

УДК 616.92-036.22-084(452)

А.М. ДРОНИНА¹, И.С. ЗАДОРА², Т.С. ГУЗОВСКАЯ²

ЭМЕРДЖЕНТНЫЕ БОЛЕЗНИ XXI ВЕКА: ОСПА ОБЕЗЬЯН

¹ГУ «Республиканский научно-практический центр эпидемиологии и микробиологии» г. Минск, Беларусь;

²УО «Белорусский государственный медицинский университет» г. Минск, Беларусь

Приведены актуальные сведения по проблеме оспы обезьян. Описана этиология данного заболевания, эпидемиологические особенности возбудителя. Охарактеризован механизм развития эпидемического процесса: источники инфекции, механизм и пути передачи возбудителя оспы обезьян. Представлены основные параметры восприимчивости и иммунитета при данном заболевании. Приведены ведущие клинические проявления и методы лабораторной диагностики. В статье также рассматриваются основные проявления эпидемического процесса оспы обезьян. Отражены заболеваемость, группы риска и факторы риска. Приведены основные рекомендации по профилактике.

Ключевые слова: оспа обезьян, механизм передачи, эпидемиология, профилактика, слежение.

Введение. После ликвидации натуральной оспы в мировом масштабе возбудитель оспы обезьян остается наиболее опасным патогеном для человека, летальность может достигать 11%, при этом наиболее тяжелые формы заболевания наблюдаются у населения детского возраста [6], [14], [17]. В последние годы на эндемичных территориях отмечено возросшее число больных оспой обезьян, особенно среди взрослых, рожденных после прекращения кампании по вакцинации против натуральной оспы, а также расширения географического ареала распространения. Разрушение природных экосистем для нужд сельского хозяйства и строительства дорог, внедрение людей в ареалы обитания животных, привлекательность путешествий и мистических практик, расширение туристических возможностей создают потенциальную возможность завоза и распространения оспы обезьян на территории различных государств, в т. ч. и в Республике Беларусь.

Оспа обезьян является вирусным зоонозным заболеванием, клинически схожим с натуральной оспой, проявляющееся лихорадкой, интоксикацией, экзантемой и лимфоаденопатией.

Материалы и методы. Проведен обзор научных статей, посвященных изучению оспы обезьян. Поиск осуществлялся по медицинской базе данных MEDLINE (PubMed) за период с 1958 по июнь 2022 г. Объект поиска – исследования оспы обезьян. Поиск осуществлялся в 2 направлениях. В первом случае поиск проводили по предметным заголовкам (MeSH) с использованием ключевого слова «Monkeypox». Второй вариант был сфокусирован на эпидемиологии и ограничен ключевыми словами «epidemiology», «prevention», «surveillance».

Результаты и их обсуждение. *Этиология.* Вирус оспы обезьян (ВОО) относится к роду Orthoroxvirus в семействе Poxviridae, крупных ДНК-содержащих вирусов. Впервые данный вирус был выделен от больных обезьян в 1958 г. при расследовании вспышки везикулярных заболеваний в Копенгагене, куда животных привезли для исследовательских целей из Африки, что впоследствии отразилось в названии инфекции Monkeypox [10], [20].

По своей морфологической структуре и антигенным свойствам ВОО схож с вирусом натуральной оспы (Variola virus), который также входит в состав данного семейства. Поверхностная мембрана состоит из липопротеидов, внутри вириона находится двояковогнутая или цилиндрическая сердцевина - заключенный в мембрану нуклеопротеидный комплекс, содержащий геномную вирусную ДНК и белки. Нуклеиновая кислота ортопоксвирусов представлена одной молекулой двухцепочечной линейной ДНК. Геном кодирует 150-300 белков, около 100 из них входят в состав вириона, который может быть кирпичеобразной или овоидной формы. Кроме того, вирусные частицы содержат ферменты, вовлеченные в транскрипцию РНК и модификацию белков и нуклеиновых кислот. При геномном секвенировании выявлены различия в штаммах, циркулирующих в различных географических регионах. Западноафриканский геновариант WA, является менее вирулентным, и лишен ряда генов, присутствующих в центральноафриканском геноварианте CB, выделенном в

бассейне Конго [19] Общий уровень летальности составил 8,7%, со значительной разницей между штаммами: центральноафриканские – 10,6% (95% ДИ: 8,4-13,3%) и западноафриканские – 3,6% (95% ДИ: 1,7-6,8%) [6], [16], [19].

