

**ФГБОУ ВО Астраханский ГМУ Минздрава России**  
**Кафедра фармакогнозии, фармацевтической технологии и биотехнологии**

**ЛЕКЦИЯ 34.**  
**АЛКАЛОИДЫ.**  
**КЛАССИФИКАЦИЯ.**  
**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.**  
**ПУТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЯ,**  
**СОДЕРЖАЩЕГО АЛКАЛОИДЫ**

02.06.2020 г.

Разработчик: к.фарм.н., доцент Т.С. Полухина

# АЛКАЛОИДЫ

*Алкалоиды* - это особая группа органических азотсодержащих соединений основного характера, встречающихся в растительных организмах и обладающих сильным физиологическим действием.

Термин «*алкалоид*» - «щелочеподобный» (от арабского «*alcali*» - щелочь и греческого «*eidos*» - подобный) предложил в 1819 году немецкий ученый К. Мейснер.

В 1806 году немецкий фармацевт Ф. В. Сертюрнер выделил из опиума (высохшего млечного сока мака) в чистом виде и изучил снотворное действие алкалоида, названного им «морфин»

Большой вклад в изучение алкалоидов внесли русские ученые. В 1816 г. профессор Харьковского университета Ф.И. Гизе из коры хинного дерева выделил в чистом виде хинин. В Европе это открытие осталось неизвестным.

Профессор Юрьевского (г. Тарту) университета Г. Драгендорф изучил химические свойства алкалоидов, разработал методы их обнаружения и анализа. Реактив Драгендорфа (калия тетрайодовисмутат –  $K[BiI_4]$ ) широко используется при анализе алкалоидов.

В связи с началом первой мировой войны потребовалось большое количество обезболивающих и противошоковых препаратов. Химики А.М. Родионов и А.Е. Чичибабин в 1914 году разработали промышленный способ получения алкалоидов из опия.

Эти ученые являются основоположниками химико-фармацевтической промышленности в России.

# **Распространение алкалоидов в растительном мире.**

## **Значение для жизни растений.**

В растениях алкалоиды находятся в виде солей органических и неорганических кислот (лимонной, щавелевой, яблочной, уксусной, фосфорной и т.д.), растворенных в клеточном соке.

Алкалоиды накапливаются в листьях, плодах, семенах, коре, подземных органах. У некоторых растений алкалоиды содержатся во всех частях в значительных количествах (красавка). Но у большинства алкалоиды преобладают только в каком-либо одном органе или части растения.

Различные части растения отличаются не только по количественному содержанию алкалоидов, но и по качественному составу.

Например, у термопсиса ланцетного в траве преобладает алкалоид термопсин, а в семенах – цитизин.

*Биологические функции* алкалоидов пока до конца не выяснены.

В последнее время считают, что алкалоиды:

- участвуют в обмене веществ;
- являются стимуляторами и регуляторами роста;
- выполняют защитную роль.

# Классификация алкалоидов

1. В основе *фармакологической классификации* лежит характер фармакологического действия алкалоидов на организм:

- наркотические алкалоиды;
- местноанестезирующие алкалоиды;
- спазмолитические алкалоиды и т.д.

2. В основе *ботанической классификации* лежит систематическая принадлежность растений, из которых выделены алкалоиды, к определенному роду или семейству:

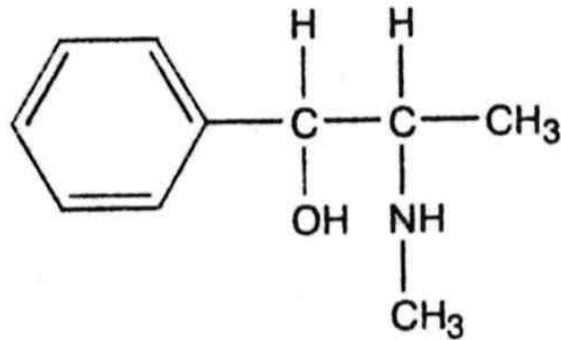
- алкалоиды табака;
- алкалоиды мака;
- алкалоиды спорыньи и т.д.

3. В основе *биогенетической классификации*, предложенной английским ученым Хегнауэром, лежит строение аминокислот, которые являются вероятными предшественниками алкалоидов в растениях:  
алкалоиды триптофана;  
алкалоиды фенилаланина и т.д.

