



## **МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ**

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»



# **Введение в ФАРМАКОЛОГИЮ .**

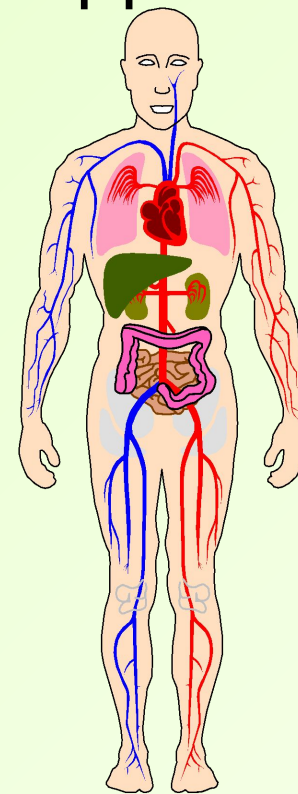
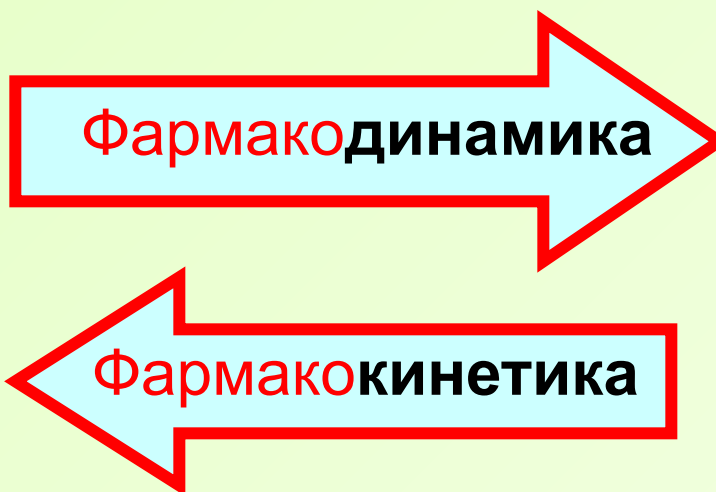
**Тишкова Г.В.**

# ФАРМАКОЛОГИЯ

(греч. *pharmakon* – лекарство, яд; и *logos* – учение)

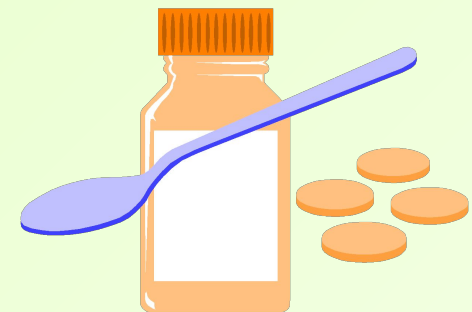
- наука о **взаимодействии**

лекарств с биологическими объектами и **получении** новых лекарственных средств.



**Фармакология**- это наука о взаимодействии химических соединений с живыми организмами.

*(Д.А. Харкевич)*



***«Всё есть яд, ничто не лишено  
ядовитости, и всё есть  
лекарство. Лишь только доза  
делает вещество ядом или  
лекарством».***

Теосфат Парацельс  
(1493 – 1541),  
основоположник  
врачебной  
медицинской химии



# ЦЕЛИ фармакологии:

1. Создание новых лекарств и обоснование их рационального применения.



2. Изучение новых свойств уже известных лекарств.



# СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ФАРМАКОЛОГИИ

ФАРМАКОЛОГИЯ

```
graph TD; A(ФАРМАКОЛОГИЯ) --> B[БАЗИСНАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ]; A --> C[КЛИНИЧЕСКАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ];
```

БАЗИСНАЯ  
ФАРМАКОЛОГИЯ

КЛИНИЧЕСКАЯ  
ФАРМАКОЛОГИЯ

# Базисная фармакология

- дисциплина, изучающая фармакологические эффекты и молекулярный механизм действия лекарственных средств, систематизирующая информацию о фармакологических группах и лекарственных препаратах в рамках каждой группы.

# СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ БАЗИСНОЙ ФАРМАКОЛОГИИ:

- *Рецептура* – раздел фармакологии о правилах выписывания в рецептах лекарственных форм и препаратов.
- *Общая фармакология* – изучает общие закономерности механизмов действия, всасывания, распределения, метаболизма, выведения ЛС.
- *Частная фармакология* – рассматривает фармакологические группы и индивидуальные лекарственные препараты.



# Клиническая фармакология

- дисциплина, занимающаяся изучением взаимодействия лекарственных веществ с организмом человека (преимущественно в условиях патологии)

# СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ КЛИНИЧЕСКОЙ ФАРМАКОЛОГИИ:

- Рациональная фармакотерапия.
- Клинические исследования лекарственных средств (ЛС).
- Безопасность ЛС.
- Рациональное комбинирование ЛС.
- Стандарты лечения.
- Фармакоэпидемиология.
- Фармакоэкономика.