Для представителей семейства *Roxviridae*. характерна высокая частота рекомбинации, а также типичный для вирусов только этого семейства феномен, который получил название негенетической реактивации - взаимодействия вирусов на уровне продуктов генов при одновременном попадании в клетку вирионов различных вирусов, что приводит к образованию мутантов, отличных от родительских штаммов. В отличие от вируса натуральной оспы ВОО чувствителен к повышенной температуре [17].

Источник инфекции. Оспа обезьян представляет собой зооноз со сложной экологией и эпизоотологией, включающий как потенциальных хозяев в дикой природе, так и дополнительные восприимчивые виды животных, способных передавать вирус человеку. Несмотря на то, что в полевых исследованиях антитела были обнаружены у мелких видов млекопитающих, таких как африканские гигантские крысы (*Cricetomys* sp.), полосатые мыши (*Lemniscomys* sp.), сони (*Graphiurus* sp.), луговые собачки (*Synomys* sp.), белки-летяги (*Funisciurus* и *Heliosciurus*), муравьеды (*Murgomphaga tridactyla*), приматы (родов *Cercopithecus*, *Colobus*, *Cercocobus*), природный резервуар инфекции остается неизвестным. Животные, содержащиеся в неволе, являются более уязвимыми, вследствие скученности, смешивания видов или физиологического стресса, что подтверждают вспышки заболеваний в зоопарках и заповедниках [16], [17].

Несмотря на вспышку заболевания у приматов в 1958 г. [20], в человеческой популяции ВОО впервые был выделен в 1970 г. у 9- месячного ребенка в Заире (теперь Демократическая Республика Конго) [10], [24].

Механизм передачи. Входными воротами инфекции могут являться поврежденная кожа (например, укусы животных), дыхательные пути, слизистые оболочки глаз, рта, половых органов [23], [24]. Заражение людей может происходить в результате прямого или непрямого контакта с животными или биологическими жидкостями при охоте и приготовлении мяса в качестве пищи. Во время реализации программы активного эпиднадзора ВОЗ в ДРК в период с 1981 по 1986 г. было обнаружено, что 72% случаев оспы обезьян у людей связаны с зоонозной передачей [16]. Кроме этого, возможна передача вируса и от человека к человеку (вторичная трансмиссия). В данном случае заражение может происходить воздушно-капельным путем при вдыхании крупнокапельного аэрозоля (при пребывании с больным в радиусе менее 1,5 метра более 3 часов), а также в результате прямого (поцелуи, объятия), в том числе полового или непрямого контакта с элементами кожной сыпи через контаминированные предметы, например, одежда или постельное белье [1], [7], [8], [10], [21], [22]. В настоящее время неизвестно, может ли оспа обезьян передаваться через сперму или вагинальные выделения. Вирус также может проникать через плаценту и передаваться от матери к плоду. Нет убедительных доказательств, что передача инфекции от человека к человеку в одиночку может поддерживать циркуляцию возбудителя в человеческой популяции [10], [17]. Кроме того, эпидемиологическими исследованиями установлено, что активность передачи вируса среди членов семьи в 10 раз ниже, чем при натуральной оспе [8], [13].

Восприимчивость и иммунитет. Естественная восприимчивость не изучена в полной мере. Традиционно считается, что к наиболее восприимчивой группе относятся дети, что также определяет и большую частоту встречаемости тяжелых форм и серьезных осложнений. По литературным данным большинство летальных исходов (более 80%) наблюдается у детей до 10 лет [4], [15], [24].