4. Наиболее удобна и чаще всего используется в фармакогнозии *химическая классификация*, предложенная А.П. Ореховым, в основе которой лежат особенности химического строения алкалоидов, в частности, структура азотсодержащего гетероцикла.

В зависимости от строения углеродноазотного цикла  
А.П. Орехов разделил все алкалоиды на 13 групп:

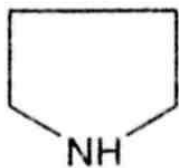
1. Алкалоиды с азотом в боковой цепи или ациклические алкалоиды (без гетероциклов): эфедрин из видов эфедры, капсаицин из плодов стручкового перца, колхицин и колхамин из клубнелуковиц видов безвременника.



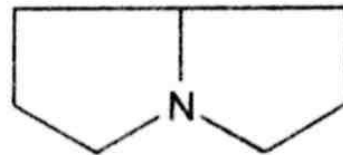
Эфедрин



2. Алкалоиды, производные пирролидина и пирролизидина:  
платифиллин из крестовника плосколистного.

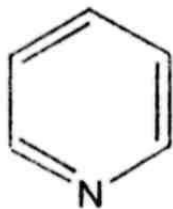


Пирролидин

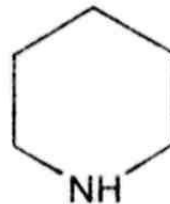


Пирролизидин

3. Алкалоиды, производные пиридина и пиперидина, делятся на несколько групп:

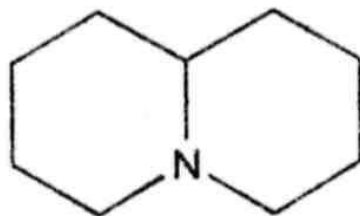


Пиридин



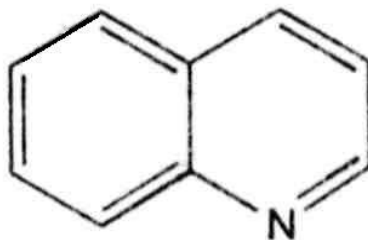
Пиперидин

4. Алкалоиды, производные хинолизидина: пахикарпин, термопсин, цитизин (софора толстоплодная, виды термопсиса).



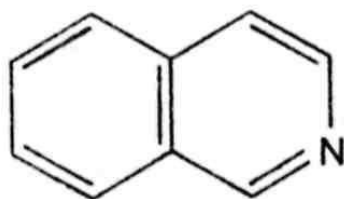
Хинолизидин

5. Алкалоиды, производные хинолина: хинин из хинной коры, эхинопсин из плодов мордовника.



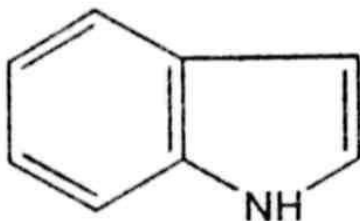
Хинолин

6. Алкалоиды, производные изохинолина: морфин, кодеин и папаверин из коробочек мака, хелеритрин, сангвинарин из травы чистотела и маклейи, глауцин из травы мачка желтого, берберин из корней барбариса.



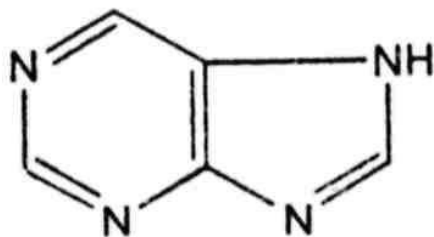
Изохинолин

7. Алкалоиды, производные индола: алкалоиды спорыньи, барвинка малого, резерпин и аймалин из корней раувольфии, стрихнин из семян чилибухи, винбластин и винкристин из листьев катарантуса розового.



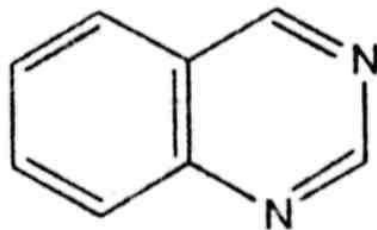
Индол

8. Алкалоиды, производные пурина: кофеин из листьев чая, семян кофе, теобромин из семян шоколадного дерева.



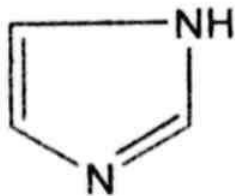
Пурин

9. Алкалоиды, производные хиначолина: пеганин из травы гармалы обыкновенной.



