

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Прибыш Э. Н.

Гродненский государственный медицинский университет

Научный руководитель: Садовнича Н. В.

Актуальность. В условиях пандемии наиболее важной ответной мерой является снижение скорости распространения инфекции, чтобы растянуть её во времени и уменьшить нагрузку на системы здравоохранения. Для расчетов вариантов возможных мер по снижению нагрузки на медицинские учреждения, а также сроков снятия карантинных мер используется математическое моделирование.

Цель. Рассмотреть различные классы математических моделей, применяемых для прогнозирования течения эпидемий.

Методы исследования. Модель SRID (Susceptible – восприимчивый, Recovered – выздоровевший, Infectious – инфицированный, Deceased – умерший) предусматривает формирование устойчивого иммунитета к инфекции (повторное заражение невозможно).

Модель SIS (Susceptible – восприимчивый, Infected – выздоровевший, Susceptible – восприимчивый) – модель без устойчивого иммунитета с возможным хроническим течением болезни. SIS-модели хорошо зарекомендовали себя при описании опасных вирусных заболеваний с хроническим течением, таких как вирус иммунодефицита человека (HIV), хронические гепатиты В (HBV) и С (HCV).

Модель SIR (Susceptible – восприимчивый, Infectious – инфицированный, Recovered – выздоровевший) – модель с формированием устойчивого иммунитета – является базовой моделью для описания распространения эпидемий, вызываемых вирусами с относительно легким течением: группы вирусов, вызывающих респираторные инфекции (ОРВИ) и некоторые штаммы вируса гриппа.

Модель SEIR учитывает наличие инкубационного периода, где группа зараженных (Infected) разделена на две подгруппы – экспонированных (Exposed), т.е. зараженных в стадии инкубационного периода, и заразных (Infections). Таким образом, модель SIR преобразуется в модель SEIR.

Результаты и их обсуждение. Модель SEIR – самый распространенный инструмент для прогнозирования эпидемий и действенности мер по их подавлению. В 2020 году модель была доработана Ричардом Нейером с учетом особенностей эпидемии нового коронавируса.

Основное свойство модели SEIR – наличие эпидемического перехода: модель ведет себя по-разному в зависимости от показателя R_0 – среднего числа людей, которых один зараженный успевает заразить за время, пока сам не

выздоровеет. При $R_0 < 1$ эпидемия затухает, при $R_0 > 1$ заражается значительная часть населения. Значение R_0 зависит от особенностей вируса, доли населения, получившей иммунитет (в результате вакцинации или пережитого заболевания), а также мер по подавлению эпидемии (различные формы карантина).

Выводы. Моделирование показывает, с какой скоростью будет распространяться эпидемия, сколько будет заразившихся, жертв, а также пациентов в критическом состоянии. Последний показатель сравнивается с мощностями медицинской системы для определения – способна ли она справиться с наплывом пациентов, нуждающихся в специализированной помощи: в случае с коронавирусной инфекцией это реанимация, искусственная вентиляция легких и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. И. Еремеева, Построение модификации SEIRD-модели распространения эпидемии, учитывающей особенности COVID-19, Вестник ТвГУ. Серия: Прикладная математика, 2020, выпуск 4, с.14-27.

2. Моделирование эпидемий: дополнения к модели SIR. [Электронный ресурс]. URL: <https://polit.ru/article/2020/05/27/sir>

3. Моделирование распространения вируса. [Электронный ресурс]. URL: <https://nfp2b.ru/2020/04/06/modelirovanie-rasprostraneniya-virusa/>. – Дата доступа: 14.03.2022.

ВЛИЯНИЕ УГЛЕВОЛОКНИСТОГО СОРБЕНТА «КАРБОПОН-В-АКТИВ» НА МИКРОБНУЮ ОБСЕМЕНЕННОСТЬ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ГНОЙНЫХ РАН

Пригодич А. В.

Гродненский государственный медицинский университет

Научный руководитель: к.м.н., ассистент Ославский А. И.

Актуальность. Эффективным методом лечения пациентов с гнойными ранами является способ, включающий применение сорбционных перевязочных материалов. Преимуществами углеволоконистых сорбентов (УВС) являются: высокая поглотительная и адсорбционная ёмкость, выраженный антибактериальный эффект, низкая стоимость.

Цель. Выяснить влияние УВС «Карбопон-В-Актив» на микробную обсемененность экспериментальных гнойных ран.

Методы исследования. Исследование проведено на 80 беспородных половозрелых белых крысах-самцах со средней массой 200-250 г, в возрасте от 6 месяцев до года. Все животные были разделены на 3 группы по 24 особи в