

## Лекція 14

### Тема: **Біохімія гормонів**

#### План

1. Загальна характеристика гормонів. Інтегративна роль ЦНС.
2. Гормони білкової природи.
  - 2.1 Гормони підшлункової залози.
  - 2.2 Гормони гіпофізу.
3. Гормони – похідні амінокислот.
  - 3.1 Гормони щитовидної залози.
  - 3.2 Гормони мозкової речовини наднирників.
4. Стероїдні гормони.
  - 4.1 Гормони наднирників.
  - 4.2 Гормони полових залоз.
5. Тканьові гормони (гормоноподібні речовини).

#### **1. Загальна характеристика гормонів. Інтегративна роль ЦНС**

**Гормони** – біологічно активні сполуки, які є регуляторами процесів обміну речовин і фізіологічних функцій.

Існують такі залози внутрішньої секреції: гіпофіз, щитовидна, паращитовидна, підшлункова, наднирники, статеві залози. Вони обвиті судинами, не мають вихідних каналів, гормони поступають прямо в кров.

Є також гормоноподібні речовини.

**Різниця гормонів від ферментів:** гормони не є безпосередніми учасниками метаболічних реакцій.

**Від вітамінів** відрізняються тим, що не використовуються для побудови ферментів або коферментів.

**Роль гормонів** зводиться до активації або інгібування ферментативних систем, до змін проникнення біологічних мембран, до збудження біосинтетичних процесів.

Діяльність ендокринних залоз регулюється центрально-нервовою системою (ЦНС). Ендокринні залози обвиті судинами та нервами. Якщо організму не вистачає гормонів, то імпульс з ЦНС відправляється на відповідну залозу, в результаті залоза або виділяє, або зменшує виділення гормону.

Активність залоз внутрішньої секреції регулюються порядком зворотнього зв'язку та рівнем, складом гормонів в крові. Їх діяльність регулюється специфічними тропними гормонами, які виділяє гіпофіз.

**Ендокринологія** – наука, яка займається вивченням ендокринних залоз.

Завданням біохімії є вивчення хімічної природи і будови гормонів, процесів обміну речовин в ендокринних залозах, механізмів дії гормонів на процеси обміну речовин і вивчення обміну самих гормонів.

## 2. Гормони білкової природи

### 2.1 Гормони підшлункової залози

**Підшлункова залоза** знаходиться в лівому підребер'ї.

Основна функція підшлункової залози – виробляє протеолітичні, амілолітичні, ліполітичні ферменти, вони поступають у дванадцятипалу кишку.

Друга функція підшлункової залози – острівки Лангерганса, складаються з  $\beta$ -клітин, залоза виділяє в кров два гормони: **інсулін** та **глюкогон**.

В **1964 р.** вперше було синтезовано інсулін в лабораторії.

**Інсулін** – активатор ферменту гексокінази. Він запобігає пригніченню її дії гормонами передньої долі гіпофізу і кори наднирників.

Регулює вуглеводневий обмін, посилює синтез глікогену і депонування (запасання) вуглеводів в печінці і м'язах, пригнічує мобілізацію жирних кислот із жирової тканини, підвищує синтез білків.

При захворюванні підшлункової залози виникає цукровий діабет (ліки: листя черешні, топінамбур, сухі курячі ніжки).

**Глюкогон** – гормон, антагоніст інсуліну.

Підвищує склад цукру в крові і посилює розпад глікогену в печінці, але не впливає на глікоген м'язів.

### 2.2 Гормони гіпофізу

Бере участь у регуляції обміну речовин і впливає на діяльність інших ендокринних залоз, підвищує синтез їх гормонів.

Гіпофіз складається з передньої та задньої долі.

Передня доля виділяє 6 гормонів, а задня доля – 2 гормони. Всі гормони є білками або поліпептидами.

#### Передня доля гіпофізу

1. **Соматотропний гормон (СТГ)** – гормон росту.

Нестача його призводить до карликовості, а надлишок – до гігантизму. Ріст окремих частин тіла називається акромегалія. Цей гормон підвищує синтез білків, визиває затримку виділення загального азоту та амінокислот, збільшує мобілізацію жирних кислот з жирової тканини транспортом до печінки.

2. **Адренокортикотропний гормон (АКТГ)** – впливає на утворення і виділення гормонів кори наднирників.

3. **Тіреотропний гормон (ТТГ)** – стимулює діяльність щитовидної залози, сприяє зниженню йоду в крові та синтезу гормону тироксину.

4. **Гонадотропні гормони (ГТГ)** – регулюють діяльність статевих залоз.

4.1 **Фолікулостимулюючий гормон** – стимулює ріст фолікулів у жіночих осіб і сперматозоїдів у чоловічих осіб.

4.2 **Лютеонізуючий гормон** – цей гормон стимулює дозрівання фолікулів, їх розрив і утворення жовтих тіл.