Хиназолин

10. Алкалоиды, производные имидазола: пилокарпин из листьев видов пилокарпуса.



Имидазол

11. Стероидные алкалоиды: соласонин из травы паслена дольчатого, алкалоиды чемерицы.

12. Дитерпеновые алкалоиды: алкалоиды аконитов и живокостей.

13. Алкалоиды неустановленного строения.

На основании этой классификации систематизируется и сырье, содержащее алкалоиды.

## Физические и химические свойства алкалоидов

Большинство алкалоидов, кроме атомов азота (N), углерода (C) и водорода (H), содержат атом кислорода (O). Некоторые алкалоиды (нуфлеин) содержат в своем составе атом серы (S).

*Кислородсодержащие алкалоиды* – твердые кристаллические вещества, реже аморфные, с определенной температурой плавления, без запаха, горького вкуса, как правило, бесцветные, лишь некоторые алкалоиды окрашены - берберин в желтый, сангвинарин в оранжевый цвет.

*Бескислородные алкалоиды* – летучие маслянистые жидкости с сильным неприятным запахом, легко перегоняющиеся с водяным паром. К этой группе относятся анабазин, никотин, конииин, пахикарпин.

Некоторые алкалоиды флуоресцируют в УФ-свете. Например, цитизин флуоресцирует фиолетовым цветом, берберин - желто-зеленым.

Благодаря основному характеру алкалоиды образуют с кислотами соли разной степени прочности.

*Соли алкалоидов* хорошо растворимы в воде и этиловом спирте (особенно в разбавленном) при нагревании, плохо или совсем нерастворимы в органических растворителях (хлороформ, этиловый эфир и др.).

Соли алкалоидов легко разлагаются под действием щелочей и аммиака. При этом выделяются свободные основания.

*Алкалоиды-основания* обычно не растворяются в воде, но легко растворимы в органических растворителях. Исключение составляют цитизин, кофеин и кодеин, которые хорошо растворяются как в воде, так и в органических растворителях.

## *Общие качественные реакции*

*I. Реакции осаждения* основаны на способности алкалоидов к комплексообразованию. Образующиеся комплексы нерастворимы или мало растворимы в воде.

Общеалкалоидные осадочные реактивы можно разделить на несколько групп:

1. Йод и его растворы. Образуют с алкалоидами перйодиды, плохо растворимые в воде:

- пары йода используют для открытия алкалоидов на хроматограммах;
- раствор йода в растворе калия йодида –  $K[I_3]$  (реактив Вагнера, реактив Бушарда). С алкалоидами образуют бурые, трудно растворимые в воде осадки.



## 2. Комплексные йодиды металлов:

реактив Драгендорфа – раствор висмута основного нитрата и калия йодида с добавлением кислоты уксусной -  $K[BiI_4]$  (калия тетраiodовисмутат) - образует оранжевые или красно-бурые нерастворимые осадки.

Реакцию с реактивом Драгендорфа, согласно действующей НД, используют для обнаружения (проявления) алкалоидов крестовника плосколистного на хроматограмме в качественном и количественном анализе, алкалоидов травы термопсиса очередноцветкового на хроматограмме в количественном анализе;

реактив Майера – раствор ртути дихлорида и калия йодида -  $K_2[HgI_4]$  (тетраiodомеркурат калия) - образует осадки белого или желтоватого цвета.

### 3. Реактивы комплексных неорганических кислот:

реактив Бертрана – 1 %-ный водный раствор кислоты кремневольфрамовой ( $\text{SiO}_2 \cdot 12\text{WO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) - образует белый аморфный осадок.

Реакцию с реактивом Бертрана используют для подтверждения наличия алкалоидов в извлечении из листьев барбариса обыкновенного (качественная реакция); для проверки полноты экстракции алкалоидов при их количественном определении в траве крестовника плосколистного и траве чистотела, листьях и корнях барбариса обыкновенного, семенах дурмана индейского;

реактив Шейблера – 1 %-ный водный раствор кислоты фосфорно-вольфрамовой ( $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{WO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) - образует белые аморфные осадки;

реактив Зонненштейна – 1 %-ный водный раствор кислоты фосфорно-молибденовой ( $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) - образует желтоватые аморфные осадки.

4. Органические соединения кислотного характера:

раствор кислоты пикриновой - образует осадки желтого цвета.