# Задачи фармакологии:

- *Базисная фармакология* -  
изыскание и создание новых эффективных и безопасных лекарственных средств.
- *Клиническая фармакология* -  
улучшение здоровья больных путем повышения безопасности и эффективности использования лекарственных препаратов.

# ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ТЕРМИНОЛОГИЯ

- **Фармакологическое действие** - способность оказывать влияние на структуры (мишени) организма.
- **Фармакологический эффект** - результат изменения в организме (вызывает - не вызывает).
- **Лекарственное средство** - «любое вещество или продукт, используемые, чтобы модифицировать или исследовать физиологические системы или патологические состояния для блага реципиента» (ВОЗ, 1966).

***Лекарственное средство*** - индивидуальное вещество, смесь веществ или композиции неизвестного состава, обладающие известными лечебными свойствами.

- **Лекарственный препарат** - фармакологическое средство, разрешенное (МЗ) для медицинского применения, т.е. лечения, предупреждения или диагностики заболеваний (понятие более высокого уровня и юридической ответственности).

# Источники получения ЛВ.

- Минеральные соединения (магния сульфат, натрия сульфат);
- Ткани и органы животных (инсулин, препараты гормонов и т.д.);
- Растения (сердечные гликозиды и др);
- Микроорганизмы (антибиотики и др);
- Химический синтез.



# Усилия современных ученых

- направлены на снижение частоты приема лекарственных препаратов, сохраняя его эффективность;
- при этом отдается предпочтение таким способам введения лекарственных препаратов, которые не травмируют пациента.



# История фармакологии.

- В течение многих тысячелетий поиск, изготовление и применение лекарственных препаратов проводились эмпирически.
- В IX в арабы предприняли попытку систематизации и стандартизации препаратов.
- С этой целью были созданы специальные книги, которые являлись прототипом современной фармакопеи.



# Основные этапы развития фармакологии.

- Первые упоминания о лекарственных растениях обнаружены в египетских папирусах XVI в до н.э.
- До начала XIX в основу изучения и разработки лекарственных средств положен эмпирический опыт без глубоких научных теоретических изысканий.





# Отечественная фармакология.

- В Древней Руси основными советчиками в использовании лекарственных средств были странники, знахари, волхвы. Они располагали случайными данными и их рекомендации не были достаточно обоснованы.
- Постепенно накапливались знания о лекарствах.



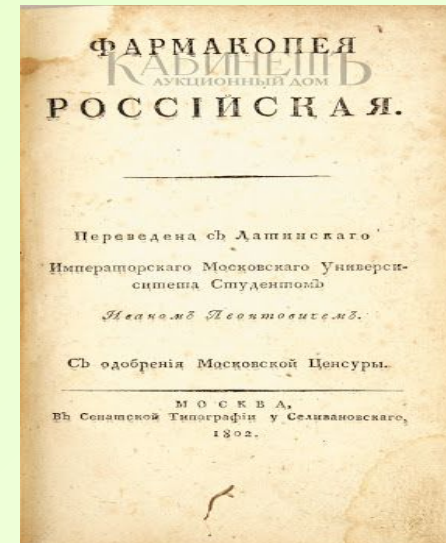
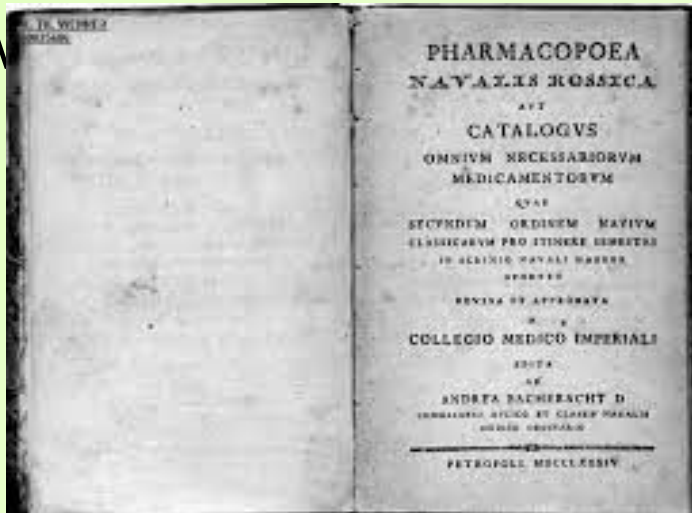
# История отечественной фармакологии

- В 1581г в Москве была открыта первая аптека.
- В начале XVII в. в Москве был утвержден Аптекарский приказ, который ведал медицинским делом страны.
- Большое значение имели реформы Петра I. Так, специальным указом в Москве были открыты 8 аптек, созданы аптекарские огороды, вместо Аптекарского приказа была организована Аптекарская канцелярия (Медицинская коллегия).



