

КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ

ФАРМАКОЛОГИЯ
АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ СРЕДСТВ

Учебно-методическое пособие

КАЗАНЬ
2025

УДК 615.01
ББК 52.81
Ф24

*Печатается по рекомендации учебно-методической комиссии
Института фундаментальной медицины и биологии КФУ
(протокол № 5 от 26.12.2024)*

Авторы:

ассистент, кандидат медицинских наук **Ч.Б. Таштанбекова**;
доцент, кандидат медицинских наук **Э.Г. Александрова**;
доцент, кандидат медицинских наук **А.Р. Ахтереева**;
доцент, кандидат медицинских наук **Т.Р. Абакумова**;
доцент, кандидат медицинских наук **А.Ф. Титаренко**

Рецензенты:

старший научный сотрудник НОЦ Фармацевтики, доцент кафедры биохимии,
биотехнологии и фармакологии ИФМиБ ФГАОУ ВО КФУ,
кандидат биологических наук **Р.Р. Казакова**;
старший научный сотрудник Центральной научно-исследовательской
лаборатории ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ»,
доктор биологических наук **И.Х. Валеева**

Фармакология антибактериальных средств: учебно-методическое пособие /
Ф24 Ч.Б. Таштанбекова, Э.Г. Александрова, А.Р. Ахтереева и др. – Казань:
Издательство Казанского университета, 2025. – 36 с.

Учебно-методическое пособие разработано в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования для студентов медицинских и фармацевтических факультетов для самостоятельной подготовки к практическим занятиям.

Пособие предназначено для практических занятий по базисной фармакологии для студентов 3-го курса медицинских и фармацевтических направлений.

УДК 615.01
ББК 52.81

СОДЕРЖАНИЕ

Список сокращений.....	4
Введение.....	5
Классификация антибиотиков по химической структуре	7
β - лактамные антибиотики.....	7
Аминогликозиды.....	8
Тетрациклины.....	9
Макролиды и азалиды.....	9
Полимиксины.....	9
Линкозамиды.....	9
Амфениколы.....	9
Гликопептиды.....	9
Ансамицины, циклические пептиды.....	10
Антибиотики разных химических групп.....	10
Классификация антибиотиков по механизму действия.....	10
Классификация АБ по глубине антибактериального действия	11
Классификация АБ по спектру антибактериального эффекта.....	11
Нежелательные лекарственные реакции АБ.....	12
Синтетические антибактериальные средства.....	22
Сульфаниламидные препараты.....	22
Синтетические противомикробные средства разного химического строения.....	23
Противотуберкулезные средства.....	24
Противосифилитические средства.....	24
Нежелательные лекарственные реакции АБС.....	25
Список литературы.....	34

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АБ	— антибиотик
АБС	— антибактериальные средства
ААД	— антибиотикоассоциированная диарея
БГСА	— бета-гемолитический стрептококк группы А
в/в	— внутривенное введение
Гр +	— грамположительные микроорганизмы
Гр -	— грамотрицательные микроорганизмы
ДНК	— дезоксирибонуклеиновая кислота
ЖКТ	— желудочно-кишечный тракт
ПАБК	— пара-аминобензойная кислота
ПАСК	— пара-аминосалициловая кислота
РНК	— рибонуклеиновая кислота
ССС	— сердечно-сосудистая система
ХОБЛ	— хроническая обструктивная болезнь легких
ЦНС	— центральная нервная система

ВВЕДЕНИЕ

Стремительно растущий рост резистентности ко многим антибактериальным препаратам в современном мире требует четких знаний о рациональном использовании антибактериальных препаратов, а, следовательно, познаний об основных эффектах препаратов, с учетом фармакокинетики и фармакодинамики, взаимодействия между собой, побочных и нежелательных реакций, возрастных особенностей.

В данном пособии рассматриваются современная классификация антибактериальных препаратов, данные о нежелательных лекарственных реакциях.

Для самоконтроля знаний, полученных при изучении материала, пособие содержит вопросы для самоконтроля, тесты и ситуационные задачи, а также эталоны ответов к ним.

Учебно-методическое пособие по структуре и содержанию соответствует программе по фармакологии для студентов высших медицинских и фармацевтических учебных заведений. Пособие рассчитано на внеаудиторную подготовку и предполагает активное использование справочной литературы по фармакологии.

Учебно-методическое пособие предназначено для качественной подготовки к практическим занятиям студентов, способствует углубленному изучению предложенных тем, повышению уровня и качества знаний студентов и успешной подготовке к сдаче экзаменов.

ТЕМА: АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

К антибактериальным средствам (АБС) относят лекарственные средства, которые обладают избирательной токсичностью, прежде всего в отношении бактерий.

Антибактериальное действие оказывают антибиотики и синтетические антибактериальные средства.

Антибиотики (АБ) - это химические соединения биологического происхождения, оказывающие избирательное повреждающее или губительное действие на микроорганизмы.

Синтетические антибактериальные средства – группа антибактериальных средств, которые были синтезированы в химических лабораториях (сульфаниламиды, производные 8-оксихинолина, хинолоны/фторхинолоны, хиноксалины, нитрофураны, оксазолидиноны).

В настоящее время различают множество вариантов классификаций АБС:

a) *по происхождению:*

- природные – продукты жизнедеятельности микроорганизмов, получаемые в процессе биосинтеза;
- полусинтетические – получаемые, в результате химической трансформации природного АБ;
- синтетические – полученные в результате химического синтеза.

b) *по глубине эффекта* (воздействия на бактериальную клетку):

- бактерицидный эффект – полное разрушение микробной клетки, в результате чего она погибает;
- бактериостатический эффект – микробная клетка не погибает, а происходит полное прекращение ее роста и деления.

c) *по спектру действия:*

- узкий спектр – оказывает действие только на определенный вид бактерий, например, грамположительные микроорганизмы;
- широкий спектр – оказывает действие на большое число микроорганизмов, например, грамположительные и грамотрицательные бактерии.

d) *по химической структуре;*

e) *по механизму действия на бактериальную клетку.*

Рассмотрим классификацию по химической структуре (Д. Ланчини, 1985г.) более подробно. Эта классификация включает в себя наиболее широко применяемые группы антибиотиков.