Реакцию используют для осаждения алкалоида скополамина при его гравиметрическом определении в семенах дурмана индейского;

раствор таннина - образует беловатые или бурые осадки.

Таннин используют в качестве противоядия при отравлении алкалоидами.

II. *Реакции окрашивания* (частные реакции) основаны на окислении, конденсации, дегидратации алкалоидов концентрированными кислотами и другими окислителями.

Используют:

- концентрированную кислоту серную - качественная реакция на корни барбариса обыкновенного (берберин) (оранжево-красное окрашивание);
- концентрированную кислоту азотную - качественная реакция на корни барбариса обыкновенного (берберин) (красно-бурое окрашивание);
- раствор пероксида водорода - качественная реакция на корни барбариса обыкновенного (берберин) (фиолетовое окрашивание);
- раствор калия бихромата и концентрированную кислоту серную - качественная реакция на семена чилибухи (стрихнин) (красно-фиолетовое окрашивание);
- раствор калия бихромата и концентрированную кислоту азотную - качественная реакция на семена чилибухи (бруцин) (оранжево-красное окрашивание).

**Количественное определение** алкалоидов проводят для всех видов сырья, кроме травы пассифлоры воплощенной (определяют экстрактивные вещества) и листьев фирмианы простой (стеркулии платанолистной) (определяют сумму азотистых оснований в пересчете на холина хлорид).

Единой методики количественного определения содержания алкалоидов в растительном сырье не существует, т.к. их химическая структура, физические и химические свойства различны.

# Сырьевая база растений, содержащих алкалоиды

Дикорастущие растения, содержащие алкалоиды, встречаются большей частью на юге России:

- на юге европейской части России растут: в лесной зоне - барвинок малый; в лесной и лесостепной - дурман обыкновенный;
- в лесостепной - барбарис обыкновенный; в степной - мачок желтый; на юге европейской части России и Сибири в степной зоне растет термопсис ланцетный;

- на всей европейской территории России и в Сибири, за исключением тундровой зоны и зоны полупустынь, растет белена черная;

- на севере, в тундровой и лесотундровой зоне России растет баранец обыкновенный;

- в европейской части России и Сибири почти во всех зонах растут кубышка желтая, чемерица Лобеля, чистотел большой. Эти растения имеют обеспеченную сырьевую базу;

- только на Кавказе растут безвременник великолепный, крестовник плосколистный, красавка обыкновенная.

На территории России выращивают мак снотворный.

Родина этого растения неизвестна, предположительно - страны Азии. Выращивают только масличные сорта мака, выращивать опийные сорта запрещено Всемирной организацией здравоохранения. Регионы культуры - Поволжье, Воронежская область, Западная Сибирь и др.

Для получения препаратов в Россию импортируют сырье чилибухи, кофейного дерева, шоколадного дерева, раувольфии змеиной, хинного дерева, термопсиса очередноцветкового, софоры толстоплодной, унгернии Виктора и у. Северцова, эфедры хвощевой, пассифлоры воплощенной, стефании гладкой.

Закупаются индивидуальные алкалоиды и готовые препараты на их основе.

# Особенности сбора, сушки и хранения сырья, содержащего алкалоиды

*Сбор* сырья проводят в фазу максимального накопления алкалоидов, учитывая онтогенетические факторы и факторы внешней среды. Заготовку сырья проводят по общим правилам в разные сроки вегетации, в зависимости от вида сырья.

## 1. Травы и побеги заготавливают:

- в фазу бутонизации и начала цветения:  
траву термопсиса ланцетного (*Herba Thermopsideis lanceolatae*), траву термопсиса очередноцветкового (*Herba Thermopsideis alterniflorae*), траву гармалы обыкновенной (*Herba Pegani harmalae*), траву маклейи (*Herba Macleayae*), траву мачка желтого (*Herba Glaucii flavi*);
- в фазу цветения:  
траву чистотела (*Herba Chelidonii*), траву барвинка малого (*Herba Vincae minoris*);



- в фазу цветения и начала плодоношения:  
траву пассифлоры (*Herba Passiflorae*), траву паслена дольчатого (*Herba Solani laciniati*), траву крестовника плосколистного (*Herba Senecionis platyphylloidis*);
- в фазу плодоношения:  
траву красавки (*Herba Belladonnae*);
- в течение всего периода вегетации:  
траву софоры толстоплодной (*Herba Sophorae pachycarpae*), побеги эфедры хвощевой (*Corni Ephedrae equisetinae*), побеги анабазиса (*Corni Anabasisidis*);
- после окончания спороношения (июнь - сентябрь):  
траву баранца обыкновенного (*Herba Huperziae selaginis*).