Иммунизация против натуральной оспы дает перекрёстную защиту до 85%, однако, после ее ликвидации и последующего прекращения вакцинации, наблюдается увеличение заболеваемости оспой обезьян на фоне наличия восприимчивых не вакцинированных после 1980 г. лиц и постепенного снижения популяционного иммунитета в вакцинированных группах [4], [10], [16], [23], [24].

Основные клинические проявления. Клинически оспа обезьян схожа с проявлениями натуральной оспы. Клиническое течение может варьировать от легкой формы до летального исхода. Выделяют традиционные периоды течения заболевания: инкубационный, продромальный, период высыпаний и реконвалесценции. Инкубационный период варьирует от 7 до 21 дней, зависит от инфицирующей дозы возбудителя и характеристик организма хозяина. Период продрома характеризуется генерализованной головной болью, усталостью, лихорадкой с температурой между 38,5°C и 40,5°C, что происходит на фоне интоксикации организма. Данный период в среднем продолжается 1-4 дней. Отличительной чертой оспы обезьян является развитие в период высыпаний

подмышечной, цервикальной и паховой лимфоаденопатии, которая отсутствует при натуральной оспе. Экзантема при оспе обезьян сначала появляется на лице, а затем постепенно захватывает все тело человека (верхние конечности, туловище, нижние конечности) и последовательно переходит из макулы в пустулу. Продолжительность периода высыпаний от 14 до 28 дней. Число кожных поражений варьируется от небольшого числа до нескольких тысяч. Они появляются на лице и туловище (95% случаев), ладонях и подошвах стоп (75%), слизистых оболочках полости рта (70%), гениталий (30%), а также на конъюнктиве и роговице (20%) [4], [18], [19]. При обширном поражении кожи возможно присоединение вторичной бактериальной инфекции, что регистрируется у 19% лиц. Серьезные осложнения чаще регистрируются среди невакцинированных (74%). К основным осложнениям можно отнести дыхательный дистресс-синдром и бронхопневмонию в результате присоединения вторичной инфекции легких. Диспепсия может развиваться на второй недели заболевания и привести к дегидратации организма. Крайне редко могут возникать энцефалит и септицемия. Коинфекции (малярия, ветряная оспа, ВИЧ) и сопутствующие заболевания (недоедание) могут способствовать значительным тяжелым клиническим проявлениям заболевания [8], [12], [14], [16], [18], [24].

Лабораторная диагностика. Диагноз оспы обезьян ставится на основании клинических, лабораторных и эпидемиологических данных, включая информацию о предшествующей иммунизации пациента. Любому лицу, подпадающему под определение предполагаемого случая оспы обезьян, должно быть предложено тестирование. Забор материала производят в инфекционном стационаре с соблюдением правил личной и общественной биологической безопасности. Рекомендуемым типом образца является материал кожного поражения, включая мазки с поверхности пораженного участка и/или экссудата, корочки. Материал для лабораторного исследования, отобранный у инфицированных (подозрительных на инфицирование) оспой обезьян лиц немедленно отправляют с соблюдением правил транспортировки в лабораторию, имеющую разрешение на работу с патогенными биологическими агентами 4 группы риска [25].

Существует несколько диагностических методов исследования, таких как электронная микроскопия (для научных целей), иммуногистохимический анализ (обнаружение IgM, IgG) для диагностики ранней или перенесенной инфекции, метод амплификации нуклеиновых кислот с использованием ПЦР в реальном времени с использованием систем (Tetracore Orthopox Biothreat, «Вектор-МПЦРРВ-Оспа») для обнаружения ортопоксвирусных антигенов (вирусов натуральной оспы, оспы обезьян, оспы коров, осповакцины) или классической ПЦР для обнаружения уникальных последовательностей вирусной ДНК оспы обезьян («Вектор-ПЦРРВ-ВОО»). ПЦР является методом, наиболее часто используемым для подтверждения оспы обезьян, его можно использовать отдельно или в сочетании с секвенированием [25].

Проявления эпидемического процесса. Данная инфекция встречается, преимущественно, в отдаленных районах влажных тропических лесов Центральной и Западной Африки. Интерес к оспе обезьян в качестве болезни человека появился на заключительных этапах ликвидации натуральной оспы [4], [10].