АНТИБИОТИКИ

I. АНТИБИОТИКИ, ИМЕЮЩИЕ В СТРУКТУРЕ *БЕТА*-ЛАКТАМНОЕ КОЛЬЦО:

A. Пенициллины:

1. Природные: бензилпенициллин, феноксиметилпенициллин.
2. Полусинтетические:
 - изоксазолилпенициллин (оксациллин);
 - аминопенициллины (ампициллин, амоксициллин);
 - карбоксипенициллин (карбенициллин, тикарциллин);
 - уреидопенициллины (азлоциллин, пиперациллин).
3. Ингибиторозащищенные:
 - амоксициллин/сульбактам (трифамок);
 - амоксициллин/клавуланат (аугментин, амоксиклав, флемоклав солютаб);
 - ампициллин/сульбактам (комплисан, либакцил);
 - тикарциллин/клавуланат (тиментин);
 - пиперациллин/тазобактам.
4. Комбинированные (ампициллин/оксациллин – ампиокс).

B. Цефалоспорины:

- 1 поколение (цефазолин, **цефалексин**, **цефадроксил**);
- 2 поколение (цефуроксим, **цефуроксим аксетил (зиннат)**, **цефаклор**);
- 3 поколение (цефотаксим, цефтриаксон, цефоперазон, цефтазидим, **цефтибутен**; **цефиксим (супракс, панцеф)**, **цефподоксим**, **проксетил**, **цефдиторен (спектроцеф)**);
- 4 поколение (цефепим (максидеф, цефепим, максипим);
- 5 поколение (цефтобинол (зефтера), цефтаролин (зинфор));
- ингибиторозащищенные цефалоспорины (цефоперазон/сульбактам, цефбактам, сульмовер, сульперацеф, сульцеф).

**курсивом – препараты per os*

I поколение	II поколение	III поколение	IV поколение	V поколение
Пероральные				
цефалексин	цефуроксим аксетил (зиннат)	цефтибутен		
цефадроксил	цефаклор (цеклор, альфацет)	цефиксим (супракс, панцеф)		
	цефапрозил	цефподоксим проксетил		
	лоракарбеф	цефдиторен (спектрацеф)		

I поколение	II поколение	III поколение	IV поколение	V поколение
Парентеральные				
цефазолин (кефзол, цефамезин, нацеф)	цефуроксим	цефотаксим	цефепим (максидеф, цефепим, максипим)	цефтобипрол (зефтера)
цефалотин	цефамандол (цефамабол, цефат)	цефтриаксон	цефпиром	цефтаролин (зинforo)
цефепим	цефокситин (анаэроцеф)	цефоперазон		
	цефотетан	цефтазидим		
	цефоницид	моксолоактам (латамоксеф)		
	цефотиам			
	цефметазол			

Ингибиторозащищенные цефалоспорины:

- цефоперазон/сульбактам (сульперазон, цефбактам, сульмовер, сульперацеф, сульцеф);
- цефепим/ сульбактам (максиктам);
- цефтолозан/тазобактам (зербакса);
- цефотаксим/сульбактам (кларуктам);
- Цефтазидим/авибактам (завицефта).

В. Карбапенемы:

- имипенем (тиенам, тиепенем);
- меропенем (миронем);
- дорипенем (дорипрекс);
- эртапенем (инванз).

Г. Монобактамы:

— азтреонам (азтреабол, азактам).

II. АМИНОГЛИКОЗИДЫ – группа природных и полусинтетических антибиотиков. Свое название получили в связи с наличием в молекуле аминсахаридов, соединенных гликозидной связью с агликоновым фрагментом — гексозой (аминоциклитолом).

- I поколение — канамицин, стрептомицин, неомицин, мономицин;
- II поколение — гентамицин;
- III поколение — тобрамицин, нетилмицин, амикацин, сизомицин;
- IV поколение – изепамицин.

III. ТЕТРАЦИКЛИНЫ – группа антибиотиков, структурную основу которых, составляет четыре конденсированных шестичленных цикла.

1. Природные: окситетрациклин, тетрациклин.
2. Полусинтетические: метациклин, доксициклин, миноциклин, тигециклин.

IV. МАКРОЛИДЫ и АЗАЛИДЫ – группа антибиотиков, содержащие макроциклическое лактонное кольцо, соединенное с одним или несколькими углеводными остатками:

14-членные:

- Природные: эритромицин, олеандомицин;
- Полусинтетические: рокситромицин (рулид), кларитромицин (клацид).

15-членные (азалиды):

- Природные: нет
- Полусинтетические: азитромицин (сумамед, зитромакс).

16-членные:

- Природные: спирамицин (ровамицин), мидекамицин, джозамицин (вильпрофен, вильпрофен салютаб);
- Полусинтетические: мидекамина ацетат (макропен).

V. ПОЛИМИКСИНЫ – состоящие из цепочки аминокислот:

- полимиксин В;
- полимиксин Е (колистин);
- полимиксин М.

VI. АМФЕНИКОЛЫ:

- левомицетин (хлорамфеникол);
- тиамфеникол;
- флорфеникол.

VII. ЛИНКОЗАМИДЫ:

- клиндамицин (далацин);
- линкомицин (нелорен).

VIII. ГЛИКОПЕПТИДЫ:

- ванкомицин (ванкоцин, эдизин);
- тейкопланин (таргоцид);
- липогликопептиды: телаванцин, далбаванцин, оригаванцин, даптомицин

IX. АНСАМИЦИНЫ:

- рифампицин;
- рифаксимин (альфа нормикс).

Х. ЦИКЛИЧЕСКИЕ ПЕПТИДЫ

- бацитрацин

XI. АНТИБИОТИКИ РАЗНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ГРУПП:

- спектиномицин (тробицин);
- фосфомицин (монурал);
- циклосерин;
- фузидиевая кислота (фуцидин, фуциталмик, фузиданат).

Классификация по механизму действия

1. *Ингибиторы синтеза клеточной стенки бактериальной клетки:*

бета- лактамные АБ, гликопептиды, бацитрацин, фосфомицин;

2. *Ингибиторы синтеза белка на рибосомах бактерий:*

А) ингибиторы 30S-субъединиц рибосом: тетрациклины, аминогликозиды;

Б) ингибиторы 50S- субъединиц рибосом: макролиды и азолыды, амфениколы, линкозамиды.