2. Листья собирают, как правило, в фазу цветения: листья барбариса обыкновенного (*Folia Berberidis vulgaris*), листья красавки (*Folia Belladonnae*), листья дурмана обыкновенного (*Folia Stramonii*), листья унгернии Виктора (*Folia Ungerniae victoris*), листья унгернии Северцова (*Folia Ungerniae sewertzowii*), листья белены (*Folia Hyoscyami*), листья катарантуса розового (*Folia Catharanthi rosei*), листья чая (*Folia Theae*).

3. Плоды и семена собирают в фазу созревания (плодоношения): плоды дурмана индийского (*Fructus Daturae innoxiae*), семена дурмана индийского (*Semina Daturae innoxiae*), плоды перца стручкового (*Fructus Capsici*), семена термопсиса ланцетного (*Semina Thermopsideis lanceolatae*).

4. Заготовку подземных органов проводят осенью: корни красавки (*Radices Belladonnae*), корни барбариса обыкновенного (*Radices Berberidis vulgaris*), корневища кубышки желтой (*Rhizomata Nupharis lutei*), клубни с корнями стефании гладкой (*Tubera cum radicibus Stephaniae glabrae*).

Исключение: клубнелуковицы безвременника (*Bulbotubera Colchici*) собирают в период цветения, корневища с корнями чемерицы Лобеля (*Rhizomata cum radicibus Veratri lobeliani*) собирают весной или осенью. Корни раувольфии змеиной (*Radices Rauwolfiae serpentinae*) поступают по импорту.

5. Рожки (склероции) спорыньи (*Cornua Secalis cornuti*) собирают в период начала созревания ржи.

## **Пути использования сырья, содержащего алкалоиды**

### *1. Экстемпоральные лекарственные формы:*

настои (трава чистотела, трава термопсиса ланцетного);

отвары (трава баранца обыкновенного).

### *2. Лекарственные сборы:*

противоастматические курительные сборы «Астматин» (листья белены, листья дурмана обыкновенного) и «Астматол» (листья красавки, листья белены, листья дурмана обыкновенного).

### *3. Экстракционные (галеновые) лекарственные формы:*

- настойки (листья красавки, листья барбариса обыкновенного, плоды перца стручкового);

- экстракты сухие (трава красавки, трава термопсиса ланцетного);

- экстракты густые (трава красавки, плоды перца стручкового);

- экстракты жидкие (трава пассифлоры, корневища и корни гидрастиса (желтокорня) канадского);

- масло беленное;

- масло дурманное.

#### 4. *Суммарные препараты:*

«Раунатин», «Эрготал» и др.

#### 5. *Препараты индивидуальных алкалоидов:*

- атропина сульфат (трава и корни красавки);
- берберина бисульфат (корни барбариса обыкновенного);
- физостигмина салицилат (семена физостигмы) и др.

#### 6. *Комплексные препараты:*

- капли Зеленина (входит настойка красавки);
  - «Бекарбон» (входит экстракт красавки);
  - «Беллоид» (входит сумма алкалоидов красавки);
  - «Бепасал» (входит экстракт красавки и папаверина гидрохлорид);
  - «Беллатаминал» (входит экстракт красавки и эрготамина тартрат);
  - «Аэрон» (входит скополамина камфорат и гиосциамина камфорат);
- пластырь перцовый (содержит густые экстракты перца стручкового и красавки);
- «Капсин», «Салинимент», линимент метилсалицилата сложный (содержат масло беленное или масло дурманное) и др.

## *7. Полусинтетические препараты:*

- препараты стероидных гормонов (кортизон и прогестерон) из алкалоидов травы паслена дольчатого;
- апоморфина гидрохлорид, этилморфина гидрохлорид (на основе морфина);
- гоматропина гидробромид (на основе атропина);
- «Кавинтон» («Винпоцетин») (полусинтетический препарат на основе алкалоида травы барвинка малого винкамина).