- Для унификации изготовления и качества лекарственных средств в 1778г издается первая Государственная фармакопея на латинском, а 1866г. – на русском языке.
- Первое отечественное руководство по лекарствоведению издано в 1783г. Называлось оно «Врачебное веществословие или описание целительных растений, во врачевстве употребляемых...» автор проф. Н.М. Максимович-

Ам



- В конце XVIII – начале XIX в. стала развиваться научная фармакология.
- Крупнейшим медицинским научным центром в России была Медико-хирургическая академия (в 1881г преобразована в Военно-медицинскую академию) в Санкт-Петербурге. А.П. Нелюбин (1785-1858) известен своими исследованиями кавказских минеральных вод и руководством «Фармакография, или химико-врачебные предписания приготовления и употребления новейших лекарств» (1827г)



- О.В. Забелин (1834-1875) организовал при академии специальную фармакологическую лабораторию.
- Большую роль в развитии фармакологии сыграли экспериментальные и клинические работы крупных физиологов и клиницистов. Так, Н.И.Пироговым и физиологом А.М. Филомафитским проведены исследования средств для наркоза.
- В области фармакологии нейротропных средств принадлежит основоположнику физиологии И.М.Сеченову.



**Алексей Матвеевич  
Филомафитский**

**Н.И. Пирогов** совместно с физиологом **А.М. Филомафитским** установил, что эфир угнетает головной мозг, показал целесообразность ингаляции эфира в комбинации с кислородом.

- Значительное влияние на развитие отечественной фармакологии оказал И.П. Павлов.
- В экспериментальной лаборатории, руководимой им, изучались сердечные гликозиды, жаропонижающие средства, ряд ионов.
- Впервые в истории науки И.П.Павлов и его сотрудники изучали влияние бромидов, кофеина на высшую нервную деятельность у здоровых животных и при экспериментально вызванных неврозах. Высокой оценки заслуживают его работы посвященные исследованию пищеварения.

# И.П.Павлов





- Большое внимание Н.П.Кравков уделял проблемам общей фармакологии: выяснению зависимости биологического эффекта от дозы и концентрации веществ, комбинированному действию фармакологических средств, зависимости между структурой соединения и их физиологической активностью.

# Николай Павлович Кравков (1865-1924).



- Основоположник отечественного наркоза. Именно он доказал принципиальную возможность и целесообразность применения неингаляционного наркоза гедоналом.
- Принадлежит идея комбинированного наркоза (гедонал с хлороформом).

- Его перу принадлежит руководство «Основы фармакологии».
- Научная деятельность Н.П.Кравкова была высоко оценена правительством. В 1926 г. Ему присуждена (посмертно) премия В.И.Ленина.

# С.В.Аничков (1892-1981)



Работы посвящены:

- фармакологии медиаторных средств;
- нейроэндокринологии,
- фармакологии трофических процессов,
- токсикологии БОВ.

# В.В.Закусов (1903-1986)



- Основные работы посвящены исследованию влияния фармакологических средств на синаптическую передачу возбуждения в ЦНС.
- Предложены новые препараты психотропные, анестетики, миорелаксанты, антиангинальные и др.

- Им создан Институт фармакологии АМН СССР, названный его именем.
- Являлся председателем Всесоюзного общества фармакологов и Международного союза фармакологов.
- Многие годы В.В.Закусов был представителем СССР в комиссии по наркотикам при ООН, экспертом ВОЗ, членом Исполкома Международного союза фармакологов.

# М.Д.Машковский (1908-2002)



- В течение 66 лет работал во Всесоюзном химико-фармацевтическом институте.
- Автор превосходного справочника «Лекарственные средства», выдержавшего 16 изданий.

- Под руководством и при непосредственном участии были созданы многие оригинальные препараты:
- опиоидный анальгетик – промедол;
- $\alpha$ -адреноблокатор – тропafen;
- бронходилататор – тровентол;
- антигистаминные препараты – фенкарол и букарфен;
- антидепрессанты – азафен, пиразидол;
- психостимуляторы – сиднокарб и сиднофен и т.д.



