|  |
| --- |
| **БІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ** |

**НАУКИ,**

**ЩО ВИВЧАЮТЬ БІОЛОГІЮ ЛЮДИНИ:**

**Анатомія –** наука про будову організму і всіх його органів**.**

**Фізіологія** – наука про функції і процеси життєдіяльності організму в цілому, його органів, тканин,клітин

**Гістологія** – наука про розвиток , мікроскопічну будову, життєдіяльність тканин тварин і людини.

**Цитологія** – наука, яка вивчає будову. Функціонування і розвиток клітин.

**Гігієна** – наука про створення оптимальних умов для життєдіяльності.

**Валеологія** – галузь знань про формування, збереження, зміцнення, відтворення й передачу здоров’я.

**ЗАГАЛЬНИЙ ОГЛЯД ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ**

**Клітина**

**Клітина** – основна одиниця будови і життєдіяльності організму людини.

**Будова клітини:** мембрана, цитоплазма (органели цитоплазми – ендоплазматичний ретикулум, мітохондрії, лізосоми, рибосоми, комплекс Гольджі, клітинний центр, включення ), ядро (хромосоми).

**Тканини**

**Тканина –** структура з міжклітинної речовини і клітин, однакових за будовою і функціями.

**Типи тканин**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Епітеліальна** | **Сполучна** | **М’язова** | **Нервова** |
| Вкриває тіло і вистилає порожнини, утворює залози. Функції: захисна, секреторна | Утворює хрящі, кістки, зв’язки, сухожилля, кістковий мозок, кров, лімфу  Функції: сполучна, захисна, трофічна, опорна, пластична; має найвищу здатність до регенерації (сполучно-тканний рубець) | Утворює м’язи, здат-ність до збудження і скорочення. Функція: забезпечує рух | Утворює нервову систему людини. Має властивості: збудли-вість, провідність |
| Види: **одношаровий** – плоский, війчастий, **багатошаровий** – кубічний, залозистий | Види: **опорна:** хрящова, кісткова; **власне сполучна:** щільна, пухка; **жирова, пигментна, ретикулярна; рідка:** кров, лімфа | Види: гладенька, поперечно-смугаста скелетна, поперечно-смугаста серцева | Види: нейрони, нейроглія (підтриму-ючі клітини їх кількість у 10 разів більша) |

**Рівні організації організму людини**

**Клітина → тканина → орган → система органів → функціональні системи → організм**

**Орган –** частина тіла, що має певну будову і виконує одну або кілька функцій.

**Система органів –** група органів, зв’язаних між собою, які виконують одну функцію.

**Системи органів людини**: опорно- рухова, травна, серцево-судинна, імунна, видільна, ендокринна, дихальна, нервова, статева, сенсорна.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Внутрішнє середовище організму** (сукупність всіх рідин організму) | | |
| Міжклітинна (тканинна) рідина  до 20 л | Кров  4,5 – 5 л | Лімфа  1 – 2 л |

**Гомеостаз** – здатність живого організму підтримувати всі її властивості на певному, відносно сталому рівні. У людини гомеостаз підтримується за допомогою нервово – гуморальної регуляції.

Відображення гомеостазу є наявність біологічних параметрів: температура тіла, осмотичний тиск, кров’яний тиск, хімічний склад плазми крові тощо.

**Поняття здоров’я** це стан організму при якому показники внутрішнього середовища перебувають на сталому рівні в межах норми.

**Поняття хвороби** це порушення певних показників гомеостазу.

|  |  |
| --- | --- |
| **Способи регуляції функцій організму** | |
| **Гуморальна** | **Нервова** |
| хімічними речовинами через рідке середо-вище організму. Дія повільна і тривала | нервовими імпульсами по мембранах нервових клітин. Дія швидка, але короткотривала |

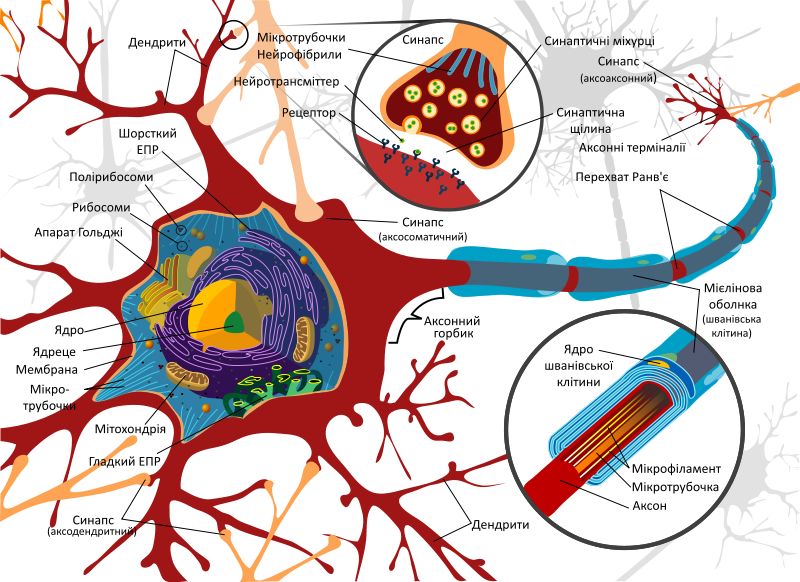
**Особливості регуляції:** У людини провідну роль відіграє нервова регуляція, а гуморальні фактори відіграють важливу роль у самій нервовій системі.

**Нервова система**

**Значення**: поєднує, узгоджує, регулює діяльність органів і систем; забезпечує зв'язок організму з навколишнім середовищем, а також діяльність людини не тільки як біологічної, але й соціальної істоти.