5. **Лактогенний гормон** – стимулює процес лактації (плоди укропу стимулюють лактацію, також мед та горіхи).

### Задня доля гіпофізу

1. **Вазопресин** – володіє антидіуретичною дією (утримує воду, забезпечує зворотне всмоктування в печіночних каналцях).

Нестача гормону: нецукровий діабет, який характеризується потребою у воді і виділяється сечі до 20 л на добу.

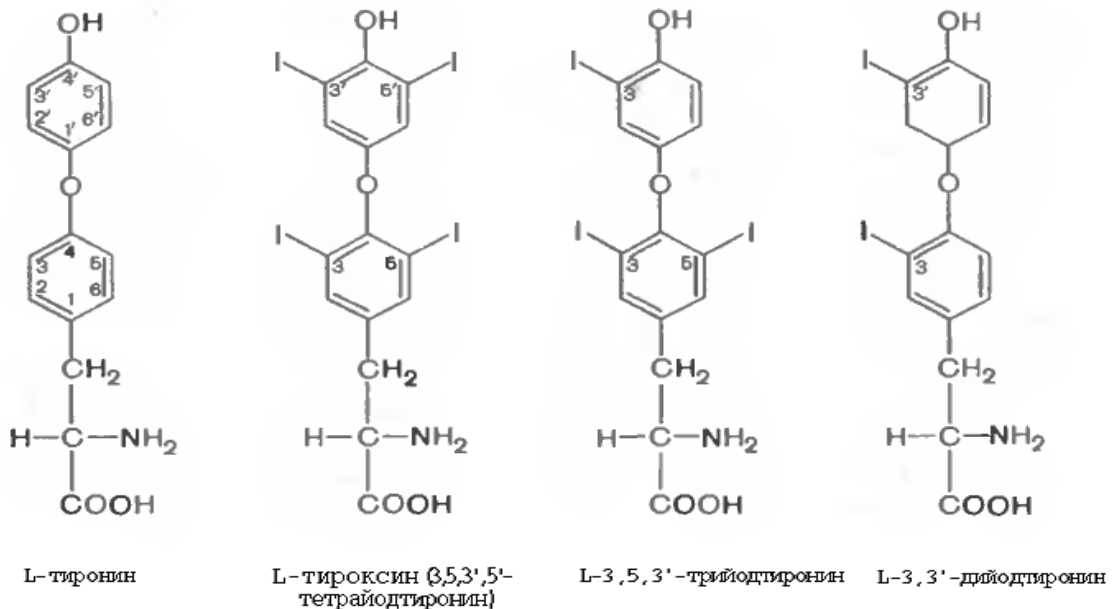
2. **Окситоцин** – впливає на скорочення матки.

**Гормони паращитовидної залози:** паратгормон, який знаходиться біля щитовидної залози. Регулює склад в крові катіонів  $Ca^{2+}$ , впливає на збудження ЦНС.

### 3. Гормони – похідні амінокислот

#### 3.1 Гормони щитовидної залози

Щитовидна залоза накопичує у собі йод, який використовується при синтезі стероїдних гормонів.



Гормони щитовидної залози: **трийодтиронін** та **тетрайодтиронін**.

В щитовидній залозі всі ці гормони зв'язується з білком і потім відщеплюються від білка і потрапляють в кров, де зв'язуються з білками крові і доставляються нею до органів і тканин.

Підвищують основний обмін, посилюють катаболізм білків, жирів, вуглеводів.

При **гіперфункції щитовидної залози** підвищується кількість гормонів, що призводить до **базедової хвороби** (підвищується серце биття, «очі виходять з орбіт», тремор м'язів).

При **гіпофункції щитовидної залози** виникає **мікседема** (порушення обміну речовин, набирання ваги, захворювання серця, нирок, смерть).