# З.В.Ермолаева (1898-1974)

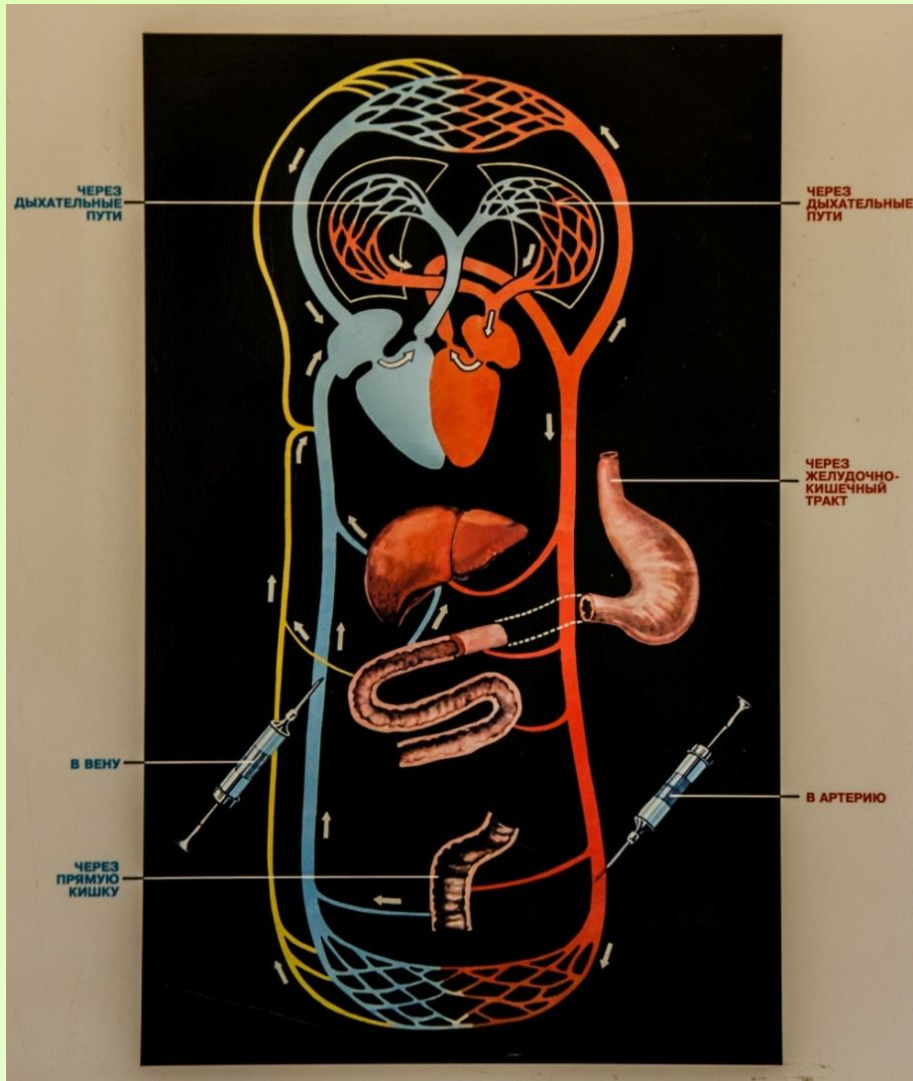


- В годы Великой Отечественной войны получила пенициллин.
- Широко известны ее работы по интерферону, экмолину, антибиотикам.

# Основные разделы фармакологии.

- Фармакологию подразделяют на общую и частную.
- Общая фармакология изучает общие закономерности взаимодействия лекарственных средств с живыми организмами.
- В частной фармакологии рассматриваются конкретные фармакологические группы и отдельные препараты.

# Пути введения лекарственных веществ



Используя различные пути введения лекарственных средств, мы добиваемся поступления их в системный кровоток, чтобы лекарство могло попасть в нужное место (ткань, орган, систему)

# Пути введения лекарственных веществ

## *I. Энтеральные - связанные с ЖКТ*

*(enteron – кишечник)*

- **Пероральный**  
(per – через, os – рот)
- **Сублингвальный**  
(sub – под, lingua – язык)
- **Ректальный**  
(per – через, rectum - прямая кишка)



# Пероральный способ введения

- Полость рта □ пищевод □ желудок (частичное всасывание) □ 12-перстная кишка (полное всасывание) □ воротная вена □ ПЕЧЕНЬ □ системный кровоток □ орган
- Положительные стороны:  
простой, доступный, безболезненный способ, не требующий соблюдения стерильности и особых навыков
- Недостатки:
  - непригодность в экстренных ситуациях, так как действие лекарства начинается через 15-30 минут;
  - непригодность при рвоте и бессознательном состоянии;
  - лекарства могут разрушаться под действием желудочного сока;
  - лекарства могут взаимодействовать с пищей;
  - лекарства могут раздражать слизистую желудка



# Запомните!

- При приеме лекарств через рот, особенно таблеток, их следует запивать достаточным количеством воды 100-150 мл, но не чаем и не молоком (если для этого нет указаний в инструкции), **НЕЛЬЗЯ** принимать лекарства с алкогольными напитками.



- Когда таблетки принимает «лежачий» больной, первые глотки воды должны быть крупными и энергичными, чтобы таблетка не прилипла к стенке пищевода, а свободно прошла в желудок

# Сублингвальный способ введения лекарств

- Подъязычная область (всасывание) □  
системный кровоток □ орган

- Положительные стороны:

- Быстрое наступление эффекта (через 1- 5 минут);
- Всасывание в кровь, минуя печень;



- Недостатки:

- Всасывающая область мала, лекарственные формы должны быть малых размеров, а лекарственное средство достаточно активным;



- Лекарства могут раздражать слизистую подъязычной области;

# Ректальный способ введения лекарств

- Прямая кишка □ система нижней полых вен □ орган
- Вводятся суппозитории и жидкие лекарственные формы в клизме
- Положительные стороны:
  - быстрое наступление эффекта;
  - всасывание в кровь, минуя печень, что делает этот способ особенно значимым при заболеваниях печени;
  - незаменим при заболеваниях прямой кишки;
  - удобство в педиатрической практике, в гериатрии и гинекологии
- Недостатки:
  - лекарство может раздражать слизистую прямой кишки;
  - способ введения требует особых условий для реализации;