**Нейрони (**нервова клітина) – структурна одиниця нервової системи.

|  |  |
| --- | --- |
| **Будова нейрона**: | |
| **тіло, відростки** | |
| Аксони | Дендрити |
| Один довгий відросток , проводить імпульс від нервової клітини до частин організму, утворюють білу речовину в центральній нервовій системі | Кілька коротких відростків, проводять імпульс до нервової клітини, утворюють сіру речовину в центральній нервовій системі |



**Синапс** це структура зв’язку між нейронами складається з

*- синаптичного горбка* (розташований на закінченні аксонового волокна, містить синаптичні міхурці з медіаторами (ацетілхолін, норадреналін);

*- синаптичної щілини* (медіатори вивільнюються з міхурців і впливають на передавання імпульсів до наступного нейрона);

* *постсинаптичної мембрани* (через канали мембрани здійснюється перерозподіл
* негативно заряджених іонів на позитивно заряджені. Внаслідок чого відбувається збудження).

|  |  |
| --- | --- |
| Нейрон | Напрям передачі нервового імпульсу |
| Чутливі (аферентні або рецепторні ) | Від органів до центральної нервової системи |
| Рухові (еферентні) | Від центральної нервової системи до м’язів і органів |
| Вставні (проміжні ) | Через синапси передають імпульси всередині нервової системи |

**Типи нейронів**

**Нервові вузли (ганглії)** – скупчення тіл нейронів за межами центральної нервової системи та ядра сірої речовини в головному мозку.

**Нерви** – скупчення довгих відстростків нейронів, які зв’язуються центральну нервову систему з усіма органами

|  |  |
| --- | --- |
| **Тип нервів** | **Склад нервів** |
| чутливі | аксони чутливих нейронів |
| рухові | аксони рухових нейронів |
| змішані | аксони чутливих та рухових нейронів |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **НЕРВОВА СИСТЕМА (будова)** | | | |
| **Центральна ( ЦНС)** | | **Периферична (ПНС)** | |
| **головний мозок**  5 відділів  Регулює фізіологічні процеси і координує діяльність усіх систем органів | **спинний мозок**  31 сегмент  Рефлекторна і провідникова функції | **нерви**:  12 пар черепномозкових;  31 пара спинномозкових  Провідникова функція | **нервові вузли**  в органах, або за їх межами.  Виконує роль різних центрів |

|  |  |
| --- | --- |
| **ПЕРИФЕРИЧНА НЕРВОВА СИСТЕМА**  **Ф І З І О Л О Г І Ч Н А К Л А С И Ф І К А Ц І Я**  **↓ ↓** | |
| **Соматична**  (іннервує скелетні м’язи, органи чуття) | **Автономна** (вегетативна)  ( іннервує внутрішні органи ) |
| **Симпатична**  Збільшує ритм і силу скорочень серця, звужує судини, уповільнює перистальтику кишок.  Переважання під час переходу від стану спокою до стану фізичного та психічного напруження.  Нервові центри в грудному і поперековому відділах спинного мозку. Нервові вузли розташовані вздовж спинного мозку на невеликій відстані.  **Парасимпатична**  Уповільнює ритм і зменшує силу скорочень серця, розширює судини, прискорює перистальтику кишок.  Переважання під час переходу від стану напруження до стану спокою.  Нервові центри в стовбурі головного і крижовому віділі спинного мозку. Нервові вузли біля органів або в органах. |

**Рефлекс** – реакція організму на будь - яке подразнення, яка здійснюється за участю нервової системи , основна форма діяльності нервової системи організму.

**Рефлекторна дуга** – шлях, по якому проходить нервовий імпульс при здійсненні рефлексу.

**Рефлекторна дуга**: сприймаючий апарат(рецептор) → чутливий нейрон → ділянка центральної нервової системи → руховий нейрон → робочий орган.

**Рецептори –** структури, що сприймають подразнення та перетворюють їх на нервовий імпульс. Представлені вільними нервовими закінченнями дендритів, або це чутливі нервові волокна (трапляються у стінках внутрішніх органах, судинах, гладеньких м’язах, епітелії шкіри), або це видозмінені епітеліальні та сполучнотканинні клітини, на яких закінчуються чутливі нервові волокна (смакові в сосочках язика, дотикові тільця сосочків шкіри тощо).

Залежно від природи по­дразника рецептори поділяють на *механічні* — збу­джувані при механічному подразненні звуковою хви­лею (слухові), дотиком, тиском (дотикові); *хімічні* — рецептори смаку, нюху; *світлові* — рецептори ока; *температурні* рецептори; *положення тіла і його час­тин у просторі* (у м'язах, суглобах, зв'язках, внутріш­ньому вусі).

Поряд із класифікацією рецепторів відповідно до природи і якості подразників їх поділяють на дві ве­ликі групи: *зовнішні* (слухові, зорові, нюхові, смакові, дотикові) і *внутрішні* (рецептори внутрішніх органів та опорно-рухового апарату). Також рецептори поді­ляють на *дистантні* — ті, що отримують інформацію на певній відстані від джерела подразнення (зорові, слухові, нюхові), та *контактні*, які збуджуються лише за безпосереднього контакту подразника з ними (до­тикові, больові - ноцирецептори).

**ЦЕНТРАЛЬНА НЕРВОВА СИСТЕМА**

**Спинний мозок** – трубка розташована в каналі хребта довжиною 42-45 см. заповнений спинномозковою рідиною. Від спинного мозку відходить 31 пара спинномозкових нервів.

Ділянка спинного мозку, від якої відходить пара нервів, називається *сегментом спинного мозку.*

Сегменти (31) спинного мозоку утворюють відділи:

**шийний** – 8 сегментів;

**грудний –** 12 сегментів;

**поперековий –** 5 сегментів;

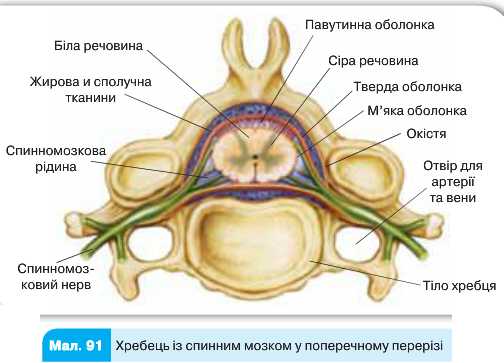
**крижово-куприковий** – 6 сегментів.