На территориях, эндемичных по оспе обезьян, случаи заболевания фиксируются ежегодно. Большинство из них отмечается в странах Африки – Демократическая Республика Конго (ДРК), Республика Конго, Камерун, Центральноафриканская Республика, Либерия, Нигерия, Кот-д'Ивуар, Сьерра-Леоне, Габон и Южный Судан, Бенин, Гана (выявляется только у животных) [2], [5], [7], [8], [11], [15], [16], [17].

Изначально, случаи заболевания оспой обезьян регистрировались в Западной Африке, однако с 1981 г. абсолютное большинство заразившихся людей находились на территории вокруг бассейна реки Конго в Центральной Африке. Точно не известно, явилось ли это результатом миграции жителей, или появлением местных случаев заражения.

За период 1970-2015 гг. зарегистрировались заболевания людей в странах Африки, а также завозные случаи в США [4], [6], [7], [8], [13], [16], [17].

На фоне sporadicческой заболеваемости на эндемичных территориях периодически регистрируются и крупные вспышки. В 1996-1997 г. в Заире заболело 88 человек, передача возбудителя от человека к человеку имела место в нескольких поколениях. Летальность составила 3,7%, что может быть объяснимо наличием остаточного перекрестного популяционного иммунитета [17], [24].

Во время вспышки в Центральноафриканской Республике в 2016 г., зарегистрировано 26 случаев заболевания, из них 3 были лабораторно подтверждены. При расследовании вспышки (43

человек) в Конго в 2017 г. 7 случаев определены как лабораторно подтвержденные, 13 – вероятные случаи и 2 – возможные случаи оспы обезьян. Медианный возраст пациентов составил 11,5 лет, 63,6% заболевших были женщины [7].

Заметно увеличилось количество сообщений о вспышках оспы обезьян. из-за пределов ДРК в период с 2010 по 2018 год, особенно в Центральноафриканской Республике. Географическая картина вспышки в Нигерии указывает на возможный новый широко распространенный зоонозный резервуар, требующий дальнейшего изучения [4], [7], [9].

На протяжении 2017-2018 гг. в Нигерии имела место крупнейшая вспышка оспы обезьян в Западной Африке с доказанной передачей вируса от человека человеку. Диагноз подтвержден идентификацией вируса с помощью ПЦР и обнаружением анти-ортопоксвирусных IgM. Секвенирование генома было сделано в 7 случаях [3], [5]. Вспышка продолжилась и в 2019 г., когда было зафиксировано более 300 случаев [15].

По мере роста осведомленности об данной инфекции растет число подтвержденных случаев заболеваний людей. Увеличение случаев заболевания оспой обезьян и расширение географического ареала связано участвовавшими контактами между людьми и животными в результате вырубке лесов, изменений климата и демографии. Вооруженные конфликты и миграция вынуждают людей искать альтернативные источники белка, включая потребление мяса обезьян, белок и других грызунов. Увеличение частоты контактов с потенциальными источниками инфекции, приводит не только к заражению, но и повышает риск передачи вируса от человека человеку.

В 2003 г. вспышка оспы обезьян (37 подтвержденных и 72 вероятных случаев) была впервые зарегистрирована за пределами Африки – в 6 штатах США. Заражение людей произошло от местных луговых собачек, содержащихся в одних клетках с гамбийскими крысами, ввезенными на территорию Техаса из Западной Африки. Лабораторно было подтверждено наличие возбудителя у 22 животных, а ДНК вируса оспы обезьян было обнаружено у 33 животных, что повлекло за собой введение запрета на ввоз всех африканских грызунов [4], [19], [21]. Вспышки заболевания среди содержащихся в неволе животных в Европе и США наблюдались неоднократно. Вспышка в Судане в 2005 г. была второй, зарегистрированной за пределами эндемичных территорий [11].

В Соединенном Королевстве в сентябре 2018 были зарегистрированы 3 заболевания людей оспой обезьян. При этом, 2 пациента перед этим путешествовали в Нигерию, и по возвращении в Великобританию возникли симптомы заболевания. Третий случай был зарегистрирован у медицинского работника, осуществляющего уход за этими пациентами [10].