3. *Ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот:*

А) ингибирование РНК - полимеразы: ансамицины (рифампицин);

4. *Нарушающие проницаемость стенки бактериальной клетки: полимиксины.*

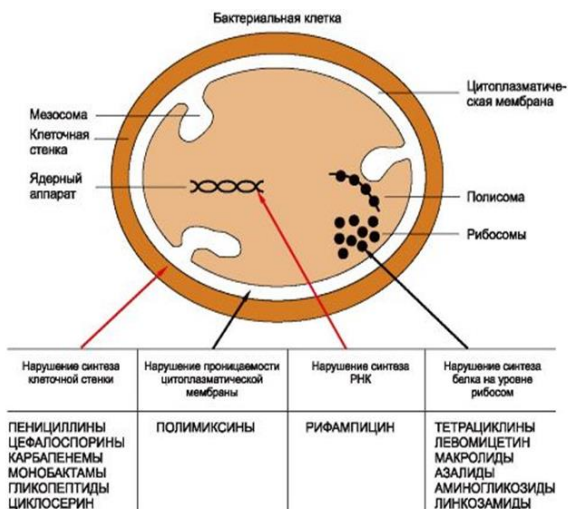


Рисунок 1. Механизм действия АБ (Т.В. Глухарева и др., 2021г.)

Классификация по глубине антибактериального действия:

1. Антибиотики с бактерицидным действием:

- бета-лактамы антибиотики;
- аминогликозиды;
- полимиксины;
- гликопептиды;
- ансамицины;
- макролиды и азалиды (спирамицин, рокситромицин и тд. - только в высоких концентрациях в отношении высокочувствительных микроорганизмов!);
- бацитрацин;
- фосфомицин;
- циклосерин

2. Антибиотики с бактериостатическим действием:

- тетрациклины;
- макролиды (эритромицин, олеандомицин);
- амфениколы;
- линкозамиды;

Классификация по спектру антибактериального эффекта:

Широкого спектра действия:

- цефалоспорины
- карбапенемы
- макролиды и азалиды
- аминогликозиды
- тетрациклины
- амфениколы

Узкого спектра действия:

1. Преимущественно влияющие на Гр + микроорганизмы

- бензилпенициллин
- макролиды (эритромицин, олеандомицин)
- гликопептиды

2. Преимущественно влияющие на Гр – микроорганизмы

- полимиксины
- монобактамы

НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ АБ:

1. Аллергические реакции.

Бета-лактамы антибиотики - наиболее часто отмечаются при применении пенициллинов; реже — при применении других бета-лактамов; тетрациклины - при приеме тетрациклинов возможны; макролиды - при приеме макролидов встречаются крайне редко.

Кроме того, возможны перекрестные аллергические реакции внутри других групп антибиотиков между препаратами, имеющими сходную химическую структуру (аминогликозиды, амфениколы, линкозамиды, ансамицины).

Ванкомицин, цефалоспорины, макролиды – синдром Стивенса - Джонсона, токсический эпидермальный некролиз (синдром Лайелла), крапивница, васкулит.

2. Нарушения со стороны ЖКТ.

Тетрациклины, клиндамицин и рифампицин – вызывают эзофагит, также антибиотики широкого спектра вызывают кандидозный эзофагит.

Цефалоспорины 3-го поколения, клиндамицин (линкозамиды), аминопенициллины - вызывают антибиотикоассоциированную диарею (ААД).

Макролиды – диспепсические явления (тошнота, рвота), боли и дискомфорт в животе, редко – диарея; длительный прием эритромицина – гепатит (холестаз).

3. Гепатотоксичность:

Рифампицин;

Тетрациклин;

Фосфомицин;

Монобактамы;

Амоксициллин/клавуланат, оксациллин;

Эритромицин (реже - кларитромицин, азитромицин);

Цефтриаксон;

Клиндамицин;

Линезолид (крайне редко).

4. Нарушение синтеза протромбина и других факторов свертывания.

Цефоперазон (риск кровотечений и гипокоагуляции).

5. Нефротоксичность.

Аминогликозиды, гликопептиды (ванкомицин) (снижение клубочковой фильтрации,

интерстициальный нефрит);

Пенициллины, цефалоспорины (чаще 1 поколение), рифампицин, полимиксины (кристаллурия, транзиторный нефрит).

6. Нейротоксичность.

Аминогликозиды (нервно-мышечная блокада);

Ванкомицин

Полимиксины (парестезии конечностей, головокружение, нечленораздельную речь, мышечную слабость и затруднённое дыхание из-за нейромышечной блокады);

Макролиды (головная боль, головокружение);

Тетрациклин (синдром псевдоопухли мозга);

Левомецетин;

Пенициллины, цефалоспорины, карбапенемы - при парентеральном введении высоких доз ожидаемы серьёзные нейротоксические реакции (судороги, головная боль, тремор).

7. Ото- и вестибулотоксичность:

Аминогликозиды (заложенность в ушах, звон, шум; нарушение координации движений).

Ванкомицин – шум в ушах, нарушение слуха (как правило, у пожилых).

Макролиды (большие дозы эритромицина, кларитромицина)- обратимое ухудшение слуха, звон в ушах.

8. Побочные эффекты со стороны ССС

Кардиотоксичность (проаритмогенное действие): макролиды (эритромицин, кларитромицин; минимальная кардиотоксичность у азитромицина).

Гипотензия развивается при быстром в/в введении клиндамицина, ванкомицина («синдром красного человека» - гиперемия груди и шеи).

Флебиты: макролиды, ванкомицин.

9. Гематотоксичность.

а) обратимые изменения (миелосупрессия - дозозависимые анемия, тромбоцитопения, лейкопения):

хлорамфеникол (левомецетин), линезолид;

б) необратимые изменения (апластическая анемия):

ванкомицин (агранулоцитоз, эозинофилия, нейтропения, тромбоцитопения);

цефалоспорины (лейкопения, нейтропения, эозинофилия);

линкозамиды (нейтропения, тромбоцитопения), тетрациклины

10. Побочные эффекты со стороны костно-мышечной системы:

Тетрациклины — нарушение формирования костной и зубной ткани, изменение окраски зубной эмали у детей (дисколорация зубов).

II. Основные вопросы по теме занятия

1. Основные принципы применения антибактериальных химиотерапевтических средств.
2. Принципы антибиотикотерапии.
3. Принципы классификации антибиотиков.
4. Понятие об основных и резервных антибиотиках.
5. Изучить причины антибиотикорезистентности.
6. Общая характеристика и классификация антибиотиков пенициллинового ряда. Пути введения, распределение, спектр и механизм действия, продолжительность их действия и режим дозирования пенициллинов. Побочные эффекты.
7. Общая характеристика цефалоспоринов. Классификация, фармакокинетика, фармакодинамика, показания к применению, побочные эффекты.
8. Карбапенемы и монобактамы - фармакокинетика, фармакодинамика, показания к применению, побочные эффекты.
9. Спектр действия, применения и побочные эффекты ванкомицина.
10. Макролиды и азалиды. Классификация, фармакокинетика, фармакодинамика, показания к применению, побочные эффекты.
11. Линкозамиды. Особенности действия, применения и побочные эффекты.
12. Тетрациклины (природные и полусинтетические). Пути введения, распределение, спектр, механизм и продолжительность действия. Побочные эффекты.
13. Аминогликозиды. Механизм и спектр действия, пути введения, показания к применению, побочные эффекты.
14. Полимиксины. Ансамидины. Амфениколы. Циклические пептиды. Антибиотики разных химических групп. Механизм и спектр действия, пути введения, показания к применению, побочные эффекты.
15. Осложнения при антибиотикотерапии, их профилактика и лечение.