**Оболонки спинного мозку:** зовнішня – *тверда*;

середня – *павутиниста*;

внутрішня – *м’яка*.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Спинний мозок** | | | | |
| **Сіра речовина**  розташована в центрі за формою нагадує метелика або літеру «Н» | | **Спинномозкова**  **рідина**  циркулює в каналі мозкової трубки | **Біла речовина**  розташована по периферії | |
| Чутливі нейрони відходять від задніх рогів | Рухові нейрони відходять від передніх рогів | Сполучається з рідиною шлуночків головного мозку | Висхідні провідні  шляхи | Низхідні провідні шляхи |
| Рефлекторна функція – центри беумовних рефлексів, рухові центри скелетної мускулатури. | | Функції – трофічна та метаболічна. | Провідникова – проводить збудження від периферії тіла до головного мозку і зворотно. | |

**Головний мозок** розташований у порожнині черепа. Через потиличний отвір переходить у спинний мозок. Розрізняють 5 відділів. У середині головного мозку знаходяться 4 *мозкових шлуночка*, які сполучаються між собою та спинномозковим каналом,заповнені спинномозковою рідиною (*ліквором*).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Головний мозок**  **↓ ↓ ↓**  **Сіра речовина 4 шлуночка Біла речовина**  - кора циркулює провідні шляхи  - ядра в білій речовині спинномозкова рідина | | | | | | | | |
| **Відділи головного мозку і їх функції** | | | | | | |
|  | **Відділ мозку** | | **Функції** | **Регулювання процесів** | | |
| **Стовбур головного мозку** | **Довгастий мозок** | | Рефлекторна, провідникова | Дихання, обміну речовин, серцевої діяльно-сті, чихання, моргання, жування, ковтання, ссання, блювання, кашля, слиновиділення, сльозовиділення, потовиділення, тонус м’язів, секреторна діяльність травних залоз. | | |
| **Задній мозок:**  - вароліїв міст  - мозочок (вкритий корою) | | Провідникова | Сполучає середній і довгастий мозок | | |
| Рефлекторна | Координація рухів, рівновага, пози тіла, м’язів тонус | | |
| **Середній мозок**  - чотигорбкове тіло  - ніжки мозку | | Рефлекторна, провідникова | Підкіркові центри зору, слуху, рухові центри орієнтувальних рефлексів, тонусу м’язів | | |
| **Проміжний мозок** - таламус (зорові бугри)  - гіпоталамус | | Провідникова рефлекторна | Підкіркові центри обміну речовин, теплорегуляції, інстинктивні реакції (харчові, оборотні) | | |
| **Великий мозок** (права і ліва півкуля з’єднані мозолистим тілом). Вкритий *корою*, з борознами та звивинами, під корою – біла речовина з ядрами | | | Основна психічної діяльності | Координує діяльність усіх органів і систем організму. Пам'ять, мислення, мова, складна поведінка. Центри рецепторних систем | | |
| **Великі півкулі головного мозку**  (кора складається з 14 млрд тіл нейронів, розташованих в 6 шарів, товщиною 1,3-4,5 мм) | | | | | | |
| **Лобова частка**  ↓  смакова, нюхова зона, довільні рухи, центр логічного мислення | | **Тім’яна частка**  ↓  рухова, шкірно-м’язова зона (сома-тична чутливість), просторова орієнтація | | | **Скронева частка**  ↓  слухова зона, конт-роль мовлення, просторовий аналіз, центр пам’яті | **Потилична частка**  ↓  зорова зона |

**ЕНДОКРИННА СИСТЕМА**

**Значення:** приймає участь у гуморальній регуляції функцій організму.

Утворена залозами (органи ендокринної системи) та окремими залозистими клітинами.

|  |  |
| --- | --- |
| **Залози** | |
| **Залози зовнішньої секреції**  │  Хімічні речовини  ( ферменти та ін.)  │  Протоки  │  Поверхня шкіри, порожнина тіла, органів  (потові, слинні, слізні, сальні) | **Залози внутрішньої секреції**  │  Гормони  │  Кров  │  Орган |

**Змішані залози** – виконують одночасно зовнішньо секреторну і внутрішньо-секреторну функцію (*підшлункова* виробляє гормони і ферменти, *статеві залози* – гормони та гамети). **Гормони** – біологічно активні речовини, які в невеликих кількостях здатні впливати на обмін речовин (підвищують проникність мембран; регулюють активність ферментів як ефектори та інгібітори; діють на генетичний апарат клітини і регулюють процеси транскрипції та ін.).

За хімічною природою гормони поділяються на:

- **стероїдні** (статеві гормони, кортикоїди);

- **білково-пептидні сполуки** (інсулін, глюкагон);

- **похідні амінокислот** (тироксин, адреналін)

**Залози внутрішньої секреції**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Назва залози** | **Основні гормони** | **Функції гормонів** |
| **Гіпофіз** розташований у заглибині крилоподібної кістки черпа, гіпаталамусі проміжного мозку | соматотропин, окситоцин, вазопресин | Регулює ріст людини, викликає скорочення м’язів матки, зменшує сечовиділення; керує діяльністю статевих, надниркових залоз |
| **Щитовидна залоза** з двох часток з’эднаних перетинкою **–** попереду щитоподібного хряща | Тироксин, трийодтиронін | Регулює обмін речовин, правильний розвиток тканин, збудливість нервової системи, кровообіг, діяльність серця |
| **Вилочкова залоза** розташована безпосеред-ньо за грудиною | Тимозин, тимопоетин | Впливає на формування Т-лімфо-цитів (клітинний імунітет) ріст організму, обмін кальцію |
| **Підшлункова залоза** – біля дванадцятипалої кишки | Інсулін, глюкагон | Регулює вміст глюкози в крові, синтез глікогену із глюкози під впливом інсуліну та перетворення глікогену в глюкозу глюкагоном |
| **Надниркові залози** – парні; на верхніх полюсах нирок | Адреналін, норадреналін, кортикостероїди | Регулюють обмін мінеральних та органічних речовин, тиск крові, тонус мязів, стан імунітету |
| **Статеві залози**  - яєчники  - сімянники | Статеві гормони:  естрогени (прогестерон)  андрогени (тестостерон) | Регулюють формування вторинних статевих ознак. |

