

Задача 2. Антибиотики (6 баллов)

Все мы иногда боеем. И тогда приходится пить лекарства, подробно следуя инструкциям врача или тому, что написано на упаковке. Одни лекарства приходится пить до еды, другие – после, а третьи – с едой. Какие-то лекарства сочетаются со всем, а некоторые – нет. И если хочешь быстро выздороветь, то никуда не денешься, надо точно выполнять все предписания. Но, пожалуй, наиболее важно придерживаться четких инструкций в случае приема антибиотиков. Иначе можно и лечение затянуть, и даже вызвать нежелательные побочные эффекты. Такое действие антибиотиков связано с особенностями их воздействия на бактерии и организм человека. Укажите правильные варианты ответов в тестах (правильных ответов может быть несколько), а также напишите ответы на вопросы.

1. Какие организмы не могут быть использованы для получения антибиотиков (0,5 балла):
 - а. Бактерии
 - б. Грибы
 - в. Водоросли
 - г. Простейшие
2. Для лечения каких болезней не используются антибиотики. Почему (0,5 балла)?
 - а. Воспаление легких
 - б. Краснуха
 - в. Ангина
 - г. Цистит
3. На какие клеточные структуры бактерий действуют антибиотики (0,5 баллов)?
4. Что такое антибиотикорезистентность и каковы ее механизмы (0,5 балл)?
5. Почему при сложных бактериальных инфекциях могут назначить несколько антибиотиков (0,5 балл)?
6. Почему при приеме антибиотиков строго противопоказан алкоголь (0,5 балл)?
7. Каким образом врач выбирает/подбирает нужный антибиотик для лечения конкретного заболевания (0,5 балл)?
8. Почему не рекомендуют самовольно снижать дозу или длительность приема антибиотика (даже тогда, когда видимых симптомов болезни не осталось) (0,5 балла)?
9. Почему для лечения разных бактериальных заболеваний доза антибиотика и длительность его применения различны? Например, дозы антибиотиков при заболеваниях мочевой системы могут быть меньше, чем при ангине. Поясните (1

балл). Объясните как можно было бы при помощи нанобиотехнологических подходов снизить дозу антибиотика, получаемого пациентом, увеличить эффективность действия антибиотика и уменьшить побочные эффекты (1 балл).

ОТВЕТ

1 — г. Также в качестве правильного ответа засчитывался ответ в, г (Нельзя получать антибиотики из простейших, из всех остальных можно. Так, недавно из морских водорослей было выделено вещество, подавляющее рост бактерий, в частности, морских бактерий); 2б (потому что это вирусное заболевание). В качестве правильного ответа засчитывались ответы «краснуха» и «ангина», если в ответе указывалось, что ангина вирусного происхождения. Аналогично — для воспаления легких при указании, что только при вирусном воспалении нельзя использовать антибиотики;

3 – Антибиотики, в зависимости от класса, действуют на клеточную стенку бактерий, вызывая ее повреждение и, таким образом, провоцируя гибель бактерии; на рибосомы, останавливая синтез белка; связываются с ДНК и мешают работе РНК-полимеразы; ингибируют синтез пуринов и пиримидинов; ингибируют дыхательные ферменты, работа которых необходима для синтеза АТФ; ингибируют перенос аминокислот к месту синтеза белка; ингибируют синтез компонентов клеточной стенки.

4. Антибиотикорезистентность – это устойчивость бактерий к действию антибиотиков.

Антибиотикорезистентность можно разделить на приобретенную и «врожденную» - существующую у бактерий изначально. При приобретенной антибиотикорезистентности у бактерий может выработаться устойчивость к антибиотику из-за появления мутации, делающей их невосприимчивых к антибиотику, или из-за появления транспортных систем на клеточной мембране, выводящих антибиотик из клетки. В частности, устойчивость к антибиотику может появиться из-за неправильного приема препарата – в меньшем количестве или по времени, меньшем рекомендованного. В этих случаях погибают не все бактерии, а у выживших может возникнуть устойчивость к данному типу антибиотика.

Антибиотикорезистентность, существующая изначально, связана с отсутствием у бактерий той структуры, на которую действует антибиотик, наличием у бактерий дополнительной защиты или способности бактерии перевести антибиотик в неактивную форму (это может быть и приобретенной устойчивостью.)

5. Это связано с тем, что при сложных бактериальных заболеваниях человек оказывается

заражен несколькими разными группами бактерий, например, грамм-положительными и отрицательными, в результате чего назначают несколько антибиотиков, действующих на каждую из групп бактерий.

6. Алкоголь может уменьшать активность антибиотиков или взаимодействовать с продуктами метаболизма антибиотиков, приводя к отравлениям и даже смерти.

7. Врач должен установить, какая форма бактерий инфицировала пациента и в зависимости от этого подобрать самый оптимальный препарат. Определение штамма бактерий делают с помощью посева материала, взятого мазком с горла (к примеру), собранного при кашле, из осадка мочи и т.д. Разные участки чашки, на которые высеваются бактерии, покрывают различными антибиотиками и наблюдают, какой препарат останавливает размножение бактерий. Также при назначении антибиотика следует учитывать возможные побочные действия антибиотика, личные особенности человека, тяжесть заболевания и стадию болезни.

8. Из-за возможной выработки у бактерий антибиотикорезистентности.

9. Доза антибиотика и длительность курса лечения определяется тяжестью заболевания, а также распределением антибиотика в организме. В органы мочевой системы антибиотики попадают в большем количестве, чем в клетки горла или легких. Поэтому при цистите доза антибиотика может быть меньше, чем при ангине или, в особенности, при воспалении легких.

10. В настоящее время активно развивается область направленной доставки лекарственных препаратов в больные клетки (например, противораковых препаратов в опухолевые клетки). Для того, чтобы использовать направленную избирательную доставку антибиотика к больным клеткам, необходимо создать комплексный лекарственный препарат, состоящий из антибиотика и участка, «узнающего» больной орган и обеспечивающего накопление лекарства в нужном месте. В качестве «узнающего» участка может выступать антитело к белку/белкам, содержание которых многократно увеличено в межклеточном пространстве инфицированного органа или на плазматической мембране клеток. Фантазируя далее, можно предложить создание препарата пролонгированного действия: капсулы с антибиотиком, на поверхности которых находятся молекулы, «узнающие» больной орган. Капсулы доставляются в инфицированный орган, а затем капсулы растворяются, высвобождая антибиотик в межклеточное пространство. Использование капсул, различающихся по скорости распада в тканях, позволило бы растянуть во времени выделение антибиотика в больному органу. Естественно, материал капсул и продукты его распада должны быть нетоксичными и выводимыми из организма.