III. Практическое задание

Выписать рецепты на лекарственные средства:

- ✓ Бензилпенициллина натриевая соль при пневмонии.
- ✓ Азитромицин при тонзиллите.
- ✓ Гентамицин для лечения инфекционных поражений кожи и мягких тканей.
- ✓ Цефазолин при эндокардите.
- ✓ Цефтриаксон при менингите.

Выполнить тестовые задания:

1. Укажите побочный эффект, характерный для левомецетина:

- а) поражение слухового нерва;
- б) гангрена конечности;
- в) поражение костного аппарата и зубов;
- г) нарушение образования хрящевой ткани;
- д) гранулоцитопения и апластическая анемия.

2. Каков механизм действия рифампицина:

- а) нарушает синтез фолиевой кислоты;
- б) нарушает синтез муреина бактериальной стенки;
- в) нарушает синтез нуклеиновых кислот;
- г) вызывает дезинтеграцию мембраны;
- д) подавляет синтез белка, препятствуя образованию комплекса транспортной РНК с информационной РНК на рибосомах.

3. Какие из антибиотиков вызывают угнетение кроветворения (анемию, лейкопению):

- а) пенициллины;
- б) цефалоспорины;
- в) макролиды;
- г) амфениколы;
- д) тетрациклины.

4. Какие из антибиотиков вызывают нарушение функций VIII пары черепно-мозговых нервов:

- а) левомецетин;
- б) тетрациклины;
- в) аминогликозиды;
- г) макролиды;
- д) пенициллины.

5. Укажите группу антибиотиков, не являющихся β -лактамами:

- а) пенициллины;
- б) аминогликозиды;
- в) цефалоспорины;

- г) монобактамы;
- д) карбапенемы.

6. Перечислите основные побочные эффекты тетрациклинов:

- а) диспептические явления (тошнота, рвота);
- б) угнетение кроветворения
- в) кардиотоксичность, «синдром красного человека»;
- г) изменение окраски зубной эмали (дисколорация зубов), гепатотоксичность.

7. Перечислите характерные для аминогликозидов побочные эффекты:

- а) нефротоксичность, ототоксичность, вестибулярные расстройства;
- б) транзиторная анемия, тромбоцитопения;
- в) ухудшение зрения, бульбарные расстройства;
- г) гепатотоксичность.

8. К цефалоспорином 3 поколения относятся:

- а) цефтриаксон, цефазолин, цефалексин;
- б) цефтриаксон, цефиксим, цефтазидим;
- в) цефуроксим, цефапрозил, цефиксим.

9. Гликопептидным антибиотиком является:

- а) ванкомицин;
- б) неомицин;
- в) хлорамфеникол;
- г) цефиксим.

10. Побочным эффектом, который не характерен для группы цефалоспоринов является:

- а) лейкопения;
- б) дисульфирамоподобный эффект;
- в) нарушение вкуса;
- г) нефротоксичность.

11. Фактором, способствующим развитию ототоксических осложнений аминогликозидов является:

- а) нарушение функции почек;

- б) гипергликемия;
- в) нарушение функции печени;
- г) гипоальбуминемия.

12. Применение клавулановой кислоты в сочетании с амоксициллином позволяет:

- а) снизить токсичность амоксициллина;
- б) сократить частоту приема амоксициллина;
- в) расширить спектр действия амоксициллина на штаммы бактерий, производящих бета-лактамазу;
- г) увеличить проницаемость амоксициллина в плаценту и костную ткань.

13. Анафилактический шок чаще всего вызывается при введении:

- а) пенициллина;
- б) эуфиллина;
- в) ванкомицина.

14. Антибактериальным препаратом группы цефалоспоринов, обладающим активностью в отношении синегной палочки является:

- а) цефотаксим;
- б) цефтазидим;
- в) цефтриаксон;
- г) цефазолин

15. К мерам профилактики нежелательных реакций, вызываемых аминогликозидами, относятся:

- а) мониторинг функции печени, применение глюкокортикостероидов;
- б) расчет дозы препарата на массу тела как у ребенка, так и у взрослого, аудиометрия, мониторинг функции почек;
- в) разделение суточной дозы на несколько введений.

16. Цефалоспорином для ступенчатой антибактериальной терапии является:

- а) цефтриаксон;
- б) цефотаксим;
- в) цефуроксим;
- г) цефтазидим.

17. Причиной неэффективности антибиотикотерапии является:

- а) одновременный прием витаминов с антибиотиками;
- б) возраст пациента;
- в) резистентность возбудителя инфекции к антибиотикам;
- г) печеночная или почечная недостаточность у пациента.

18. Тетрациклины противопоказаны детям до:

- а) 8 лет;
- б) 12 лет;
- в) 16 лет;
- г) 18 лет.

19. Для цефалоспоринов не характерно:

- а) дисульфирамоподобный эффект;
- б) нарушение вкуса;
- в) лейкопения;
- г) нефротоксичность.

20. Карбапенемы по сравнению с другими бета-лактамами антибиотиками:

- а) активны в отношении атипичной микрофлоры;
- б) устойчивы к действию бета-лактамаз;
- в) имеют два пути элиминации.

Ответы к тестам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Д	В	г	в	б	г	а	б	а	в	а	в	а	б	б	в	в	а	б	б

Ситуационные задачи

Задача 1. Больной Л., 54 лет, долгое время страдает тромбозом нижних конечностей, регулярно принимает непрямые антикоагулянты. Больному диагностировали бруцеллез и назначили доксициклин.

Решите задачу, ответив на следующие вопросы:

- А. Какая коррекция фармакотерапии требуется в случае с пациентом?
- В. Охарактеризуйте антибактериальный спектр препарата и механизм действия.
- С. Какие побочные эффекты возможны при использовании этих препаратов?