Порушення функцій ендокринної залози:

**гіперфункція –** над лишкова дія залози;

**гіпофункція –** недостатня кількість гормонів

Гіперфункція соматотропіну у дитячому віці спричиняє розвиток захворювання – *гігантізм*; у дорослому віці – *акромегалія;* гіпофункція цього гормону – *карликовість*.

Порушення діяльності щитоподібної залози призводить при гіпофункції до *мікседеми* у дорослому віці, у дитячому віці – *кретинізм*; та при гіперфункції тироксину – *базедова хвороба.*

Нестача гормона інсуліну підшлункової залози спричиняє цукровий діабет.

**Стрес** – комплекс однотипних реакцій організму, спрямованих на переборення шкідливої дії надзвичайних подразників, особливе значення у розвитку стресу має гіпофіз і кора надниркових залоз. Стрес – адаптаційний синдром, який має три стадії:

1. тривоги (активація нервів симпатичної системи);
2. опору (мобіізація ресурсів організму)
3. виснаження (при тривалій дії стрес-фактора).

Внаслідок підвищення концентрації гормонів виникають захворіння лімфатичної системи, можуть з’являтися виразки шлунку і дванадцятипалої кишки.

**ОПОРНО – РУХОВА СИСТЕМА**

**Опорно – рухова система**

**↓ ↓**

**Скелет М’язи**

**Значення:** забезпечує опору і рух тіла, захист внутрішніх органів, здійснює мінеральний обмін між кістками та кров’ю, у м’язах депонується і розщеплюється глікоген.

**Опорна система**

**(**утворена в основному кістковою і хрящовою тканинами)

**Структурна одиниця кістки –** *остеон.* Циліндричний утвір, центральний канал містить кровоносні судини та нерви, оточений концентричними нашаруваннями кісткових пластинок.

**Види кісткових клітин:**

*1) остеобласти* – молоді клітини, здатні до поділу, забезпечують ріст та регенерацію кістки;

2) *остеоцити* – основні клітини в складі остеону, не здатні до розмножування;

3) *остеокласти* – клітини містять велику кількість лізосом, здатні до деформації струтур кістки

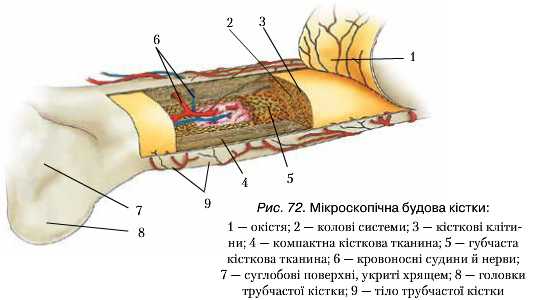
 

Рис. Остеон

**Будова кістки**

|  |  |
| --- | --- |
| **Стуктурні елементи** | **Характеристика** |
| **Окістя** | Тонка волокниста оболонка вкриває усю поверхню кісток, за винятком суглобових поверхонь. Забезпечує живлення та ріст кістки в товщину. |
| **Компактна речовина** | Утворена зі щільно укладених остеонів. |
| **Губчаста речовина** | Складається з кісткових перекладок (трабекул), які орієнтовані вздовж напрямків дії найбільших навантажень. Забезпечує міцність та легкість. |
| **Червоний кістковий мозок** | Кровотворна тканина. Розташований у губчастій речовині. Утворює стовбурові клітини крові. |
| **Жовтий кістковий мозок** | Розташований у каналі трубчатих кісток. Депо жирової тканини. |

Хрящова тканина утворена – *хондроцитами.*

**Види хрящів:**

**- гіаліновий** (покриває суглоби, утворює реберні хрящі, трахеї, бронхи**)**

**- еластичний** (вушні раковини, хрящі гортані)

**- волокнистий** (міжхребцеві диски, лобковий симфіз, грудинно-ключичний суглоб**)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **КІСТКИ** | | | | |
| **Трубчасті** | | **Плоскі** | | |
| *довгі*  стегнова, плечова | *короткі*  фаланги пальців | *губчасті*  ребра, кістки таза | *змішані*  піднебіння, нижня щелепа, виличні, носові, хребці | *повітряноносні*  лобова, клиноподібна, решітчаста, верхня щелепа |



|  |  |
| --- | --- |
| **СКЛАД КІСТОК** | |
| **Органічні речовини (28 %)**  (основні білки *осеїн, колаген*)  Забезпечують гнучкість, пружність | **Неорганічні речовини (72 %)**  (солі Са, Р, вода)  Забезпечують твердість |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **З’ЄДНАННЯ КІСТОК** | | | |
| **Нерухоме**  (зрощення) | **Рухоме**  (суглоб) | | **Проміжне**  (симфіз) |
| ↓ | ↓ ↓ | | ↓ |
| Кістки мозкового відділу черепа | *Прості (утворені двома кістками)*  фалаги пальців | *Складні (утворені кількома* *кістками)*  плечовий, колінний | З’єднання за участю хряща  лобкові кістки між собою |



Типи суглобів за об’ємом можливих рухів: *- одноосьові* (ліктьовий суглоб)

*- двоосьові* (колінний суглоб)

*- багатоосьові* (плечовий)



За формою суглобових поверхонь: *- плоскі* (міжхребцеві суглоби)

*- кулясті* (плечовий, стегновий)

