Зеленая Ксения Васильевна,
Студентка 1 курса, 1 медицинского факультета Медицинской академии им С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И.Вернадского» , группа 105-Л1, г. Симферополь ksu_zelen@icloud.com

Антибиотикорезистентность как глобальная проблема общества XXI века

Зеленая К.В.[1], Смирнова С. Н.[2], Лященко О.И. [3], Жукова А.А.[4]

[1] студент кафедры биологии медицинской Медицинской академии КФУ

[2] доцент кафедры биологии медицинской Медицинской академии КФУ

[3] доцент кафедры биологии медицинской Медицинской академии КФУ

[4] ассистент кафедры биологии медицинской Медицинской академии КФУ

Научный руководитель: доцент, к.б.н. Смирнова С.Н.

Аннотация: данная статья содержит информацию о том, как случайное обнаружение антибиотиков, ставшее величайшим открытием 20 века, повлекло за собой развитие глобальной проблемы под названием « антибиотикорезистентность». В ней изложены причины возникновения этого явления, последствия и пути решения.

Ключевые слова: Антибиотикорезистентность,антибиотики,бактерии,глобальная проблема;

Случайное открытие пенициллина Александром Флемингом, ставшее одним из крупнейших открытий 20 столетия, послужило причиной возникновения глобальной медицинской проблемы. Фармацевтические компании учащали выпуск антибиотиков в надежде на окончательное уничтожение инфекций, но с каждым новым препаратом их эффективность понижалась. Данное явление стало объектом исследования ученых разных стран, которые доказали факт роста устойчивости бактерий с появлением новых антибиотиков. На данный момент общество столкнулось с такой ситуацией, когда новые препараты против инфекции появляются на фармацевтическом рынке довольно редко, а эффективность уже выпущенных и применяемых лекарств неуклонно снижается.

С греческого языка слово «антибиотик» переводится как «подавляющий жизнь». В современной фармакологической концепции к данному термину относят препараты природного или полусинтетического происхождения, способные воздействовать только на бактерии. Способность синтезировать антибиотики является полезным для вида приспособлением, выработавшимся и закрепленным в процессе эволюции микроорганизмов, которые в природе продуцируют антибиотики как вещества для угнетения конкурирующих видов. [12]

Основоположником эры антибиотиков принято считать британского биолога Александра Флеминга. В 1928 году учёный проводил эксперимент по выращиванию колоний болезнетворных бактерий стафилококка. Ученый забыл стерилизовать чашку Петри с выведенной культурой, и через некоторое время на этой же чашке обнаружилась плесень, которая привлекла внимание ученого, тем, что растворила культуру золотистого стафилококка, полученную ранее. На основании этого Флеминг сделал вывод, что плесень способна вырабатывать при определённых условиях вещество, способное оказывать негативное воздействие на бактерии, и дал ему название «пенициллин». Впервые о своём открытии Флеминг доложил на заседании медицинского исследовательского клуба в 1929 году. Однако специалисты не восприняли сообщение всерьёз, ведь совместно с

открытием было обнаружено свойство вещества, не позволяющее начать полноценно применять его как лекарство, а именно - неустойчивость пенициллина. Поэтому, даже при кратковременном хранении он разрушался. Решение данной проблемы нашли учёные Говард Флори и Эрнст Чейн. В 1938 году им удалось выделить пенициллин, как отдельное вещество. Благодаря ученым, массово выпускать медикаменты начали в 1943 году, исходя из большого спроса на лекарства во время войны.[9] В 1945 году за работу Флеминга, Флори и Чейни им присудили Нобелевскую премию.[2]