Задача 2. Пациентка З., 25 лет, беременная, заболела тяжелой пневмонией, из общего анализа мокроты выделен возбудитель, одинаково высокочувствительный к амоксициллину, доксициклину, гентамицину.

Решите задачу, ответив на следующие вопросы:

- A. Какой препарат наиболее подходит для лечения и почему?
- B. Перечислите спектр противомикробного действия и механизм действия.
- C. Какие побочные эффекты возможны при использовании препарата?

Задача 3. Какие лекарственные средства из группы пенициллинов можно комбинировать с ингибиторами бета-лактамаз?

Решите задачу, ответив на следующие вопросы:

- A. В чем заключается комбинация и действие комбинированного препарата?
- B. Обоснуйте фармакокинетику комбинированного препарата.
- C. Какие побочные эффекты возможны при использовании этого препарата?

Задача 4. Больной К., 35 лет, страдает гипохромной анемией, принимает препарат железа (железа сульфат), недавно был выставлен диагноз пневмония, ему были назначены тетрациклин.

Решите задачу, ответив на следующие вопросы:

- A. Какие рекомендации необходимо дать пациенту в отношении рационального приема этих лекарственных препаратов с учетом их взаимодействия между собой?
- B. Перечислите спектр действия и механизм действия.
- C. Укажите все возможные побочные эффекты препарата.

Задача 5. Женщина Р., 30 лет, обратилась в аптеку, которой был назначен амоксициллин для лечения трахеобронхита. Кроме амоксициллина женщина также приобрела препарат «Регулон», которым регулярно пользуется в течение 1 года.

Решите задачу, ответив на следующие вопросы:

- A. Какое лекарственное взаимодействие наблюдается при одновременном применении?
- B. Какую рекомендацию дадите в данном случае?
- C. Охарактеризуйте антибактериальный спектр препарата и механизм действия.
- D. Какие побочные эффекты возможны при использовании препарата?

Задача 6. Ребенку 3 года, был выставлен диагноз острый средний отит. Пациенту был назначен амоксициллин перорально в виде суспензии. На 4 день лечения у ребенка

появилась сыпь на теле и зуд. В анамнезе жизни была аллергическая реакция в виде сыпи, но мама не помнит на какой препарат.

Решите задачу, ответив на следующие вопросы:

1. Оправдана ли антибактериальная терапия в данном клиническом случае?
2. Какая нежелательная реакция возникла у ребенка?
3. Какой антибиотик необходимо назначить?

Задача 7. Ребенок, 8 лет, жалобы на боль в горле, повышение температуры тела до 38,2⁰С, слабость, снижение аппетита в течение двух дней, отмечается увеличение и болезненность шейных лимфоузлов. Аллергологический анамнез не отягощен. Экспресс тест (Стрептатест) – положительный. Ребенку был назначен азитромицин.

Решите задачу, ответив на следующие вопросы:

1. Оправдана ли антибактериальная терапия в данном клиническом случае?
2. Какому антибиотику стоило отдать предпочтение?

Задача 8. Пациент С., 55 лет. Обратился к участковому терапевту с жалобами на редкий малопродуктивный кашель, повышение температуры до 38,5⁰С, боли в правой половине грудной клетки при вдохе и кашле. Болен 5 дней. Курит 30 лет. За 2 месяца до этого обострение ХОБЛ, принимал азитромицин. Выставлен диагноз двусторонняя внебольничная пневмония. Была назначена антибактериальная терапия (амоксциллин с клавулановой кислотой) и патогенетическая терапия. На 3 сутки отмечает улучшение самочувствия.

Решите задачу, ответив на следующие вопросы:

1. К какой группе антибиотиков относиться выбранный препарат?
2. Правильно ли был выбран препарат. Обоснуйте свой ответ.

Задача 9. Мальчик, 14 лет. Госпитализирован в стационар с диагнозом ОРВИ, афтозный стоматит, конъюнктивит. Болен 7 дней: температура тела 38,5⁰С, боль в горле, пузырьковые высыпания во рту и на губах, налет на миндалинах. Назначено: цефиксим, ацикловир в возрастной дозировке и полоскание рта антисептиками. Улучшения не наблюдалось. В течение 48 ч. на коже головы, туловища, конечностей появились отечные, четко ограниченные, округлые папулы розово-красного цвета с цианотичным наружным контуром по типу атипичных «мишеней», в центре которых в динамике формировались пузырьки диаметром от 0,3 до 1,5 см с мутноватым содержимым. Волнообразно продолжались высыпания новых папулезно-везикулезных элементов на ладонях и стопах,

туловище, ягодицах и голенях, появился положительный симптом Никольского. На 14 день болезни был выставлен диагноз.

Решите задачу, ответив на следующий вопрос:

1. Какая нежелательная лекарственная реакция возникла на прием антибиотика у ребенка?

Ответы на задачи

1.	снизить дозы непрямых антикоагулянтов (т.к. существует риск кровотечений)
2.	амоксициллин
3.	амоксициллин, ампициллин, тикарциллин, пиперациллин
4.	при одновременном применении железа сульфата и антибиотиков группы тетрациклина, образуются комплексные соединения, уменьшающие абсорбцию железа и антибиотиков
5.	снижается эффективность эстрогенсодержащих пероральных контрацептивов и увеличивается риск развития кровотечений
6.	цефалоспорины 3 поколения per os (цефиксим)
7.	амоксициллин, у азитромицина– высокий уровень резистентности БГСА
8.	ингибиторзащищенные пенициллины
9.	синдром Стивенса — Джонсона («малая форма» ТЭН -токсический эпидермальный некролиз)

ТЕМА: СИНТЕТИЧЕСКИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

Сульфаниламидные препараты.

Синтетические противомикробные средства разного химического строения.

Противотуберкулезные средства.

Противосифилитические средства.

Классификация по химическому строению:

- Производные сульфаниламида;
- Хинолоны / Фторхинолоны;
- Производные нитроимидазола;
- Производные нитрофурана;
- Производные 8 – оксихинолина;
- Оксазолидиноны;
- Производные хиноксалина.

Классификация по механизму действия:

1. Ингибиторы синтеза белка на рибосомах бактерий:

А) ингибиторы 30 S- и 50 S- субъединиц рибосом: оксазолидиноны;

2. Ингибиторы синтеза нуклеиновых кислот:

А) подавляют синтез и функции ДНК: фторхинолоны, нитроимидазолы, нитрофураны, производные 8 – оксихинолина и хиноксалина;

Б) ингибирование синтеза предшественников пурин-пиримидиновых оснований: сульфаниламиды.