*- циліндрічні* (променево-ліктьовий)

*- блокоподібні* (міжфалангові)

*- сідлоподібні* (п’ястково-зап’ястковий)

*-еліпсоїдні* (променезап’ястковий)

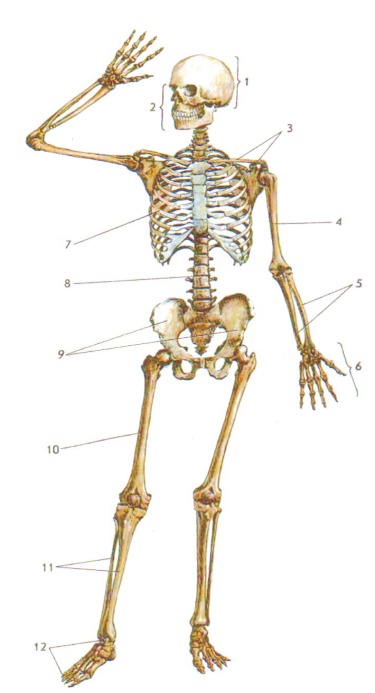
*- гвинтоподібні* (ліктьовий)

**Будова суглоба**: **суглобові поверхні** вкриті хрящами,

**суглобова сумка** охоплює суглобові поверхні кісток,

**суглобова порожнина** заповнена рідиною.

**Скелет (220 кісток):** скелет голови (череп), скелет тулуба, скелет верхніх кінцівок, скелет нижніх кінцівок.



|  |  |
| --- | --- |
| **Скелет голови (череп**) | |
| **Мозковий відділ**  Лобна – 1  Потилична – 1  Темяні – 2  Скроневі – 2  Основна – 1  Решітчаста – 1 | **Лицевий відділ**  Верхньощелепні – 2  Виличні – 2  Носові – 2  Піднебінні – 2  Слізні – 2  Нижні носові – 2  Нижня щелепа – 1  Леміш (клиноподібна) – 1  Під’язикова – 1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Скелет тулуба** | | |
| **Хребет ( 33-34 хребців)** | **Грудна клітка** | |
| Відділи хребта   1. шийний – 7 2. грудний – 12 3. поперековий – 5 4. крижовий – 5 }зрослі 5. куприковий – 4-5 } зрослі | Грудна плоска непарна кістка | Ребра – 12 пар  справжні – 1-7  несправжні – 8-10  коливні – 11-12 |

**Скелет кінцівок**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Кістки вільної кінцівки** | **Кістки пояса** |
| Скелет верхньої кінцівки | Плече – плечова кістка.  Передпліччя – ліктьова, променева.  Кисть – зап'ясток (8), п’ясток (5), фаланги пальців (14) | Плечовий пояс: лопатка, ключиця |
| Скелет нижньої кінцівки | Стегно – стегнова кістка  Гомілка – великогомілкова, малогомілкова  Стопа – передплесно (7), плесно (5), фаланги пальців (14) | Тазовий пояс: парні клубові, сідничні, лобкові кістки |

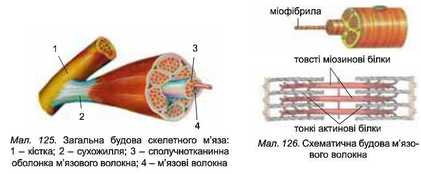
**РУХОВА СИСТЕМА** –

Утворена скелетними м’язами, вкорочення яких зумовлює рух тіла і окремих його частин. **Фукції:** рух тіла, міміка, мова, рух стінок внутрішніх органів, вуглеводний, білковий, жировий обміни, терморегуляція.



Рис. Види м’язів

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **М’ЯЗ** | | | |
| **Активна частина**  **м’язове черевце (тіло)** | | **Сполучноткнинна оболонка** | **Пасивна частина** |
| м’язові пучки | м’язові волокна | фасція | сухожилля |
| кількість пучків формує масу м’яза; пронизані кровоосними судинами та вкриті сполучною тканиною | утворені – *міофібрилами.* Кожна міофібрила складається з товстих і тонких скоротливих *міофімаментів:*   * товсті містять білок *міозин;* * тонкі – білок *актин*. | вкриває поверхню та відмежовує м’язи | кріпляться до кісток, іноді до шкіри, до різ-них органів. Місце кріплен-ня до кістки позбавлене окіс-тя і називається горбистістю |



**Механізм скорочення м’язів.** Міофіламенти в кожній міофібрилі поділяються на *саркомери,* через ці одиниці нервові імпульси стимулюють скорочення. У розслабленомі м’язі актинові та міозинові міофіламенти дещо перекривають один одного. Коли м’яз скорочується, товсті волокна ковзають між тонкими, цей процес стимулюють молекули АТФ та йони Са2+, які проникають через сарколему до саркомера. Чим більше вкорочених м’язових волокон, тим більше є загальне скоросення м’яза.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Види м’язів** | | |
| **Довгі** | **Короткі** | **Широкі** |
| Розташовані на кінцівках, мають веретеноподібну форму (плечовий, литковий, кравецький м’язи ) | Розташовані між хребцями і ребрами, міжреберні м’язи, короткий малогомілковий м’яз | Розташовані на тулубі (найширший м’яз спини, сідничні м’язи, косі м’язи живота) |

****

**Тонус –** стан скелетних м’язів постійного незначного напруження.

М’язи, скорочуючись, виконують **МЕХАНІЧНУ РОБОТУ**

**↓ ↓**

|  |  |
| --- | --- |
| **Динамічну** (здійснюється при переміщенні)  Почергове скорочення м’язів *антогоністів* (згиначі та розгиначі) | **Статистичну** (здійснюється при напруженні м’язів без зміни положення в просторі). Одночасне скорочення м’язів *синегістів* |

**Величина виконуваної роботи залежить від:**

- загальної довжини м’яза;