# Пути введения лекарственных веществ

## • *II. Парентеральные (минуя ЖКТ)*

### С повреждением целостности кожи

- Под кожу
- В мышцу
- В вену
- Субарахноидальный
- Внутривенный
- Внутривенный
- Внутривенный
- Внутривенный
- и другие

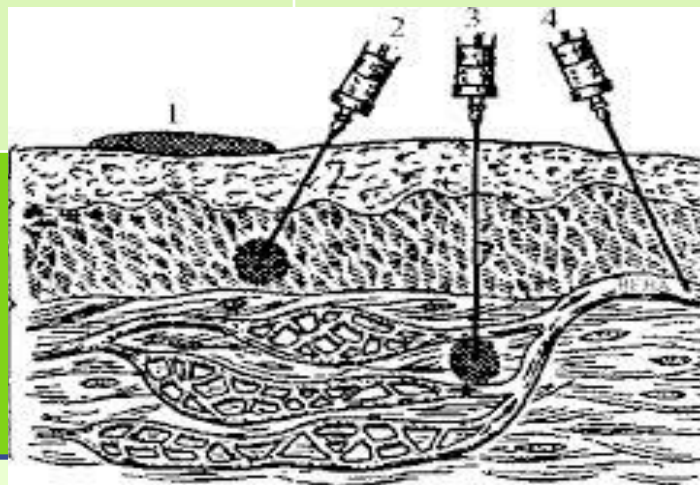
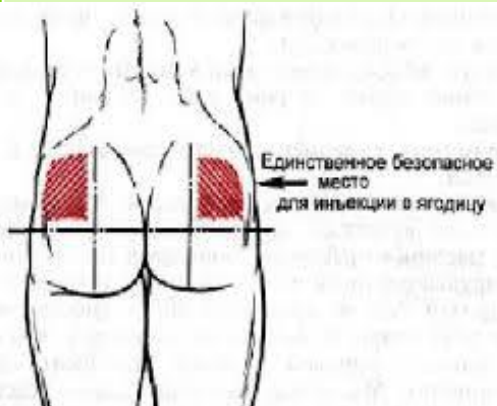
### Без повреждения кожных покровов

Ингаляционный  
Электрофорез  
Интраназальный  
Интравагинальный



# Парентеральные способы введения лекарств

Способ введения	Объем лекарства	Разрешено вводить	Запрещено вводить
<b>Подкожный</b> Действие через 10-15 минут	1-2 мл	Растворы <ul style="list-style-type: none"> <li>• водные нераздражающие;</li> <li>• масляные;</li> </ul>	Растворы <ul style="list-style-type: none"> <li>• раздражающие и гипертонические;</li> <li>• суспензии (нерастворимые в жидкой среде мелкоизмельченные твердые вещества);</li> </ul>
<b>Внутримышечный</b> Действие быстрее, чем при п/к введении	1-5 мл (10мл)	Растворы <ul style="list-style-type: none"> <li>• водные нераздражающие;</li> </ul>	Растворы <ul style="list-style-type: none"> <li>• раздражающие и гипертонические;</li> </ul>



# Парентеральные способы введения лекарств

- **ВНУТРИВЕННЫЙ**
- Разрешено вводить:
  - водные растворы, в т.ч. раздражающие и гипертонические;
- Запрещается вводить:
  - масляные растворы, эмульсии и суспензии.
- **Объем вводимой жидкости: до 2000 мл и более.**
  
- **Положительные стороны:**
  1. Точность дозировки и скорость наступления эффекта
  2. Возможность введения раздражающих и гипертонических средств.
  3. Возможность введения больших объемов жидкости.



- **Отрицательные стороны:**
  1. Возможность образования тромбов и развития флебита
  2. Создание высокой концентрации препарата в течение короткого времени может привести к ухудшению состояния пациента.

# Парентеральные способы введения лекарств

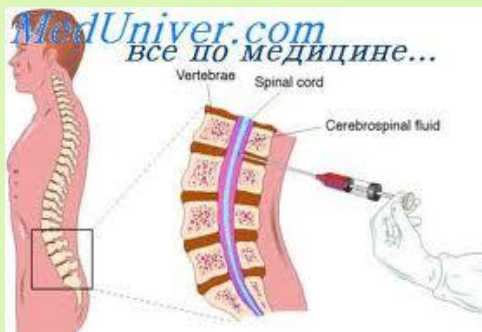
- **ИНГАЛЯЦИОННЫЙ**
- Вводятся газообразные и летучие жидкие ЛС, аэрозоли
- Действие местное и общее (резорбтивное)
- Играет преимущественную роль при заболеваниях дыхательной системы.
- Нет эффекта «первого свидания с печенью»



## Недостатки:

- Потребность в технически сложной аппаратуре (ингаляционный наркоз)
- Взрывоопасность газовых смесей для ингаляций
- Возможность проявления кардиотоксического эффекта в силу анатомических особенностей (бронхи  всасывание в кровь  поступление в левые отделы сердца)