В мае 2019 г. Министерство здравоохранения Сингапура уведомило ВОЗ об одном лабораторно подтвержденном случае заболевания оспой обезьян. Заболевшим является 38-летний мужчина, который прибыл в Сингапур на семинар и до поездки работал в Нигерии.

В период пандемии Covid-19 продолжали регистрироваться случаи заболевания данной инфекцией. Так, в ноябре 2021 г. Национальный координатор по ММСП (2005 г.) в Соединенных Штатах Америки (США) уведомил ПАОЗ/ВОЗ по 1 лабораторно подтвержденному завозному случаю заболевания оспой обезьян, выявленных после поездки в Нигерию (июль и ноябрь). Пациенты не были вакцинированы против натуральной оспы в прошлом [16], [21].

Стремительное распространение вируса в настоящее время происходит на фоне снятия ограничений, обусловленных пандемией COVID 19, активизацией международного транспортного сообщения и проведением массовых мероприятий. С учетом летнего сезона существует риск дальнейшего распространения вируса в Европе и по всему миру [22].

С апреля 2022 г. регистрируются вспышки оспы обезьян, затронувшие не эндемичные страны в нескольких регионах мира, что является «необычным событием». Обнаружить вспышку удалось благодаря системе эпидемиологического надзора в европейских странах, а также механизмам оперативного обмена информацией при поддержке ВОЗ. Новые случаи выявляются каждый день. На 2 июня 2022 г. лабораторно подтверждено уже 780 случаев оспы обезьян среди людей, что указывает на относительно быстрое распространение инфекции на не эндемичных территориях, разрозненных между собой. Наибольшее количество случаев регистрировалось в таких странах как Испания (40 случаев), Португалия, Великобритания (от 21 до 30 случаев), заболевания выявлены в Австралии, Бельгии, Канаде, Франции, Германии, Италии, Нидерландах, Швеции, США, Швейцарии и Израиле. Подозрительные на заболевание случаи имели место в Аргентине и Греции. Большинство случаев отмечено у мужчин, практикующих секс с мужчинами или бисексуалов, и связано массовыми мероприятиями, проводимыми в Испании и Бельгии [22]. Инфицирование во всех лабораторно подтвержденных с помощью ПЦР случаях, произошло западноафриканским штаммом. Изучение

последовательности генома в образце, полученном от пациента из Португалии, показало близкое совпадение с вирусом оспы обезьян, завезенным из Нигерии в Великобританию, Израиль и Сингапур в 2018 и 2019 годах. Не было зарегистрировано ни одного случая смерти, связанного с текущей вспышкой оспы обезьян в неэндемичных странах, однако сообщения о случаях и летальных исходах продолжают поступать из эндемичных стран, наибольшее количество смертей (57) зафиксировано в Демократической Республике Конго [22].

Профилактика. Специфическая профилактика оспы обезьян отсутствует, однако, вакцина против натуральной оспы дает эффективный перекрестный иммунитет и от оспы обезьян. Однако после полной ликвидации натуральной оспы во всем мире эта вакцина более не доступна для основной части населения. В 2019 г. и в 2022 г., соответственно, были зарегистрированы новая вакцина (Imvanex) и препараты, эффективные при лечении заболеваний, вызванных ортопоксвирусами. Данные об иммуногенности вакцины получены в клиническом исследовании на животных. Данных об эффективности противовирусных средств при лечении людей, страдающих обезьяньей оспой, нет. Кроме того, их пока еще нет в широком доступе. Данных об эффективности использования иммуноглобулина коровьей оспы профилактики осложнений оспы обезьян нет. Возможно его применение у контактных лиц тяжелым T-клеточным иммунодефицитом [12], [16]

Важным является повышение информированности населения в эндемичных районах по снижению риска передачи инфекции от животного человеку. Следует избегать любого контакта с грызунами и приматами, проводить тщательную термическую обработку продуктов животного происхождения перед употреблением в пищу. При обращении с животными, их тканями и биологическими жидкостями, а также во время забоя необходимо использовать перчатки и защитную одежду.

