет;
- Энцепур детский (Германия) – для детей с 1 года до 11 лет.



Рисунок 21 – Вакцины против клещевого энцефалита. Заимствовано из Интернет-ресурсов.

Вакцина клещевого энцефалита культуральная очищенная концентрированная сухая представляет собой лиофилизированную суспензию инактивированного формалином вируса клещевого энцефалита. Вирус репродуцируют в первично-трипсинизированной культуре клеток куриного эмбриона.

Вакцинация проводится по основной или экстренной схеме. **Основная схема** (0, 1-3, 9-12 месяцев) проводится с последующей ревакцинацией каждые 3-5 лет. Чтобы сформировать иммунитет к началу эпидсезона, первую дозу вводят осенью, вторую зимой. **Экстренная схема** (две инъекции с интервалом в 14 дней) применяется для невакцинированных лиц, приезжающих в эндемичные очаги весной-летом. Экстренно провакцинированные лица иммунизируются только на один сезон (иммунитет развивается через 2-3 недели). Через 9-12 месяцев таким лицам необходима ревакцинация.

Неспецифическая профилактика клещевого энцефалита предусматривает проведение следующих мероприятий:

- использование специальной одежды при посещении леса на эндемичных территориях и соблюдение правил поведения на опасной территории;

- использование репеллентных (отпугивающих) и акарицидных (убивающих) средств для защиты при посещении леса;
- обработка территорий парков, скверов репеллентно-акарицидными средствами, экологически безопасное преобразование окружающей среды (благоустройство лесных массивов);
- истребление мышевидных грызунов (дератизационные мероприятия);
- прием в пищу в очагах клещевого энцефалита кипяченого молока.

К репеллентным (отпугивающим) относятся средства, содержащие диэтилтолуамид. Репеллентные средства выпускаются в виде аэрозолей, карандашей. Эти средства наносятся на одежду и открытые участки тела. Защитное действие сохраняется до 5 суток.

Акарицидные препараты содержат такие вещества как альфаметрин, перметрин. Эти вещества оказывают на клещей паралитическое действие, в результате чего клещи опадают от одежды. Такие препараты выпускаются также в виде аэрозолей и карандашей.

Вопросы для контроля усвоения материала

1. Таксономическое положение вируса клещевого энцефалита.
2. Строение и репродукция вируса клещевого энцефалита.
3. Эпидемиология и патогенез клещевого энцефалита.
4. Клиника клещевого энцефалита.
5. Диагностика клещевого энцефалита.
6. Профилактика клещевого энцефалита.
7. Принципы лечения клещевого энцефалита.

Тренировочные тесты

1. Вирус клещевого энцефалита относится к семейству:

- *Picornaviridae*
- *Togaviridae*
- + *Flaviviridae*
- *Retroviridae*
- *Herpesviridae*

2. Вирус клещевого энцефалита относится к роду:

- *Rotavirus*
- + *Flavivirus*
- *Enterovirus*
- *Rhinovirus*
- *Rubivirus*

3. Вирус клещевого энцефалита:

- содержит ДНК

- + содержит РНК
- + имеет суперкапсид
- не имеет суперкапсида
- не имеет капсида

4. Геном вируса клещевого энцефалита представлен:

- одонитевой минус-РНК
- + одонитевой плюс-РНК
- двунитевой РНК
- двунитевой фрагментированной ДНК
- двунитевой ДНК с дефектом одной цепи

5. Система для культивирования вируса клещевого энцефалита:

- среда МПА
- среда ЖСА
- среда Эндо
- + культура клеток
- среда 199

6. Клещевой энцефалит относится к инфекциям:

- антропонозным
- + зоонозным
- сапронозным
- + природно-очаговым
- внутрибольничным

7. Механизм передачи вируса клещевого энцефалита:

- фекально-оральный
- аэрогенный
- половой
- + трансмиссивный
- контактный

8. Основной путь передачи возбудителя клещевого энцефалита:

- + укус клеща
- укус комаров
- трансплацентарный
- половой
- инъекционный

9. Источники инфекции при клещевом энцефалите:

- вода
- больные люди
- + грызуны
- реконвалесценты
- вирусоносители

10. Переносчики возбудителя клещевого энцефалита:

- комары
- мухи
- чесоточный клещ
- москиты
- + иксодовые клещи

11. Переносчики вируса клещевого энцефалита

- слепни
- + лесной клещ
- + таежный клещ
- комары
- вши

12. Инкубационный период при клещевом энцефалите составляет:

- 2-10 часов
- 1-2 дня
- + 1-3 недели
- 3-4 месяца
- 1 год и более

13. Методы диагностики клещевого энцефалита:

- микроскопический
- культуральный
- + ИФА
- + ПЦР
- внутрикожная проба

14. Для профилактики клещевого энцефалита используют:

- + инаktivированную вакцину
- генно-инженерную вакцину
- живую вакцину
- субъединичную вакцину
- химическую вакцину

15. Для экстренной профилактики клещевого энцефалита у непривитых лиц используют:

- антибиотики
- + донорский иммуноглобулин
- живую вакцину
- бактериофаг
- пробиотики

16. Для лечения клещевого энцефалита используют:

- антибиотики
- + иммуноглобулин

- пробиотики
- сульфаниламидные препараты
- нитрофурановые препараты

Примечание: знаком “+” отмечены правильные ответы.

Литература

1. Атлас по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии: Учебное пособие для студентов медицинских вузов / Под ред. А.А. Воробьева, А.С. Быкова – М.: Медицинское информационное агентство, 2003. – 236 с.: ил.
2. Коротяев А.И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология: Учебник для студентов мед. вузов / А.И. Коротяев, С.А. Бабичев. - 5-е изд., испр. и доп. – СПб.: СпецЛит, 2012. – 759 с.: ил.
3. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология: учебник для студентов медицинских вузов. Под ред. А.А. Воробьева. Учебники и учеб. пособия для высшей школы. Издательство: Медицинское информационное агентство, 2012. – 702 с.
4. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2-х т. Том 1 : учеб. по дисциплине “Микробиология, вирусология и иммунология” для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по специальностям 060101.65 “Лечеб. дело”, 060103.65 “Педиатрия”, 060104.65 “Медико-профилактич. дело” / под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 448 с.: ил.
5. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. В 2-х т. Том 2 : учеб. по дисциплине “Микробиология, вирусология и иммунология” для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по специальностям 060101.65 “Лечеб. дело”, 060103.65 “Педиатрия”, 060104.65 “Медико-профилактич. дело” / под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 480 с.: ил.

Иллюстрированное учебное пособие

Вирус клещевого энцефалита

Литусов Николай Васильевич