

УДК 616

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВИРУСА МАРБУРГА

*Мохов Д. Р., студент 4 курса факультета
ветеринарной медицины и биотехнологии
Научный руководитель – Сульдина Е.В., ассистент
кафедры микробиологии, вирусологии, эпизоотологии и ВСЭ
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: вирус, вирус Марбурга, вспышка, число заболевших, летальность, лихорадка, заболевание, Эбола, филовирусы, Уганда, Африка.

В работе рассматриваются вспышки вируса Марбурга в разных странах.

Марбургская лихорадка - острое вирусное заболевание, характеризующееся тяжелым геморрагическим синдромом, поражением печени, жкт, цнс и высокой смертностью. Классифицируется как особо опасная вирусная инфекция 1-й группы патогенности, эндемичная для Африки. Источником инфекции были зеленые обезьяны (*Cercopithecus aethiops*), доставленные в исследовательские лаборатории из Уганды. Это обстоятельство привело к названию болезни - церкопитековая лихорадка. В 1967 г. в Марбурге Р. Зигерт выделил возбудитель, названный вирусом Марбург.

Вирус Марбург имеет некоторые общие черты с рабдовирусами. Возбудителем марбургской лихорадки является РНК-геномный вирус рода *Filovirus* семейства *Filoviridae* отряда *Mononegavirales*. Вирус Марбург имеет только один антигенный серотип: *Marburgvirus* и значительно отличается от серотипов вируса Эбола. Филогенетический анализ геномной последовательности показал, что вирус Марбург состоит из разных генетических линий, разница между которыми в нуклеотидном составе достигает 21% [1].

Таким образом, во время эпидемии в Демократической Республике Конго в 1998-2000 гг. выявлено 9 генетически различных линий вируса Марбург.

Структура генома вируса Марбург аналогична структуре геномов вирусов бешенства и кори, но имеет некоторые особенности.

Филовирусы Марбург и Эбола имеют несегментированный геном, представленный одноцепочечной РНК отрицательной полярности длиной примерно 19 000 нуклеотидов, которая кодирует 7 структурных белков. В отличие от большинства других представителей отряда *Mononegavirales*, вирусы Марбург и Эбола содержат 4 ядерных белка вместо 3. Структурные белки NP, VR35 и L являются основными и достаточными для репликации вируса Марбург [2].

Вирус реплицируется у комаров *Aedes aegypti*; он не патогенен для мышей, но у обезьян вызывает заболевание, клинически сходное с марбургской лихорадкой у людей [3]. Как и вирус Эбола, вирус Марбург термостабилен, чувствителен к этиловому спирту и хлороформу. Его культивируют на пересаженных клетках. Морские свинки, белые грудные мыши и зеленые обезьяны служат экспериментальными моделями для исследования вируса. В клеточных культурах приматов, кроме человека, вирус оказывает лишь неполное цитопатическое действие или вовсе не имеет его.

Дикие животные служат естественными резервуарами для филовирусов, но конкретные виды хозяев вирусов точно не определены. Вирус, скорее всего, будет циркулировать среди зеленых обезьян, где инфекция, казалось бы, незаметна [4]. Естественная циркуляция вируса среди приматов и других животных изучена недостаточно. Антитела к вирусу были обнаружены у обезьян, павианов и человекообразных обезьян, но выделить вирус Марбург от обезьян, обитающих в естественной среде обитания, не удалось. Естественная передача вируса в эндемичных районах наиболее вероятна у обезьян. Участие других животных в естественных источниках инфекции в передаче вируса и пути передачи инфекции обезьянам еще не исследованы.

Первые вспышки марбургской лихорадки были обнаружены в 1967 г. в городах Германии и Югославии (Марбург, Франкфурт-на-Майне, Белград). В 1998-2000-х гг. во время вспышки марбургской геморрагической лихорадки в Конго антитела против марбургского вируса и его РНК были обнаружены в сыворотке крови насекомых и летучих мышей-фруктивонов, а также в 2007–2008 годах. В Уганде вирус был выделен от 5 египетских летучих мышей (*Rousettus aegyptiacus*) [5]. Позже случаи заболевания были зафиксированы в Родезии, Кении, ЮАР, хотя, согласно серологическим исследованиям, распространение возбудителя намного шире и включает другие африканские страны – Центральноафриканскую Республику, Габон, Су-

дан, Заир, Уганду. Последний случай инфицирования зафиксирован в Гвинее - 2 августа 2021 года умер один пациент. Позже выявлено 145 случаев заражения, которые находятся под наблюдением специалистов. Пределы распространения марбургской лихорадки в Африке окончательно не определены. Марбургская лихорадка также неоднократно завозилась в Европу.