- сили м’яза, яка пропорційна кількості м’язових волокон

**Втома м’язів** – зниження працездатності.

Причиною втоми може бути: - кисневе голодування;

- нестача енергії (молекул АТФ);

- накопичення метаболітів (молочної кислоти);

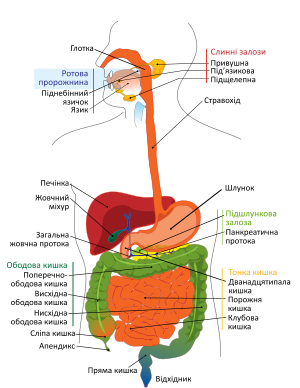
- нестача поживних речовин (глюкози);

- затримка проведення імпульсів через синапси нейронів

**Гіподинамія** – недостатній рівень рухової активності.

**ТРАВНА СИСТЕМА**

**Значення:** виконує *секреторну* функцю (розщеплення речовин під дією ферментів) забезпечує організм поживними речовинами для життєдіяльності, росту, розвитку; здійснює моторику травного тракту, жування, ковтання, перистальтику кишок, всмоктування поживних речовин, води та виділення неперетравлених решток.



|  |  |
| --- | --- |
| **ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ (**містять поживні речовини) | |
| **Тваринного походження** у складі переважають білки (повноцінні, містять всі амінокислоти) засвоюються до 95 % | **Рослинного походження** у складі переважають вуглеводи. Білки не містять всіх незамінних амінокислот засвоюються до 65% |

**Основні поживні речовини**: білки, жири, вуглеводи, вітаміни, органічні кислоти, вода, мінеральні солі.

**Травлення** – процеси, що забезпечують фізичну і хімічну зміну їжі з подальшим всмокту-ванням поживних речовин в кров і лімфу.

|  |  |
| --- | --- |
| **СИСТЕМА ОРГАНІВ ТРАВЛЕННЯ**  **↓ ↓** | |
| **Травний канал**  (проходять харчові маси) | **Травні залози**  (синтезують ферменти) |

**Ферменти** – біологічно активні речовини (білки), здатні прискорювати біохімічні реакції (сполучаючись з молекулою субстрата *активним центром* зменшують енергію активації хімічних зв’язків). Кожний фермент виконує певну фукцію.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Діють у певному хімічному середовищі** | **← ВЛАСТИВОСТІ ФЕРМЕНТІВ →**  **↓** | | | **Оптимальна температура дії – 36-37о С** |
| Специфічність (між ферментом і субстратом повинна бути просторава відповідність «ключ і замок») | | | | |
| **Протеази** | | **Ліпази** | **Амілази** | |
| розщеплюють білки | | розщеплюють жири | розщеплюють вуглеводи | |
| **пепсин**  **желатиназа**  **хімозин**  **трипсин**  **хімотрипсин**  **ентерокіназа** | |  | **птіалін**  **мальтаза**  **амілаза**  **лактаза**  **лізоцин** | |

**Стінка травного каналу складається з чотирьох оболонок**:

- внутрішня – **слизова** (епітеліальна),

– **підслизова** (утворює складки);

- середня – **м’язова** (ротова порожнина, глотка, верхня третина стравоходу та прямої кишки з посмугованих м’язів, інші відділи – з гладеньких);

- зовнішня – **сполучнотканинна** (серозна оболонка);

**ТРАВНА СИСТЕМА**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Орган** | **Особливості будови** | | **Функції** | **Залози, структури, які виділяють секрет** | **Речовини, які виробляються** |
| **Травний канал** | | | | | |
| Ротова порожнина | Губи, щоки, піднебіння, дно рота, язик, 32 зуби.  image003 | | Перетирання, змо-чування, сприйнят-тя смаку, розщеп-лення вуглеводів (часткове), всмоктування деяких ліків | Слинні залози – три пари: привушні, під’язикові, підщелепні, дрібні слинні залози | Слина : вода, муцин (слиз), лізоцим, птіалін, мальтаза |
| Глотка і стравохід | М’язова трубка | | Ковтання і переміщення їжі в шлунок | Слизова оболонка | Слиз |
| Шлунок | Об’ємне розширення  (мішок) | | Накопичення їжі, перетравлювання, перемішування, всмоктування (води, деяких речовин) | Залози шлунка :   1. головні 2. обкладові 3. додаткові | Шлунковий сік:  пепсини  соляна кислота  слиз |
| **Травні залози** | | | | | |
| Печінка | Жовчний міхур, протоки в двадцятипалу кишку | | Знешкодження токсинів, синтез глікогену, білків, виділення продук-тів обміну, жовчі | Клітини печінки – гепатоцити | Жовч : вода, жовчні кислоти і пігменти, холестерин, жири, солі, ферменти |
| Підшлункова залоза | Видовжена, має три частини: голова, тіло, хвіст. Протоки в двадцятипалу кишку | | Секреторна: виділення ферментів | Клітини залози | Підшлунковий сік : вода, трипсин, ліпаза, амілази |
| **продовження травного канала** | | | | | |
| Тонкий кишечник | Має три відділи :   1. Дванадцятипала кишка | Розщеплення білків, жирів, вуглеводів | | Дрібні залози | Кишковий сік :  Вода, феременти підшлункової залози, жовч |
| 1. Порожня кишка 2. Клубова кишка | Розщеплення білків, жирів, вуглеводів, всмоктування поживних речовин у кров, жирів – у лімфу | | Дрібні залози | Кишковий сік |
| Товста кишка | Має 3 відділи :  1. Сліпа з червоподібним відростком  2. Ободова  3. Пряма | Всмоктування води, бродіння целюлози (мутуалістичні бактерії – кишкова паличка та інші), формування калових мас та їх виведення | | Дрібні залози | Слиз, вітаміни В12, К, ферменти |
| Анальний отвір | Утворений кільцевими м’язами (сфінктер) | Вихід калових мас | |  |  |

**Обмін речовини і енергії**

**Обмін речовин і енергії –** комплекс біохімічних і фізіологічних процесів, які забезпечують життєдіяльність організму у взаємозв’язку з навколишнім середовищем.