Сульфаниламиды

Классификация сульфаниламидов:

1. Резорбтивного действия:

- Сульфатазол (норсульфазол);
- Сульфадiazин;
- Сульфакарбамид (уросульфам).

2. Действующие в просвете кишечника

- Фталилсульфатазол (фталазол).

3. Местного действия:

- Сульфацил-натрий).

4. Комбинированные с триметопримом:

- Ко-тримоксазол (комбинация триметоприма и сульфаметоксазола).

5. Комбинированные с салициловой кислотой:

- Салазопиридазин.

Синтетические противомикробные средства разного химического строения:

Нитромидазолы:

- Метронидазол;
- Орнидазол;
- Секнидазол;
- Тинидазол;

Хинолоны / Фторхинолоны:

Классификация:

I поколение (нефторированные хинолоны):

- Налидиксовая кислота (Неграм, Невиграмон);
- Оксолиниевая кислота (Диоксацин);
- Пипемидиевая кислота (Палин, Пиламин, Пимидель, Пипелин).

II поколение (фторхинолоны):

- Ломефлоксацин
- Норфлоксацин (Нолицин);
- Офлоксацин (Таривид);
- Пефлоксацин (Абактал);
- Ципрофлоксацин (Цифран, Ципробай).

III поколение (фторхинолоны):

- Левофлоксацин (Таваник);
- Спарфлоксацин.

IV поколение (фторхинолоны)

- Моксифлоксацин (Авелокс);
- Гемифлоксацин(Фактив).

Производные нитрофурана:

- Нитрофуразон;
- Фуразолидон;
- Нитрофурантоин;
- Фуразидин.

Производные 8 – оксихинолина:

- Хинозол;
- Клиохинол;
- Йодохинол;
- Хлорхиналдол;
- Нитроксолин.

Оксазолидиноны:

- Линезолид (зивокс);
- Тедизолид.

Производные хиноксалина:

- Хиноксидин;
- Диоксидин.

Противотуберкулезные средства

Противотуберкулезные средства подразделяются на противотуберкулезные средства:

- I ряда (основные);
- II ряда (резервные).

Международный союз борьбы с туберкулезом предложил классификацию:

- I группа (противотуберкулезные средства высокой эффективности) – изониазид, рифампицин;
- II группа (противотуберкулезные средства средней эффективности) – стрептомицин, канамицин, флоримицин, циклосерин, этамбутол, этионамид, протионамид, пипразинамид;
- III группа (противотуберкулезные средства низкой эффективности) – ПАСК, тиоацетазон.

Противосифилитические средства

Классификация:

1. Препараты бензилпенициллина:

- Короткого действия (бензилпенициллина натриевая и калиевая соли);
- Длительного действия (новокаиновая соль бензилпенициллина, бициллины);

2. Другие антибиотики (тетрациклин, эритромицин, азитромицин, цефтриаксон);

3. Препараты висмута (бийохинол, бисмоверол).

НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ АБС:

1. Аллергические реакции:

Сульфаниламиды — лидеры по тяжелым аллергическим реакциям. Реакции гиперчувствительности наиболее часто проявляются кожными поражениями от макулопапулезных экзантем до более тяжелых реакций (синдром Стивенса-Джонсона, синдром Лайелла).

Фторхинолоны — чаще наблюдается фотосенсибилизация (лемефлоксацин>пемфлоксацин>ципрофлоксацин> офлоксацин).

2. Нарушения со стороны ЖКТ:

При приеме метронидазола - дисгевзия (нарушения вкуса).

Метронидазол, сульфаниламиды — острый панкреатит.

Фторхинолоны - идиопатическая ААД.

Диспептические явления (тошнота, рвота) — фторхинолоны редко, производные хиноксалина.

3. Гепатотоксичность (лекарственное поражение печени):

— Изониазид

— Пиразинамид

— Ципрофлоксацин, левофлоксацин, моксифлоксацин - редко

— Сульфаниламиды, ко-тримоксазол

5. Нефротоксичность:

Фторхинолоны (кристаллурия, транзиторный нефрит);

Сульфаниламиды (кристаллурия).

6. Нейротоксичность:

— фторхинолоны (галлюцинации, судороги - менее 1%, реже бета-лактамов); головная боль, головокружение, бессонница, изменение настроения, дезориентация.

— метронидазол.

— линезолид (оптическая нейропатия).

7. Ото- и вестибулотоксичность:

— фторхинолоны (нарушение слуха);

8. Побочные эффекты со стороны ССС:

Кардиотоксичностью (проаритмогенное действие) обладают:

— фторхинолоны (левофлоксацин, моксифлоксацин, офлоксацин);

Факторы риска кардиотоксичности:

1. Пожилой возраст, женский пол.
2. Генетическая предрасположенность.
3. Взаимодействие с другими ЛС.
4. Электролитные нарушения.
9. Гематотоксичность:

необратимые изменения (апластическая анемия):

- производные нитроимидазола;
- производные нитрофурана (лейкопения, анемия);
- фторхинолоны (гемолитическая анемия, лейкопения, тромбоцитопения).

10. Побочные эффекты со стороны костно-мышечной системы:

Фторхинолоны могут вызывать артропатии, артралгии, тендиниты, разрыв сухожилий (чаще ахилловых). Производные хиноксалина могут вызвать судорожные сокращения мышц.

Антибактериальные средства для лечения инфекций во время беременности:

Препараты первого ряда:

- макролиды: спирамицин, азитромицин, джозамицин;
- пенициллины;
- цефалоспорины (не рекомендуются цефиксим, цефтибутен);
- фосфомицин.

По жизненным показаниям назначаются: аминогликозиды, монобактамы, карбапенемы, ванкомицин, линкозамиды, нитроимидазолы (I триместр — противопоказаны).

Противопоказаны во время беременности: фторхинолоны (исключение — ципрофлоксацин, офлоксацин — сибирская язва, чума), тетрациклины, левомицетин, линезолид.

II. Основные вопросы по теме занятия

1. История открытия сульфаниламидов. Классификация сульфаниламидных препаратов.
2. Механизм и спектр противомикробного действия сульфаниламидов.
3. Всасывание, распределение, биотрансформация, выведение, показания к применению и побочные эффекты сульфаниламидных препаратов.
4. Классификация синтетических противомикробных средств разного химического строения.