Больной человек, по всей видимости, представляет опасность для окружающих, начиная с инкубационного периода болезни, когда вирус уже находится в крови; заразность сохраняется на протяжении всех периодов болезни. Описаны случаи заражения выздоравливающих на 80-е сутки от начала заболевания [6]. Вирус выделяется в виде капель, взвешенных в воздухе, вместе с мочой, кровью и другими выделениями пациентов. Вирус может попасть в дыхательные пути, конъюнктиву или желудочно-кишечный тракт. Вторичные инфекции возникают парентерально через поврежденную кожу. Возможно половое заражение (вирус обнаружен в семенной жидкости). Передача эктопаразитами не доказана, но не исключена. По мере прогрессирования болезни пациенты становятся все более заразными и представляют наибольшую опасность для окружающих на стадии тяжелого течения. Тесный контакт с больным при уходе на дому или в больнице, а также несоблюдение мер безопасности во время захоронения являются основными факторами риска передачи. Заражение с использованием нестерилизованных шприцев и игл приводит к развитию наиболее тяжелых форм заболевания, быстрому ухудшению состояния и высокой летальности.

Первые случаи смерти были зарегистрированы, когда исследователи работали с органами и культурами клеток из почек африканских зеленых марышек (*Cercopithecus aethiops sabaeus*), импортированных из Уганды [7]. Зарегистрирован 31 случай заражения, 7 из которых закончились смертельным исходом. 5 случаев марбургской лихорадки зафиксировано у медперсонала, имевшего непосредственный контакт с кровью пациентов, и 1 случай - у жены больного лаборанта, которая, вероятно, заразилась половым путем. Вирус был выделен из спермы пациента, выздоровевшего через 3 месяца после болезни.

Известны случаи внутрибольничного заражения, хотя данных о циркуляции вируса в человеческой популяции нет.



Рисунок 1 – Частота вспышек вируса Марбурга в разных странах.



Рисунок 2 – Число заболевших вирусом Марбурга

Таким образом, болезнь, вызванная вирусом Марбург, ранее известная как геморрагическая лихорадка Марбург, является серьезным и часто смертельным заболеванием. Средний уровень смерт-

ности составляет около 50%, а во время прошлых эпидемий уровень смертности колебался от 24% до 88%, в зависимости от штамма вируса и качества медицинской помощи. С подобной ужасающей статистикой необходимо придерживаться всех профилактических мер во избежании заражения смертельным вирусом, вакцина от которого до сих пор не создана, поскольку выделение вируса Марбурга и по сей день не представляется возможным.

Библиографический список:

1. Покровский В.И. Инфекционные болезни и эпидемиология. – М., 2007.
2. Маркин В.А., Марков В.И. Вирусные геморрагические лихорадки – эволюция эпидемического потенциала // Журн. микробиол. – 2002. – № 1. – С. 91–98.
3. Никифоров В.В., Туровский Ю.И., Калинин П.П. и др. Случай внутрилабораторного заражения лихорадкой Марбург // Журн. микробиол. – 1994. – № 3. – С. 104–106.
4. Борисевич И.В., Потрываева Н.В., Мельников С.А. Получение иммуноглобулина к вирусу Марбург на основе сыворотки крови лошадей // Журн. микробиол. – 2008. – № 1. – С. 39–41.
5. Saijo M., Niikura M., Ikegami T. et al. Laboratory diagnostic systems for Ebola and Marburg hemorrhagic fevers developed with recombinant proteins // Clin. Vaccine Immunol. – 2006. – Vol. 4. – P. 444–451.
6. Muhlberger E., Weik M., Volchkov V.E., Klenk H. Comparison of the transcription and replication strategies of Marburg virus and Ebola virus by using artificial replication systems // J. Virol. – 1999. – Vol. 73, N 3. – P. 2333–2342
7. Marburg hemorrhagic fever outbreak continues in Uganda // Healio. – October 31, 2012. URL: <http://www.healio.com/pediatrics/emerging-diseases/news/online/%7B52f1ce80-acf7-4302-ab14-05428dda440%7D/marburg-hemorrhagic-fever-outbreak-continues-in-uganda>

EPIDEMIOLOGICAL MONITORING OF THE MARBOURG VIRUS

Mokhov D.R.

Key words: virus, Marburg virus, outbreak, number of cases, mortality, fever, disease, Ebola, filoviruses, Uganda, Africa.

This paper examines outbreaks of the Marburg virus in different countries.