**Харчові продукти, вода** → організм (травна система) → розщеплення складних речовин до простих → кров лімфа → клітини → біосинтез складних органічних речовин → розщеплення складних органічних речовин → виділення продуктів розпаду з організму.

|  |  |
| --- | --- |
| **Обмін речовин і енергії в клітині** | |
| **Пластичний обмін** – *асиміляція, анаболізм* Сукупність реакцій біосинтезу (утворення речовин ) відбувається з поглинанням енергії | **Енергетичний обмін** – *дисиміляція, катаболізм*  Сукупність реакцій розщеплення речовин з виділенням енергії |

|  |  |
| --- | --- |
| **Речовина** | **Функції** |
| Вода | Утворення водних розчинів, середовище для здійснення хімічних процесів |
| Мінеральні солі | Підтримання постійного складу внутрішнього середовища, утворення міжклітинної речовини кісткової тканини, зсіданні крові |

**Обмін неорганічних речовин**

**Обмін органічних речовин**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Речовина** | **Функції** | **Основні перетворення** |
| Білки | 1. Будівельна 2. Транспортна 3. Захисна 4. Каталітична 5. Рухова 6. Сигнальна 7. Енергетична | **Білки** → амінокислоти  ↓ ↓  синтез розпад  власних до СО2, Н2О, NH3  білків |
| Жири | 1. Захисна 2. Теплорегуляція 3. Енергетична | **Жири** → гліцерин → синтез  → жирні кислоти → власних жирів  ↓  розпад до СО2, Н2О |
| Вуглеводи | 1. Енергетична 2. Метаболічна 3. Запасаюча 4. Захисна | **Вуглеводи** → прості вуглеводи → розпад до  СО2, Н2О  ↓  синтез глікогену  ↓  перетворення в жири |

**Вітаміни** – біологічно активні речовини різної хімічної природи, обов’язкові учасники метаболізму.

**ВІТАМІНИ І ЇХ ФУНКЦІЇ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Назви вітамінів** | **Харчові продукти** | **Вплив на організм** | **Прояви при авітамінозі** |
| **Жиророзчинні** | | | |
| **А**  (ретинол) | Тваринна їжа: масло, молоко, яйця, печінка….  Рослинна їжа: морква, помідори, абрикос… | Зміни в шкірі і слизових оболонках: сухість, запалення слизової і рогівки ока | Сутінкова сліпота  (куряча сліпота) |
| **Д**  (кальциферол) | Тваринна їжа: печін-ка, яйця, риб’ячий жир. Утворюється в шкірі під впливом ультрафіолетового проміння | Порушення утворення кісткової тканини | Рахіт |
| **Е (**токоферол**)** | Тваринна їжа: м’ясо, жир, яйця, молоко  Рослинна їжа: зелені частини рослини, злаки, рослинні олії | Позначається на здатності організму до розмноження | М’язова дистрофія, загроза переривання вагітності |
| **К** (філохінон) | Синтезується кишковою мікрофлорою. Рослинні прдукти (капуста, томати, салат). Тваринні – печінка, м’ясо | Підвищує зсідання крові, регенерацію тканин після опіків, загоєння ран, участь в окисно-відновних процесах. | Зустрічається дуже рідко, оскільки в достатній кількості синтезується кишковою мікрофлорою |
| **Водорозчинні** | | | |
| **С**  (аскорбінова кислота) | Рослинна їжа: горобина, смородина, суниця, цитрусові, капуста, шипшина | Руйнування кровоносних судин, ламкість, кісток, нервово – психічні розлади, зниження імунітету | Цинга |
| **В**  В1 – тіамін  В12 - ціанокобаламін | Неочищений рис, горох, дріжджі, печінка, нирки | Розлад нервової системи, роботи серця, травного апарату | Параліч  (бері – бері) |
| Печінка, синтезується бактеріями кишок людини | Порушення складу крові | Анемія (недокрів’я) |

**Харчування і здоров’я**

**Раціональне харчування** – таке, коли якість і кількість їжі відповідають потребам організму.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Критерії раціонального харчування** | | | |
| Калорійна цінність продуктів харчування | Склад їжі | Режим харчування | Наявність  «баластних речовин» |

**Калорійні коефіцієнти та добова потреба органічних речовин: білки** – 4,1 кДж

110-120 г

**жири –** 9,3 кДж

100 г

**вуглеводи** – 4,1 кДж

450-500 г

**Наслідки надмірного харчування**: ожиріння

**Наслідки недостатнього харчування**: дистрофія, обмеження росту, затримка статевого дозрівання.

**СЕРЦЕВО–СУДИННА СИСТЕМА**

**КРОВ**

**Кров** – рідка сполучна тканина, яка циркулює в судинній системі. Маса крові складає 6 – 8 % від маси тіла.

**Функції крові: 1. Дихальна –** перенесення кисню.

**2.Поживна –** перенесення поживних речовин.

**3. Видільна –** перенесення продуктів розпаду.

**4.Регуляторна –** гуморальна регуляція**.**

**5.Терморегуляторна –** регулює температура тіла.

**6. Гомеостатична –** підтримання стабільності внутрішнього середовища організму.

**7. Захисна –** забезпечення фагоцитозу лейкоцитами вироблення антитіл, зсідання крові.

|  |  |
| --- | --- |
| **Склад крові** | |
| **Плазма крові – 50 - 60 %**  (вода – 90-92%, солі – 0,9%, білки – 7-8%, жири – 0,7%, глюкоза – 0,12%) рН 7,35 – 7,4 | **Кров’яні клітини 40 – 50 %**  (еритроцити, лейкоцити, тромбоцити) |