# Медицинское применение сырья и препаратов, содержащих алкалоиды

## *I. Средства, действующие преимущественно на центральную нервную систему.*

1. Седативные средства (оказывают успокаивающее и противосудорожное действие):
  - препараты пассифлоры (жидкий экстракт, «Ново-Пассит»);
  - гиндари́на гидрохлорид (клубни с корнями стефании гладкой).

## 2. Средства, стимулирующие центральную нервную систему.

а) Психомоторные стимуляторы (оказывают стимулирующее влияние на функции головного мозга, активизируют психическую и физическую деятельность организма):

кофеин (листья чая, семена кофе, семена кола).

б) Аналептические средства (возбуждают сосудодвигательный и дыхательный центры продолговатого мозга). Показания: препараты скорой помощи при остановке дыхания:

- «Цититон» (0,15 % раствор алкалоида цитизина (семена термопсиса ланцетного, трава термопсиса очередноцветкового));
- лобелина гидрохлорид (трава лобелии вздутой);
- анабазина гидрохлорид (побеги анабазиса безлистного).

Входят в состав препаратов, облегчающих отвыкание от курения: «Табекс» (цитизин), «Лобесил» (лобелина гидрохлорид), «Гамибазин» (анабазина гидрохлорид).

в) Стимуляторы функций спинного мозга (возбуждают сосудодвигательный и дыхательный центры, тонизируют скелетную мускулатуру и мышцу сердца). Показания: парезы, параличи, атония желудка, поражение спинного мозга. В токсических дозах – судорожные яды: стрихнина нитрат (семена чилибухи); секуринина нитрат (побеги секуринеге).



3. Анальгезирующие средства (наркотические анальгетики):

- морфина гидрохлорид, «Морфилонг», «Оmnopон» (макснотворный).

4. Наркотические противокашлевые средства (уменьшают возбудимость кашлевого центра):

- кодеин, кодеина фосфат (макснотворный).

5. Ненаркотические противокашлевые средства:

- глауцина гидрохлорид, «Бронхолитин» (трава мачка желтого).

## II. Средства, действующие преимущественно на периферические нейромедиаторные процессы.

1. Средства, действующие на периферические холинергические процессы.

а) Холиномиметики (возбуждают периферические М-холинорецепторы, вызывают усиление секреции пищеварительных и бронхиальных желез, сужение зрачка с одновременным уменьшением внутриглазного давления и улучшением трофики тканей глаза, повышение тонуса гладких мышц бронхов, кишечника, желчного и мочевого пузырей, матки).

Показания: пилокарпина гидрохлорид применяют в офтальмологии:

- пилокарпина гидрохлорид (листья пилокарпуса (яборанди)).

б) Ингибиторы холинэстеразы (антихолинэстеразные средства) (активируют процесс синаптической передачи в холинергических нервных окончаниях, облегчают проведение нервных импульсов в центральную нервную систему, усиливают процессы возбуждения, вызывают повышение тонуса гладких мышц, сужение зрачка с одновременным уменьшением внутриглазного давления и улучшением трофики тканей глаза).

Показания: парезы, параличи, миастения, миопатия, глаукома:

- галантамина гидробромид (листья унгернии Виктора, луковицы подснежника Воронова);
- стефаглабрина сульфат (клубни с корнями стефании гладкой);
- дезоксипеганина гидрохлорид (трава гармалы обыкновенной);
- «Сангвиритрин» (трава маклейи);
- физостигмина салицилат (семена физостигмы (калабарские бобы)).

в) Антихолинергические средства (М-холиноблокаторы) (блокируют преимущественно периферические холинергические синапсы, понижают тонус гладкой мускулатуры бронхов, органов брюшной полости, уменьшают секрецию слюнных, потовых желез).

Показания: в офтальмологии для расширения зрачка, при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки и других заболеваниях для снятия спазмов и уменьшения боли:

- атропина сульфат, настойка и экстракты красавки;
- сбор противоастматический: листья красавки, белены, дурмана обыкновенного;
- скополамина гидробромид (плоды и семена дурмана индийского);
- «Аэрон» (скополамина камфорат и гиосциамин камфорат) (для профилактики и лечения морской и воздушной болезни как противорвотное, успокаивающее средство);
- платифиллина гидротартрат (трава крестовника плосколистного).

## 2. Средства, действующие на периферические адренергические процессы.

а) Адреномиметики (вызывают сужение сосудов, повышение артериального давления, расширение бронхов, торможение перистальтики кишечника, расширение зрачка).