Позднее, учёные обнаружили, что частое применение антибиотиков приводит к снижению их эффективности, вследствие повышения устойчивости бактерий к самим препаратам. Это явление получило название «резистентность». Суть процесса резистентности заключается в том, что в природе она появляется вследствие внезапно возникших мутаций в ДНК бактерий. Бактерии представляют собой достаточно просто устроеннные организмы. Они состоят из одной клетки, что в свою очередь облегчает их существование, т.к. нет необходимости проделывать манипуляции с генетической информацией, а сам геном не отягощается множеством регуляторных элементов, то есть весь генетический материал бактерия использует только для поддержания самых примитивных и необходимых жизненных функций. Исходя из такого устройства адаптироваться прокариотическому организму к меняющимся условиям среды очень просто. Жизнь бактерии достаточно короткая и варьируется в пределах 20-30 минут. Если условия обитания благоприятные, то жизненный цикл заканчивается митозом. Именно поэтому с точки зрения эволюции время для бактерий течет, намного быстрее, чем для людей, а значит и естественный отбор происходит быстрее. Даже применяя самый сильный антибиотик есть вероятность случайной мутации хотя бы у одной бактерии, благодаря которой она выживет и сможет передать свою генетическую информацию с приобретённой мутацией другим поколениям, в результате чего рано или поздно возникнет совершенно новая популяция бактерий, на которую антибиотики повлиять не смогут. Распространение резистентности может происходить путём мутаций между неродственными штаммами прокариот (метод горизонтального переноса генов), что, в свою очередь, увеличивает вероятность распространения мутаций.[10]

Человечество осознавало все последствия, к которым могло привести применение антибиотиков как лекарственных средств. В своей речи на вручении Нобелевской премии Александр Флеминг предупреждал о способности бактерий к выработке устойчивости к препарату в случае его неправильного применения. [1]

Основной причиной развития устойчивости является ненадлежащее применение препарата: применение антибиотиков против заболеваний , которые они не лечат; приём препарата без предварительной консультации врача; несоблюдение назначенного режима приема средства; излишнее назначение антибиотиков специалистами. По данным членов Американской медицинской ассоциации, из 10 пациентов, которые обращаются к врачу с жалобами на боль в горле, шести из них будут прописаны антибиотики. [10] По данным Минздрава Российской Федерации около 45% россиян убеждены в том, что антибиотики способны побороть вирусы и бактерии, поэтому при первых симптомах гриппа и ОРВИ самостоятельно прописывают себе курс лечения антибиотиками. Проведя опрос среди жителей РФ, в котором принимали участие люди разных возрастов и полов в количестве 300 человек было выяснено, что 85% опрошенных людей хотя бы один раз в жизни принимали антибиотики, причём 66% этих людей занимаются самолечением и приобретают антибиотики без консультации врача.

Люди, принимающие антибиотики не имея для этого показаний, не являются единственной проблемой в развитии антибиотикорезистентности.

Больший вклад в развитие этой глобальной проблемы привносит использование антибиотиков в животноводстве, а именно в скотоводстве и птицеводстве. Причина такого массового использования препаратов заключается в способности антибиотиков предотвращать возникновение множественных инфекционных заболеваний, что снижает смертность животных и уменьшает экономические потери до минимума.

На начальном этапе применения антибактериальных препаратов при появлении устойчивости у возбудителя к одному виду антибиотика, его успешно заменяли комбинацией других антибактериальных средств, способных их окончательно уничтожить. Но с течением времени ситуация с бактериями, мутировавшими и получившими резистентность, сильно обострила ситуацию. На протяжении последних 30 лет учёным так и не удалось разработать новый, универсальный класс антибиотиков. Согласно статистике, по этой причине в год умирает около 700 000 человек. Если человечеству не удастся найти решение в виде оптимальной замены антибиотикам, то к 2050 году ежегодные потери составят до 10 миллионов человек. Наиболее сложной остается ситуация с туберкулезом, так как в сотне стран устойчивые к нескольким видам препарата возбудители уже поразили пол миллиона человек. 50% этого показателя приходится на Индию, Китай и Россию. Для стран с развивающейся экономикой и тропическим и субтропическим климатом большую угрозу представляют эпидемии брюшного тифа, бактерии которого так же обладают резистентностью и выдерживают применение нескольких препаратов.[5] До 21 века существовали санаторные лагеря для детей с муковисцидозом, однако в настоящее время они закрыты, вследствие выработки устойчивости бактерий к антибиотикам.[7]