# Парентеральные способы введения лекарств



## СУБАРАХНОИДАЛЬНЫЙ (ЭНДОЛЮМБАЛЬНЫЙ)

Лекарство через оболочки мозга вводится в спинно-мозговой канал. Способ применяется при заболеваниях ЦНС, для обезболивания в хирургии и помогает преодолеть гемато-энцефалический барьер. Технически сложен, болезненный, существует опасность задеть нервные ветки со всеми

вытекающими последствиями (парезы, параличи)

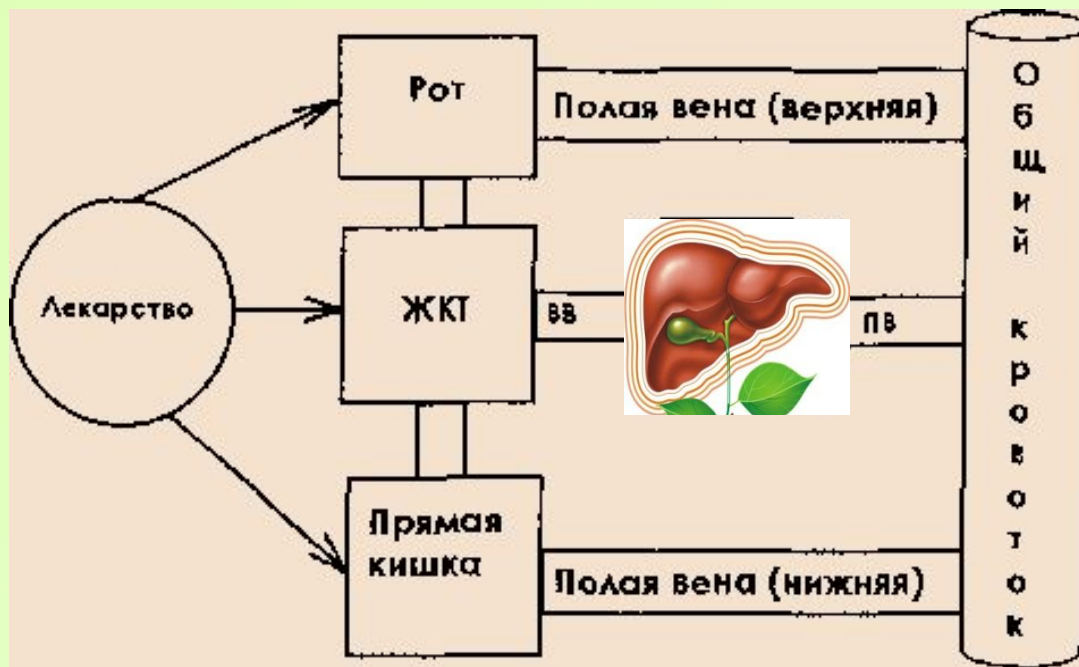


## ЭЛЕКТРОФОРЕЗ.

Введение лекарственных средств с помощью постоянного электрического тока малой величины.



# Всасывание лекарственных средств



**Всасывание – абсорбция- процесс поступления лекарства в кровь с места введения.**

**На процесс всасывания влияют:**

- растворимость препарата;
- скорость кровотока;
- активность ферментов ЖКТ ;
- моторика кишечника;
- характер пищи;

# Распределение и депонирование лекарственных средств

- Лекарства распределяются неравномерно, быстрее всего насыщаются органы с богатой кровеносной сетью (мозг, сердце, почки). Играет роль «тропизм» лекарственных средств (психотропные, кардиотропные)
- Барьеры на пути у лекарства:
- Гематоэнцефалический
- Гематоофтальмический
- Плацентарный

- Депонирование – процесс длительной задержки лекарства в организме, что происходит в результате связывания лекарственных средств с белками плазмы или тканями.

# **Биотрансформация (метаболизм) лекарственных средств**

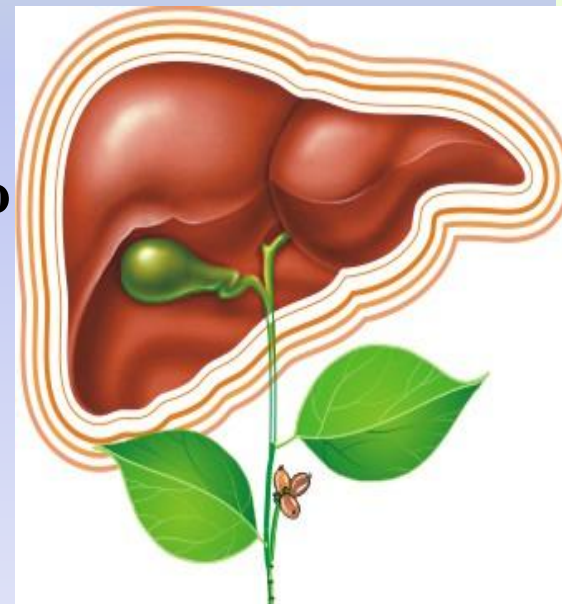
**БИОТРАНСФОРМАЦИЯ** – процесс направленный на превращение лекарств в менее токсичную форму, легко выводимую из организма через водные среды ( моча, пот, слюна, желчь, фекалии).