Показания: диагностические цели, лечение аллергических заболеваний:

- эфедрин гидрохлорид (побеги эфедры хвощевой).

б) *Альфа*-адреноблокаторы.

Показания: лечение нарушений периферического и мозгового кровообращения, лечение и профилактика мигрени, гипертонической болезни и др.:

- дигидроэрготамин, дигидроэрготоксин (склероции спорыньи).

### III. Средства, действующие преимущественно в области чувствительных (афферентных) нервных окончаний.

1. Средства, стимулирующие рецепторы слизистых оболочек, кожи и подкожных тканей.

Показания: раздражающие, отвлекающие, согревающие средства при невралгиях, радикулитах, миозитах, люмбаишиалгиях и др.:

- препараты плодов перца стручкового: настойка, мазь от обморожения, «Капситрин», перцово-камфорный и перцово-аммиачный линименты, пластырь перцовый, мази «Эспол», «Эфкамон», крем «Никофлекс», линименты «Камфоцин», «Капсин» и др.

2. Отхаркивающие средства (стимулируют секреторную функцию бронхиальных желез):

- препараты травы термопсиса ланцетного: настой (1:400; 1:200), экстракт сухой (входит в состав комбинированных препаратов: таблетки от кашля, «Коделак», сухая микстура от кашля для взрослых);
- ликорина гидрохлорид (листья унгернии Северцова).

#### IV. Средства, действующие на сердечно-сосудистую систему.

##### 1. Антиаритмические средства:

- хинидина сульфат (кора хинного дерева);
- «Аймалин» (алкалоид корней раувольфии змеиной).

##### 2. Средства, улучшающие кровоснабжение органов и тканей.

а) Средства, улучшающие мозговое кровообращение (сосудорасширяющее, гипотензивное и седативное действие).

Показания: нарушения мозгового кровообращения:

- «Винканор» (сумма алкалоидов барвинка малого);
- «Кавинтон» («Винпоцетин») (полусинтетический препарат на основе алкалоида травы барвинка малого винкамина).

б) Спазмолитические средства (расслабляют гладкие мышцы внутренних органов, кровеносных сосудов, бронхов):

- платифиллина гидротартрат (трава крестовника плосколистного);
- папаверина гидрохлорид (мак снотворный);
- теобромин (семена какао);
- теofilлин (листья чая и семена кофе).



### 3. Гипотензивные средства:

- резерпин (алкалоид корней раувольфии змеиной);
- «Раунатин» (сумма алкалоидов корней раувольфии змеиной);
- папаверина гидрохлорид (мак снотворный);
- «Винканор» (сумма алкалоидов барвинка малого).

### V. Желчегонные средства:

- берберина бисульфат (корни барбариса обыкновенного);
- настойка листьев барбариса обыкновенного;
- 2,5 %-ный настой травы чистотела.

### VI. Стимулирующие мускулатуру матки. Показания: атония матки, маточные кровотечения:

- эргометрина малеат, эрготамина тартрат, «Эрготал» (склероции спорыньи);
- настойка листьев барбариса обыкновенного.

## VII. Противомикробные, противовирусные и противопаразитарные средства.

### 1. Антипротозойные (противомаларийные) средства:

- хинина гидрохлорид, хинина дигидрохлорид, хинина сульфат (кора хинного дерева).

### 2. Антимикробные средства. Показания: незаживающие раны, язвы, пародонтоз и др.:

- «Сангвиритрин» (трава маклейи).

### 3. Протистоцидные средства. Показания: трихомонадные заболевания, местное контрацептивное действие:

- «Лютенурин» (сумма алкалоидов корневищ кубышки желтой).

### 4. Инсектицидные (противопаразитарные) средства:

- настойка чемерицы, чемеричная вода (корневища с корнями чемерицы Лобеля);
- анабазина сульфат (побеги анабазиса безлистного).

## VIII. Противоопухолевые (цитостатические) средства (средства для лечения онкологических заболеваний):

- «Винкристин», «Розевин» («Винбластин») (листья катарантуса розового);
- «Колхамин», «Колхицин» (клубнелуковицы безвременника великолепного);
- «Мазь колхаминовая» (клубнелуковицы безвременника великолепного).

## IX. Средства для лечения алкоголизма:

- 5 %-ный отвар травы баранца обыкновенного.