**Ендемічний зоб** – збільшення щитовидної залози.

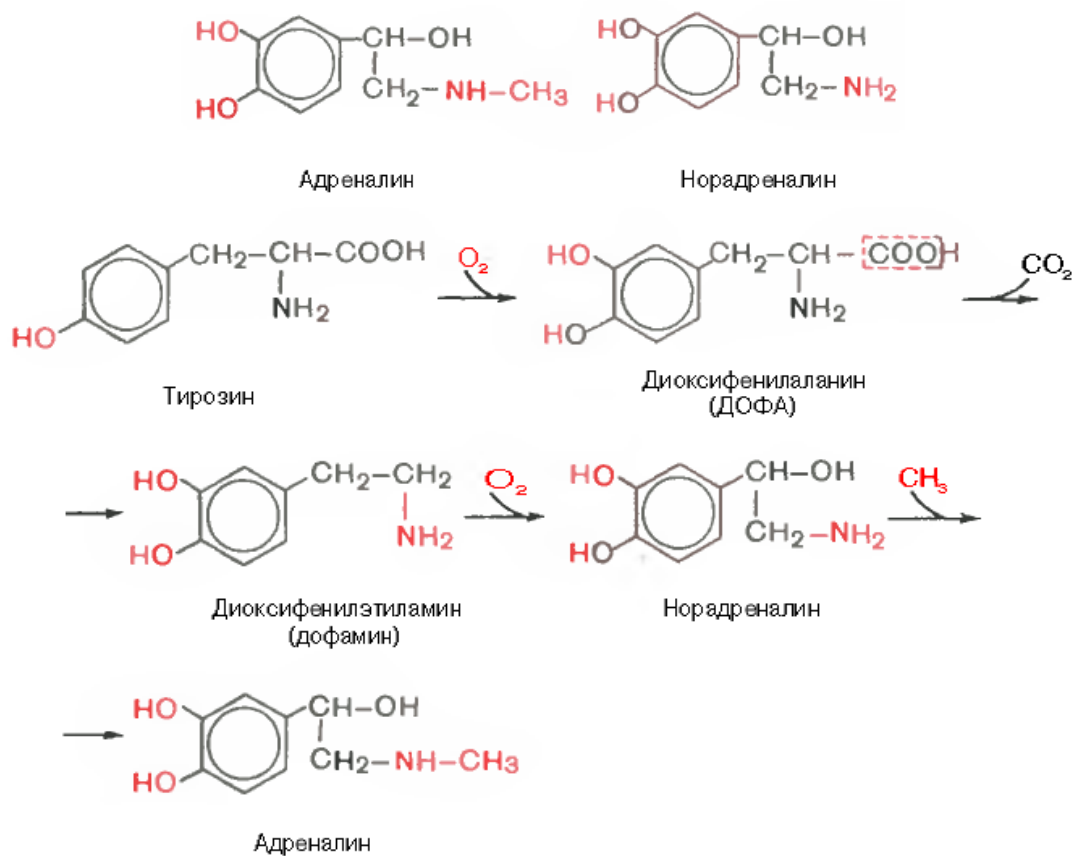
### 3.2 Гормони мозкової речовини наднирників

У мозковій речовині наднирників 2 гормони:

1. Адреналін.
2. Ноадреналін.

Ці гормони – катехоламіни, похідні амінокислоти фенілаланіну, окислюються в наднирниках в тирозин, далі вони окислюються в діоксифенілаланін (ДОФА). Останній декарбоксилюється і утворюється діоксифенілетиламін (ДОФАмін), далі окислюється з утворенням норадреналіну.

Норадреналін метилюється і утворюється адреналін (рис.).



Поступаючи в кров катехоламіни можуть знаходитись в вільному стані або зв'язуватися з білками.

Якщо в крові накопичується молочна кислота або інші продукти, вони відщеплюються від білка і діють.

**Адреналін** – впливає на нервові закінчення судин, викликає скорочення їх стінок і підвищує артеріальний тиск.

Посилює серцеві скорочення, підвищує газообмінні, окислювальні процеси, розщеплює глікогену в печінці і підвищує рівень цукру в крові.

**Норадреналін** діє як адреналін, діє менше в 5 разів.

## 4. Стероїдні гормони

### 4.1 Гормони наднирників

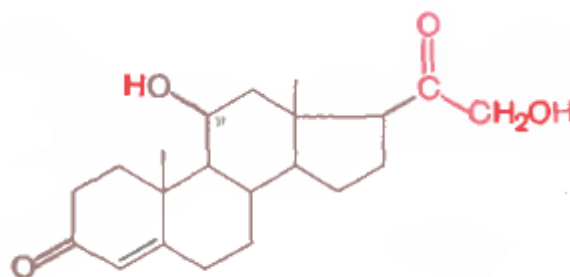
Утворює і виділяє в кров похідні циклопентанупергідрофенантрону.



Для синтезу щитовидних гормонів використовується холестерин і ацетилкоензим А. Також участь приймають аскорбінова кислота. В наднирниках аскорбінової кислоти більш ніж будь-де.

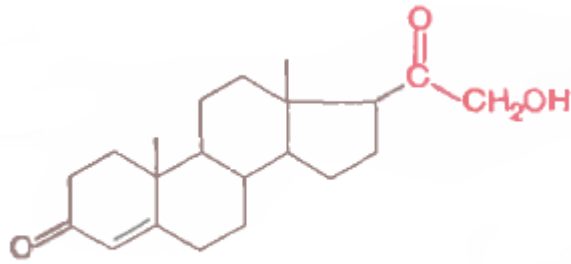
Всього в корі наднирників 34 стероїдних сполуки. Біологічно активних з них тільки 8.

1. **Глюкокортикоїди** – гормони, які регулюють вуглеводневий обмін в живих організмах.