5. Нитроимидазолы: механизм действия, фармакокинетика, фармакодинамика, показания к применению и возможные побочные эффекты.
6. Хинолоны: механизм действия, фармакокинетика, фармакодинамика, показания к применению и возможные побочные эффекты.
7. Фторхинолоны: механизм действия, фармакокинетика, фармакодинамика, показания к применению и возможные побочные эффекты.
8. Производные нитрофурана: механизм действия, фармакокинетика, фармакодинамика, показания к применению и возможные побочные эффекты.
9. Производные 8 - оксихинолина: механизм действия, фармакокинетика, фармакодинамика, показания к применению и возможные побочные эффекты.
10. Оксазолидиноны и производные хиноксалина: механизм действия, фармакокинетика, фармакодинамика, показания к применению и возможные побочные эффекты.
11. Классификация, механизм действия, фармакокинетика, фармакодинамика и возможные побочные эффекты противотуберкулезных средств.
12. Классификация, механизм действия, фармакокинетика, фармакодинамика и возможные побочные эффекты противосифилитических средств

III. Практическое задание

Выписать рецепты на следующие лекарственные средства:

- ✓ Изониазид при туберкулезе;
- ✓ Бензилпенициллин при сифилисе;
- ✓ Сульфациетамид натрия при конъюнктивите;
- ✓ Ципрофлоксацин при эмпиеме желчного пузыря;
- ✓ Фуразолидон при пищевой токсикоинфекции;
- ✓ Тинидазол при трихомониазе;
- ✓ Фуразидин при остром цистите.

Выполнить тестовые задания:

1. Определить группу химиотерапевтических средств. Действуют на грамположительные и грамотрицательные микробы. Механизм противомикробного действия связан с антагонизмом с парааминобензойной кислотой (ПАБК). Вызывают кристаллурию.

а) нитрофураны;

б) производные 8-оксихинолина;

- в) производные нафтиридина;
- г) сульфаниламидные препараты;
- д) производные хиноксалина.

2. Определить средство. Относится к противотуберкулезным средствам первого ряда. Является антибиотиком широкого спектра действия. Из желудочно-кишечного тракта практически не всасывается. Побочные эффекты: нарушения слуха, вестибулярные расстройства.

- а) стрептомицин;
- б) рифампицин;
- в) цикloserин;
- г) изониазид;
- д) пара-аминосалициловая кислота (ПАСК).

3. Укажите противотуберкулезное средство:

- а) изониазид;
- б) уросульфам;
- в) хингамин;
- г) тинидазол;
- д) оксолин.

4. Определите препарат. Препарат для парентерального применения, обладает узким спектром действия (противосифилитическое средство), является 8 % взвесью йодовисмутата хинина в нейтрализованном персиковом масле):

- а) рифампицин;
- б) бийохинол;
- в) сулема;
- г) метиленовый синий;
- д) хлорамин Б.

5. Отметить лекарственное средство, которое ослабляет противомикробное действие сульфаниламидных препаратов.

- а) новокаин;
- б) бензилпенициллин;
- в) триметоприм;

- г) рифампицин;
- д) метотрексат.

6. Метронидазол может вызвать следующие нежелательные реакции:

- а) бронхоспазм, нарушение формирования хрящевой ткани;
- б) металлический вкус во рту, тошноту, нейротоксичность, дисульфирамоподобный эффект;
- в) остеопороз, синдром «красной шеи», псевдомембранозный колит;
- г) нарушение формирования костной и зубной ткани.

7. Фторхинолоны в виде глазных капель противопоказаны:

- а) синдроме сухого глаза;
- б) эпилепсии;
- в) беременности;
- г) артериальной гипертензии.

8. Показания к назначению этамбутола:

- а) острый бронхит;
- б) конъюнктивит;
- в) туберкулез;
- г) язвенная болезнь.

9. Какой из представленных ниже препаратов применяется местно, в виде глазных капель:

- а) сульфациламид;
- б) к-тримоксазол;
- в) фталилсульфатиазол;
- г) норфлоксацин.

10. Когда применяются антибактериальные средства из группы нитрофуранов:

- а) кишечных инфекциях;
- б) пневмоцистной пневмонии;
- в) туберкулезе легких;
- г) гнойном менингите.

11. Противотуберкулезным препаратом, нарушающим метаболизм витамина В6, является:

- а) рифампицин;

- б) стрептомицин;
- в) изониазид;
- г) пиразинамид.

12. Тератогенным действием обладают:

- а) цефалоспорины;
- б) пенициллины;
- в) фторхинолоны;
- г) макролиды.

13. Противотуберкулезным антибиотиком, обладающим нефротоксичностью, ототоксичностью, вестибулотоксичностью, является:

- а) стрептомицин;
- б) изониазид;
- в) фтивазид;
- г) рифампицин.

14. Лекарственными препаратами, противопоказанными детям до 18 лет (за исключением угрожающих жизни инфекций и при отсутствии альтернативы), являются:

- а) карбапенемы;
- б) фторхинолоны;
- в) пенициллины;
- г) макролиды.

15. Для препаратов из группы фторхинолонов не характерно:

- а) перекрестная аллергическая реакция с пеницилинами;
- б) нефротоксичность;
- в) кардиотоксичность;
- г) фотосенсибилизация.

Ответы к тестам:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Г	а	а	б	а	б	г	в	а	а	в	в	а	б	а

Ситуационные задачи

Задача 1. Пациенту Ж., 35 лет, с диагнозом пиелонефрит был назначен препарат для приема внутрь по 1 таблетке 4 раза в день. На следующий день обратился к врачу с жалобой, что моча приобрела ярко-желтый цвет.

Вопросы:

1. Какой препарат был назначен больному?
2. Назовите показания для назначения этого препарата?
3. Следует ли продолжать курс лечения или лучше отменить?

Задача 2. Больной Л., 45 лет, с диагнозом эмпиема желчного пузыря был назначен антибактериальный препарат. Препараты этой группы представляют антибактериальные средства широкого спектра действия, активные в отношении аэробных грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Менее эффективны в отношении анаэробных бактерий. В основе механизма действия лежит ингибирование фермента ДНК-гиразы, этот фермент содержится в бактериальной клетке и контролирует структуру и функции ДНК. Все представители этой группы быстро всасываются из ЖКТ. Используются для лечения тяжелых и осложненных инфекций.

Решите задачу, ответив на следующие вопросы:

1. Определите фармакологическую группу и препарат из этой группы.
2. Проконсультируйте больного о приеме, курсе лечения и побочных эффектах.

Задача 3. Больному туберкулезом легких было назначено синтетическое противотуберкулезное средство. Механизм действия этого препарата заключается в подавлении пептидов микобактерий туберкулеза и проказы. Оказывает бактериостатическое действие. Больному этот препарат был назначен из-за неэффективности других противотуберкулезных препаратов.