**Основной орган, где происходит биотрансформация – ПЕЧЕНЬ**

**Продукты биотрансформации – метаболиты, как правило менее активны, чем исходное вещество, но бывает наоборот.**

**Факторы, влияющие на биотрансформацию**

- **Состояние печени**
- **Возраст**
- **Пол**
- **Комбинированный прием лекарств**





# Выведение лекарств из организма

Через почки с мочой



1) При отравлении ЛС

мочегонные

2) При почечной недостаточности – осторожность в выборе лекарства

с грудным молоком



через кишечник  
с желчью



через легкие



ЧЕРЕЗ КОЖУ С ПОТОМ



# **ФАРМАКОДИНАМИКА**

**Изучает всё, что лекарство делает с организмом,  
а именно:**

- **Фармакологические эффекты**
  - **Механизмы действия ЛС**
- **Виды действия лекарственных веществ**
  - **Виды лекарственной терапии**
- **Факторы, влияющие на действие лекарств**
- **Реакцию организма на повторное введение ЛС**
  - **Комбинированное действие ЛС**
  - **Побочное и токсическое действие ЛС**

# Фармакологические эффекты

Фармакологический эффект –  
это изменение деятельности  
органа или системы под  
влиянием лекарства,  
например: снижение высокого  
АД под действием эналаприла



или: купирование  
спастических болей  
в желудке под влиянием  
НО-ШПЫ

# Виды действия лекарственных средств

## МЕСТНОЕ

- действие в месте применения, например, капли в нос или конъюнктиву, мазевая повязка, орошение миндалин...



## РЕЗОРБТИВНОЕ или ОБЩЕЕ

- (resorbatio – всасывание) - действие на организм после всасывания в кровь, например, препараты для купирования головной боли или болей в желудке



# Побочное и токсическое действие лекарств

- Практически все лекарства в терапевтических дозах одновременно с желаемым, полезным действием оказывают нежелательное, а иногда и опасное действие – побочное.
- Побочные реакции развиваются у 4-29% больных. Из них в 3% случаев требуется интенсивная терапия; смертность 0,27%.
- Побочные эффекты бывают
  - неаллергической
  - аллергической природы.
- Неаллергические побочные реакции связаны с передозировкой.
- Неаллергические побочные эффекты специфичны для каждого лекарственного вещества, усиливаются при увеличении дозы и устраняются специфическими антагонистами.

# Побочное и токсическое действие лекарств

- При дозах, превышающих терапевтические (токсические дозы) неблагоприятное действие лекарственных веществ обозначают как токсическое действие. Токсический эффект зависит от применения лекарственных средств с узким терапевтическим диапазоном, а также при нарушении функции печени и почек.
- Некоторые лекарственные средства оказывают токсическое влияние на свой «орган-мишень», ими могут стать:
- нервная, эндокринная и иммунная система,
- слуховой нерв,
- сердце и сосуды;
- печень,
- почки,
- кожа

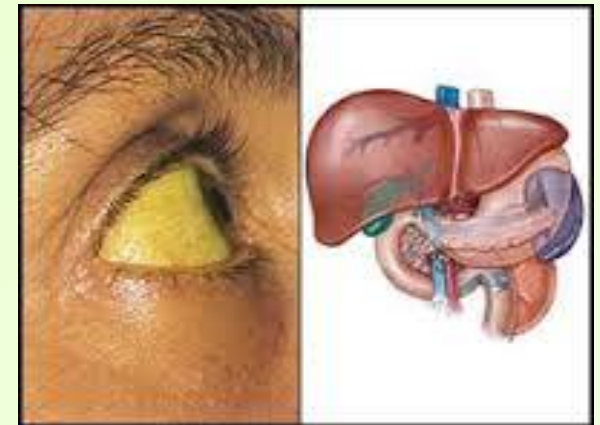


# Побочное и токсическое действие лекарств

- Геморагический синдром при передозировке антикоагулянтов →
- Токсическое действие антибиотиков-аминогликозидов: глухота ↓



- Токсический гепатит от передозировки гипотензивного средства метилдофы →



# Побочное и токсическое действие лекарств

- Последствия применения глюкокортикоидов (синдром Иценко- Кушинга)



- Последствия внутривенного введения коаксила □



Рис. 3. Газовая гангрена левой верхней конечности после введения "Коаксила" в кубитальную вену.