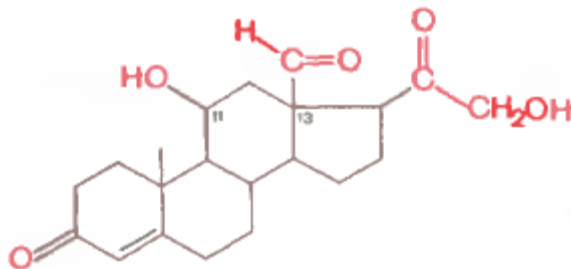
Кортикостерон

2. **Мінералокортикоїди** – гормони, які регулюють мінеральний обмін, обмін катіонів натрію та калію, стимулюють затримку в організмі першого і виведення другого з сечею, підвищують м'язову роботу.



Дезоксинортиностерон

3) **Альдостерон** – гормон, який регулює як вуглеводневий та мінеральний обмін.



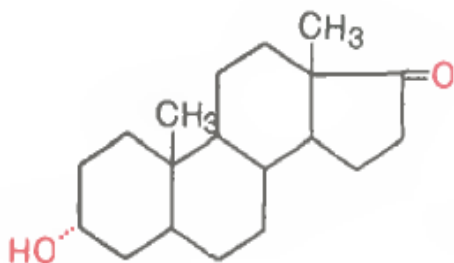
Альдостерон

При захворюванні наднирників виникає **бронзова хвороба** (хвороба Аддісона): порушується пігментація шкіри, хворіє серце, обмін вуглеводів та мінералів порушується, з'являються чорні плями на обличчі.

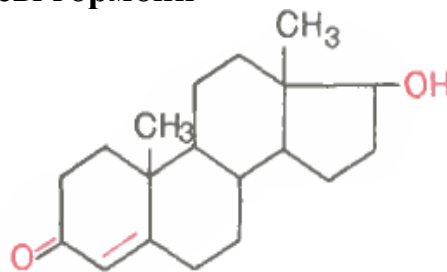
## 4.2 Гормони статевих залоз

Залози, які виділяють чоловічі статеві гормони – семінники, а жіночі статеві гормони – яєчники. Відрізняються від кортикостероїдів відсутністю бічного ланцюга.

### Чоловічі статеві гормони

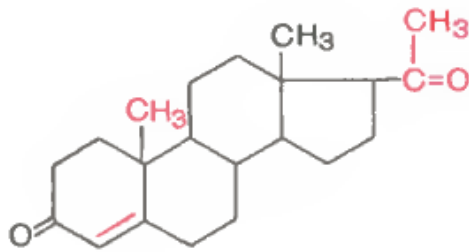


Андростерон

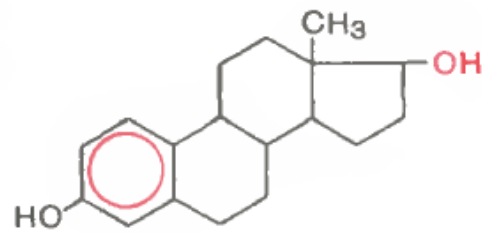


Тестостерон

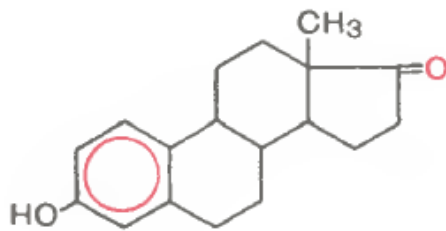
## Жіночі статеві гормони



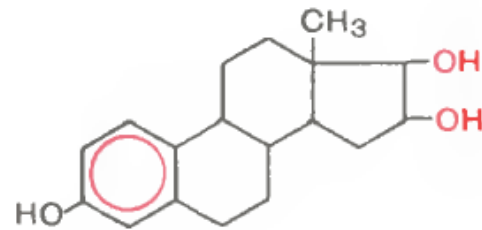
Прогестерон



Естрадиол



Естрон



Естриол

Окрім впливу на функції статевої системи, чоловічі гормони оптимізують процеси синтезу білків. На основі цього, почали отримувати синтетичні препарати, які впливають на синтез білка – метаболіки.

### 5. Тканьові гормони (гормоноподібні речовини)

Відносять речовини, які виділяються в органах і регулюють їх діяльність.

**Секретин** – виділяється слизовою оболонкою дванадцятипалої кишки, регулює зовнішню секрецію підшлункової залози

**Гастрин** – виділяється шлунком та підвищує секрецію хлоридної кислоти.

**Панкреозимін** – виділяється слизовою оболонкою кишківника, посилює утворення ферментів травлення у підшлунковій залозі.

**Ентерогастрон** – гальмує утворення хлоридної кислоти у шлунку.

**Холіцистокенін** – посилює утворення жовчі.