Решите задачу, ответив на следующие вопросы:

1. Определите препарат?
2. Перечислите спектр действия, возможные побочные эффекты.

Задача 4. Больному с диагнозом «Острый гнойный средний отит» был назначен комбинированный сульфаниламидный препарат сульфаметоксазол + триметоприм в дозе 0,48 г 2 раза в день 10 дней.

Решите задачу, ответив на следующие вопросы:

1. Какое название имеет этот комбинированный препарат?

2. Правильно ли выбран препарат для лечения этого заболевания?
3. Какие показания к применению возможны для этого препарата?
4. В каких лекарственных формах выпускается?
5. Какие побочные действия возможны при применении этого препарата?
6. Дайте рекомендации по оптимизации лечения.

Задача 5. Больному с диагнозом пиелонефрит был назначен препарат нитроксолин. На днях больной жаловался на уменьшение количества мочи (олигоурия), вплоть до отсутствия мочи (анурия).

Решите задачу, ответив на следующие вопросы:

1. Правильно ли выбран препарат для лечения этого заболевания?
2. Какая тактика врача в данном случае?
3. Какие побочные действия возможны при применении этого препарата?
4. Что является противопоказанием для назначения этого препарата?

Задача 6. У пациента диагностирован трихомониаз (трихомоноз).

1. Каковы фармакотерапевтические возможности лечения этого заболевания?

Задача 7. Пациенту К., 45 лет была диагностирована внебольничная нижнедолевая правосторонняя пневмония. В анамнезе – аллергия на амоксициллин. На дому лечился цефиксимом, улучшения не наблюдалось. Госпитализирован в стационар на 10 день болезни.

Решите задачу, ответив на следующие вопросы:

1. Какой антибиотик следует назначить данному пациенту?
2. Возможно ли назначение ступенчатой терапии?
3. Какие побочные действия возможны при применении этого препарата?

Задача 8. Пациент Х., 49 лет стал отмечать выраженную ночную потливость, слабость, недомогание, повышение температуры тела до 39⁰С. Была проведена антибиотикотерапия цефтриаксоном, но улучшения не наблюдалось. Позднее был выставлен диагноз туберкулез легких, выявлена резистентность к стрептомицину и изониазиду.

Решите задачу, ответив на следующие вопросы:

1. Какой (какие) антибиотик(и) следует назначить данному пациенту?
2. Какие нежелательные побочные реакции возможны при приеме данного (данных) препаратов?

Задача 9. Женщина О., 51 год, жалобы на учащенное мочеиспускание (каждые 30-40 минут), немного болезненное, общее недомогание. Был диагностирован острый неосложненный цистит.

Решите задачу, ответив на следующие вопросы:

1. Какое антибактериальное средство следует назначить данному пациенту?
2. Какие особенности фармакокинетики имеет данная группа антибактериальных средств?

Задача 10. Пациент М., 30 лет. Жалобы на одышку при умеренной физической нагрузке и продуктивный кашель. Получал антибактериальную терапию, улучшения не наблюдалось. Был госпитализирован и прооперирован с диагнозом: выраженная недостаточность аортального клапана. На 49 день начала болезни было проведено ИФА на сифилис. Результат положительный.

Решите задачу, ответив на следующие вопросы:

1. Какое антибактериальное средство следует назначить данному пациенту?
2. Какие побочные действия возможны при применении этого препарата?

Ответы на задачи

1.	Нитрофурантоин (фурадонин)
2.	Фторхинолоны / ципрофлоксацин
3.	Этионамид
4.	Бисептол (ко-тримаксозол)
5.	Нарушение функции почек, олигурия и анурия являются противопоказанием
6.	Тинидазол, метронидазол
7.	Левифлоксацин
8.	Рифампицин, левофлоксацин
9.	Фуразидин, либо нитрофурантоин
10.	Бензилпенициллина натриевая соль

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Харкевич Д. А. Фармакология: учебник для студентов медицинских вузов. – 13-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. -752 с.
2. Майкл Дж. Нил. Наглядная фармакология: пер. с англ.: учеб. пособие для вузов / под ред. Р.Н. Аляутдина. – М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2008. – 103 с.
3. Александрова Э.Г. Сборник ситуационных задач по фармакологии: учебное пособие для самостоятельной работы студентов 3-го курса медицинских и фармацевтических направлений / Э.Г. Александрова, Т.Р. Абакумова, А.Ф. Титаренко, В.Н. Хазиахметова; под ред. проф. Л.Е. Зиганшиной. - Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2021. -118 с.
4. Аляутдин Р.Н. Фармакология: учебник / под ред. Р.Н. Аляутдина. - 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Гэотар-Медиа, 2020 -1104 с.
5. Очерки лекций по фармакологии: прочитанные профессором Зиганшиным А. У. и записанные студентом Хабировым Р. А., с привлечением некоторых дополнительных материалов из учебника Харкевича Д. А. "Фармакология": учебное пособие / Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра фармакологии; составитель Р. А. Хабиров; под редакцией А. У. Зиганшина. - Казань: Казанский ГМУ, 2021. - 227 с.
6. Клиническая фармакология: уч. пособие / под ред. Н. В. Изможеровой; ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России. — Екатеринбург: Издат-во УГМУ, 2018. — 92 с.
7. Ланчини Д., Паренти Ф. Антибиотики / Д. Ланчини, Ф. Паренти. М.: Мир, 1985. 272 с.
8. Т. В. Глухарева, И. С. Селезнева, Е. Н. Уломский. Основы получения и применения антибиотиков. Учебное пособие, Екатеринбург, Издательство Уральского Университета, 2021. - 156с.

Учебное издание

Таштанбекова Чолпон Болотбековна
Александрова Эльвира Григорьевна
Ахтереева Алсу Рафгатовна
Абакумова Татьяна Рудольфовна
Титаренко Альбина Фаритовна

**ФАРМАКОЛОГИЯ
АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ СРЕДСТВ**

Учебно-методическое пособие

Подписано в печать 05.02.2025.
Бумага офсетная. Печать цифровая.
Формат 60x84 1/16. Гарнитура «Times New Roman».
Усл. печ. л. 2,1. Тираж 100 экз. Заказ 14/2

Отпечатано с готового оригинал макета в типографии
Издательства Казанского университета

420008, г. Казань, ул. Профессора Нужи́на, 1/37
тел. (843) 206-52-14 (1704), 206-52-14 (1705)