В настоящее время имеется ограниченный объем информации о мерах профилактики в неэндемичных странах. Для уменьшения риска передачи инфекции от человека человеку необходимо избегать тесных физических контактов с инфицированными людьми. Медицинские работники, осуществляющие уход за пациентами или лабораторное исследование должны принимать стандартные меры предосторожности в области инфекционного контроля [23]. Необходимо повышать осведомленность людей о рисках заражения во время путешествий, в том и на не эндемичных территориях.

С целью сдерживания распространения вируса путем максимального ограничения его передачи от человека к человеку в контексте общественного здравоохранения эпидемиологический надзор за оспой обезьян предполагает быстрое выявление отдельных случаев заболевания для обеспечения оптимального лечения; изоляцию заболевших для предотвращения дальнейшей передачи вируса; выявление контактных лиц и организацию наблюдения за ними; защиту медицинских работников, непосредственно работающих с заболевшими; разработку эффективных мер борьбы и профилактики заболевания. Единичный случай оспы обезьян считается вспышкой заболевания. Необходимо проведение исследований эпидемиологии и эпизоотологии оспы обезьян, улучшение качества диагностики и системы сбора данных о вспышках. Ответные меры общественного здравоохранения в связи с оспой обезьян не предполагают столь же масштабных действий и ограничений на уровне всего населения, как те, которые были необходимы для противодействия COVID-19.

Литература

- [1]. Aaron T. Fleischauer. et al. Evaluation of Human-to-Human Transmission of Monkeypox from Infected Patients to Health Care Workers // *Clinical Infections Diseases*. 2005. Vol. 40. P. 689 - 694.
- [2]. Adam MacNeil., et al. Transmission of Atypical Varicella-Zoster Virus Infections Involving Palm and Zole Manifestations in an Area with Monkeypox Endemicity // *Clinical Infections Diseases*. Brief report. 2008. Vol. 48 (1 January). P. 6- 8.
- [3]. Adesola Yinka-Ogunleye Outbreak of human monkeypox in Nigeria in 2017–18: a clinical and epidemiological report // *Lancet*, 2019. Vol. 19. Issue 8. P. 872-879.
- [4]. Beer EM, Rao VB. Systematic review of the epidemiology of human monkeypox outbreaks and implications for outbreak strategy // *PLoS Negl Trop Dis*, 2019. Vol. 13(10). URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007791>
- [5]. Bernard C. Silenou, Daniel Tom-Aba, et al. Use of Surveillance Outbreak Response Management and Analysis System for Human Monkeypox Outbreak, Nigeria, 2017-2019 // *Emerging Infectious Diseases*. Vol. 26. Issue. 2. URL <https://doi.org/10.3201/eid2602.191139>
- [6]. Bunge EM, Hoet B, Chen L, et al. The changing epidemiology of human monkeypox-A potential threat? A systematic review // *PLoS Negl Trop Dis*. 2022. Vol.16(2). URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35148313/>