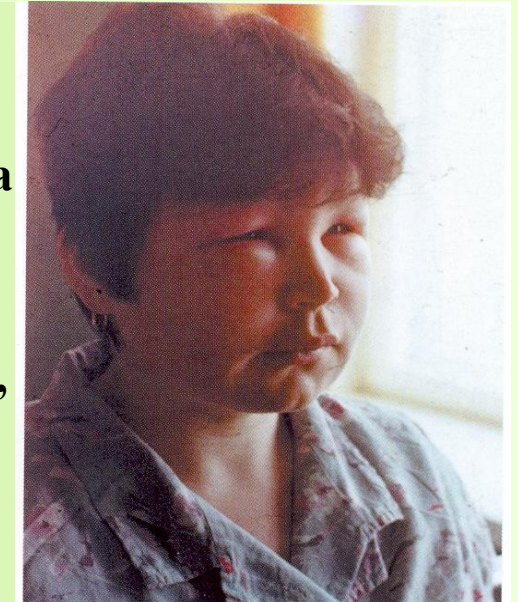
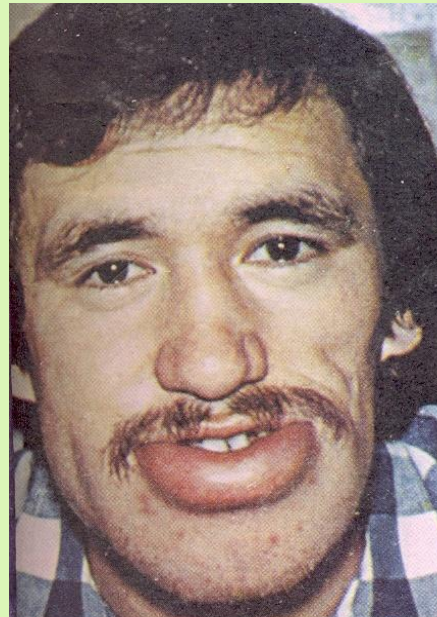


Рис. 1. Анаэробная неклостридиальная флегмона левого бедра, сепсис после введения "Коаксила" в вены бедра



# Побочное и токсическое действие лекарств

- Аллергические побочные реакции
- Не зависят от дозы и ШТД лекарства
- Развиваются в ответ на повторный прием препарата
- Виды аллергических реакций:  
тяжелые – анафилактический шок;  
средней тяжести – бронхиальная астма, отек Квинке,  
сывороточная болезнь;  
легкие – крапивница;



# Побочное и токсическое действие лекарств

- Отек Квинке и крапивница



# Побочное и токсическое действие лекарств

- Токсикодермия и ее крайняя степень проявления – синдром Лайелла



# Побочное и токсическое действие лекарств

- Токсикодермия, синдром Лайелла



# Токсическое действие лекарств на плод



- **Эмбриотоксическое** -неблагоприятное воздействие на эмбрион, приводящее к его гибели и выкидышу (с 1 – по 10 день беременности).



- **Тератогенное** -неблагоприятное воздействие на плод в первые 12 нед. беременности, приводящее к врождённым уродствам



- **Фетотоксическое** -неблагоприятное действие в более поздние сроки беременности

# Тератогенное действие лекарств

- Жертвы талидомида



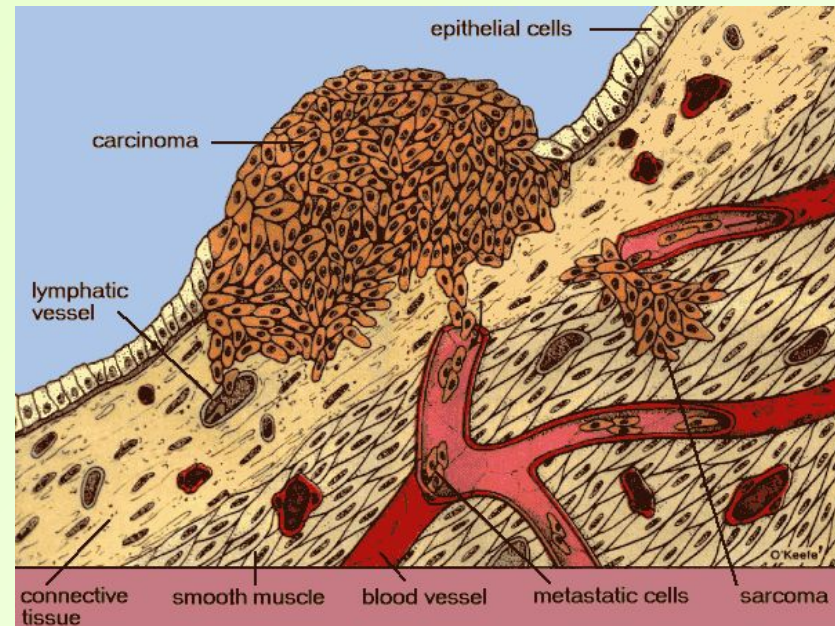
# Побочное и токсическое действие лекарств

- Элисон Леппер – жертва талидомида, родившая здорового ребенка, и скульптор Марк Куинн, создавший её скульптурное изображение.



# Канцерогенное (от лат. cancer — рак) действие

- способность веществ вызывать развитие злокачественных опухолей







**Благодарю за внимание!**