Проблема резистентности микроорганизмов оказывает пагубное влияние на здравоохранение и всемирную экономику, и главной целью борьбы с этой проблемой является сохранение человечества. Для микроорганизмов не существует понятия «государственные границы», поэтому проблему важно решать общими усилиями и незамедлительно. На сегодняшний день уже разработаны два плана действий. Первый был создан в 2015 году Всемирной организацией здравоохранения, второй, рассчитанный на период с 2016 до 2020 года был разработан Организацией объединённых наций.[3],[4] Оба плана содержат похожие мероприятия, направленные на повышение уровня осведомленности людей об антибиотикорезистентности, подавление вспышек инфекций, развитие здравоохранения путём инвестирования в диагностику, разработку вакцин, создание новых медикаментов и повышенному контролю над уровнем резистентности.

Всемирная организация здравоохранения ввела неделю антибиотикорезистентности, которая пройдет в период с 13 по 19 ноября 2017 года. Жители разных стран, медицинские работники, фермеры, ветеринары, производители продуктов питания получат информация, позволяющую избежать проблем с антибиотикорезистентности.[4]

Жозе Грациану да Силва, занимающий пост Генерального директора Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН считает, что появление резистентности микроорганизмов является проблемой не только сферы здавоохранения, но сельского хозяйства и животноводства. По его мнению, люди, работающие в сфере растениеводства, должны более ответственно относиться к использованию химических препаратов и стремиться к сокращению объемов применения путём улучшения механической обработки продукции. Некоторые страны уже предприняли меры, так в Великобритании использование антибиотиков в сфере растениеводства было сокращено на 20% по сравнению с прошлыми годами.[5,6]

Понижение эффективности антибиотиков в связи с появлением резистентности у бактерий является глобальнаой и актуальной проблемой здравоохранения, о которой должен знать каждый. Решение ее заключается не только в сокращении применения антибиотиков и ужесточении контроля в сферах их применения, но и информирование общества об антибиотикорезистентности в целом. Человечеству предстоит ещё найти выход из сложившейся ситуации, и на данном этапе для достижения цели прикладывается множество усилий.

Литература

1. 1.Fleming A. , Пенициллин(Нобелевская речь) /Флеминг А.-1945.
2. 2.Haven K.F. Marvels of science: 50 fascinating 5-minute reads./Haven K.F.// Littleton, Colo: Libraries Unlimited.– 1994. – p. 182.
3. 3.Global action plan on antimicrobial resistance./I.World Health Organization//-2015.
4. 4.The FAO action plan on antimicrobial resistance 2016–2020. /Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations//-2016. –17 c.
5. 5.Bodkin H. Brexit Britain should lead the way by banning mass antibiotic use in agriculture, says top doctors. /Bodkin H.//The Telegraph.-2016.
6. 6.Clarke P. Farmers told to cut antibiotic use by one-fifth/Clarke P.//Farmers Weekly.-2016.
7. 7.Saiman L. and Siegel J. Infection control in cystic fibrosis/Saiman L.,Siegel J.//Clin. Microbiol. Rev.-2004. –57–71c.
8. 8.Barnett M.L., Linder J.A. (2014). Antibiotic prescribing to adults with sore throat in the United States, 1997–2010./Barnett M.L.,Linder J.A.// JAMA Intern. Med.-2014.- 174 c.
9. 9.Florey H.W. (1945). Use of Micro-organisms for therapeutic purposes./Florey H.W.//Br. Med. J. –1995.–635–642 c.
10. 10.Андреев К.А. (2014). Эволюция наперегонки, или Почему антибиотики перестают работать./Андреев К.А.// Химия и Жизнь.-2014.-№9.-с 20.