- [7]. Doshi Reena H. Epidemiological and Ecological Investigations of Monkeypox, Likouala Department, Republic of Congo, 2017 // *Emerging Infectious Diseases*. February, 2019. Vol. 5. P. 273-281.
- [8]. E. Petersen, et al. Human Monkeypox: Epidemiologic and Clinical Characteristics, Diagnosis, and Prevention // *Infectious Disease Clinics of North America*. 2019. Vol. 33. P. 1027-1043.
- [9]. Enhancing health care worker ability to detect and care for patients with monkeypox in the Democratic Republic of the Congo / J. Bass [et al.] // *Int. Health*. 2013. Vol. 5. P. 237-243.
- [10]. Eskild Petersen. et al. Monkeypox – Enhancing public health preparedness for an emerging lethal human zoonotic epidemic threat in the wake of the smallpox post-eradication era // *International Journal of Infectious Diseases*. 2019. Vol. 78. P. 78-84.
- [11]. Formenty P., Muntasir M.O., et al. Human monkeypox outbreak caused by novel virus belonging to Congo Basin clade, Sudan, 2005. // *Emerg. Infect. Dis*. 2010; Vol. 16. P.1539-1545.
- [12]. Interim Clinical Guidance for the Treatment of Monkeypox Content source: Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases (NCEZID), Division of High-Consequence Pathogens and Pathology (DHCPP). Page last reviewed: May 26, 2022. URL: <https://www.cdc.gov/poxvirus/monkeypox/treatment.html>
- [13]. Jezek Z, Gromyko AI, Szczeniowski MV. Human monkeypox. // *J Hyg Epidemiol Microbiol Immunol*. 1983; Vol.27. P.13-28.
- [14]. Jezek Z, Szczeniowski M, et al. Human monkeypox: clinical features of 282 patients. // *M. J. Infect Dis*. 1987. 1 Vol. 56(2), P. 293-298.
- [15]. Kabuga, Auwal I., Mohamed E., et al. A review of the monkeypox virus and a recent outbreak of skin rash disease in Nigeria // *Med. virol*. 2019. Vol. 91, №4. P. 533 -540.
- [16]. Katy Brown, Peter A. Leggat Human Monkeypox: Current State of Knowledge and Implications for the Future // *Trop Med Infect Dis*. 2016. Vol 1. P. 8-12.
- [17]. Mary G. Reynolds, et al. Monkeypox re-emergence in Africa: a call to expand the concept and practice of One Health // *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2019 Feb; Vol.17(2): P. 129-139.
- [18]. Reynolds MG, McCollum AM, et al. Improving the care and treatment of monkeypox patients in low-resource settings: applying evidence from contemporary biomedical and smallpox biodefense research. // *Viruses* 2017. Vol. 9. P. 380.
- [19]. Sale T.A., Melski J.W., et al. Monkeypox: an epidemiologic and clinical comparison of African and US disease. // *J. Am. Acad. Dermatol*. 2006. Vol. 55. P. 478-481.
- [20]. Von Magnus P, Andersen E, Petersen K, et al. A pox-like disease in Cynomolgus monkeys. *Acta Pathol Microbiol Scand*. 1959; Vol.46. P.156-176
- [21]. World Health Organization. WHO Disease Outbreak News: Monkeypox – United States of America. 27 July 2021. URL: <https://www.who.int/ru/emergencies/disease-outbreak-news/item/monkeypox---the-united-states-of-america>. По состоянию на 6 июня 2022 г
- [22]. World Health Organization. WHO Disease Outbreak News: Multi-country monkeypox outbreak: situation update. 4 June 2022. URL: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2022-DON390> . По состоянию на 6 июня 2022.
- [23]. World Health Organization. WHO: Surveillance, case investigation and contact tracing for Monkeypox: Interim guidance. Technical document. Published 22 May 2022. URL: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-MPX-surveillance-2022.1>
- [24]. Борисевич, С. В. Оспа обезьян // *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*. 2015. Выпуск № 1. С. 59-65.
- [25]. Лабораторное тестирование на вирус оспы обезьян. Временные рекомендации ВОЗ 23 мая 2022 г. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/354556> По состоянию на 05.06.2022

A.M. DRONINA¹, I.S. ZADORA², T.S. GUZOVSKAYA²

EMERGENT DISEASES OF THE XXI CENTURY: MONKEYPOX

¹*Republican Research and Practical Center for Epidemiology & Microbiology, Minsk, Belarus;*

²*Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus*

Summary

The presented scientific review contains relevant information on the problem of monkeypox. The main etiological factors of this disease, epidemiological features of the pathogen are described. The development mechanism of the epidemic process has been characterized: sources of infection, the mechanism and ways of transmission of the causative agent of monkeypox. The main parameters of susceptibility and immunity in this disease are presented. The leading clinical manifestations and methods of laboratory

diagnostic are given. The article also discusses the main manifestations of epidemic process of the infection. Incidence, risk groups and risk factors are reflected. The main preventive recommendations are given.

Key words: monkeypox, transmission, epidemiology, prevention, surveillance.