**КЛІТИНИ КРОВІ**

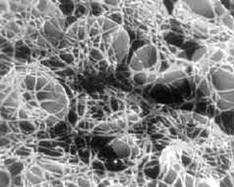
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Кров’яні клітини** | **Еритроцити**  ANd9GcQr5VYy8hrwmvH92Ipe1oNxIR2Hm4eyRaK1yFGmFBRWnbCBr5kI | **Лейкоцити**  ANd9GcRfeSlnkMK5u41A6W7ZkwZyYcBXpen9kT3SVwgmLZvwGhwsrAWE | **Тромбоцити**  ANd9GcRqzdEKzFs8vx9kmU-59fKtTmcmSqGbFJoLgggN3m0zC8M8I75rjQ |
| **Функція** | Перенесення О2 і частково СО2 | Захисна | Зсідання крові |
| **Форма** | Двовгнуті, округлі | Округлі | Неправильні |
| **Будова** | Містять гемоглобін, ядра немає | Ядерні | Безядерні, фрагменти великих клітин кісткового мозку |
| **Кількість в 1 см3** | 5 млн. | 6 – 8 тис. | 180 – 320 тис. |
| **Тривалість життя** | 4 місяці | 1 – 7 днів, деякі – десятки років | 5 – 8 днів |
| **Утворення** | Червоний кістковий мозок | Селезінка, лімфовузли, кістковий мозок | Червоний кістковий мозок |
| **Особливості** | Зберігаються в селезінці, руйнуються в печінці і селезінці | Здатні до активного руху, діляться на 5 типів: гранулоцити – *нейтрофіли, еозинофіли, базофіли*;  агранулоцити  – *лімфоцити, моноцити* | Виділяють речовини для утворення тромбів, склеюються |

**Зсідання крові –** захисна функція, захищає організм від крововтрати при пошкодженні судин.

**ЕТАПИ ПРОЦЕСУ ЗСІДАННЯ КРОВІ**

(за 5-6 хвилин)

1. Руйнування тромбоцитів, вивільнення речовини – *тромбопластин*.
2. Тромбопластин каталізує перетворення протромбіну на *тромбін* (при наявності іонів кальцію та вітаміну К).
3. Тромбін каталізує перетворення розчинного фібриногену в нерозчинний *фібрин*.



Фібрин крові

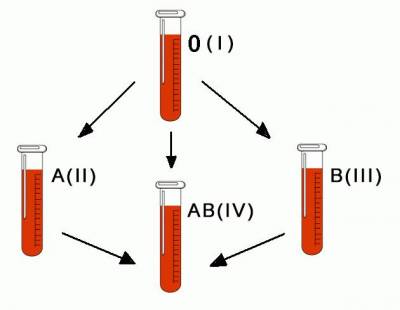
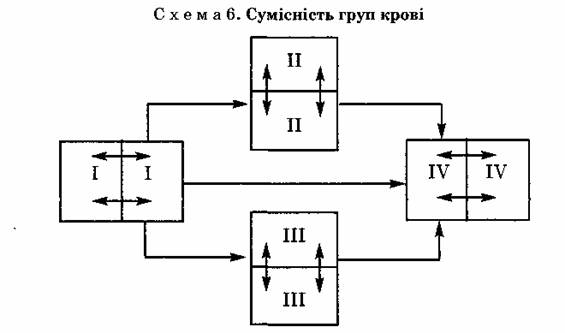
Цей волокнистий білок утворює сітку в яку занурюються клітини крові – **тромб**.

**Групи крові** **АВ0** у людини залежать від речовин білкової природи: *алютиногени* А і В (в еритроцитах) і *аглютиніни* (в плазмі).

**Аглютинація** – склеювання еритроцитів, відбувається тоді, коли в крові одночасно знаходяться аглютиніни і аглютогени однієї групи.

**ГРУПИ КРОВІ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Групи крові** | **Аглютиногени в еритроцитах** | **Аглютиніни в плазмі** |
| **Ι (0)** | Немає | α і β |
| **ΙΙ (А)** | А | β |
| **ΙΙΙ (В)** | В | α |
| **ΙV (АВ)** | АВ | Немає |

**Донор –** людина, яка віддає кров. Універсальний донор – людина з І(0)

**Реципієнт –** людина, якій переливають кров. Універсальний реципієнт – людина з ІV(АВ)

**Резус – фактор –** білкова речовина, яка є в еритроцитах більшості людей (85 %). Резус – фактор враховують при переливанні крові.

**Резус-конфлікт** виникає при переливанні несумісної за резус-фактором кров або при вагітності, якщо мати резус-негативна, а дитина резус-позитивна. У людини резус-негативної крові утворюються антитіла.

**Імунітет** – захисна функція крові. Відкритий І.І. Мечниковим у 1883 році.

**Імуніте**т – прояв спрямованих на збереження сталості внутрішнього середовища захисних реакцій організму на генетично чужорідні речовини (антигени).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ФОРМИ ІМУНІТЕТУ** | | | |
| **Природний** | | **Штучний** | |
| *Природжений*  (отримані по спадковості від матері) | *Набутий*  (виникає після пе-ренесення хвороби) | *Активний*  (виникає після щеплення) | *Пасивний*  (введення в організм гото-вих антитіл) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТИПИ ІМУНІТЕТУ** | | |
| Інфекційний або антиток-сичний (антигенами є мікроорганізми або токсини) | Трансплантаційний (при пересаджуванні чужорідних клітин, тканин, органів). | Протипухлинний (у відповідь на виникнення пухлин) |

|  |  |
| --- | --- |
| **ПРИРОДА ІМУНІТЕТУ** | |
| **Клітинний ( фагоцитоз )**  Процес, що полягає у захоплюванні і перетравлюванні особливими клітинами – фагоцитами мікроорганізмів, решток клітин. Фагоцитарну функцію виконують лейкоцити, клітини печінки, селезінки, лімфатичних вузлів.  **Стадії фагоцитозу**   1. Прилипання мікроба до фагоцита 2. Захоплення мікроба клітиною – фагоцитом 3. Загибель мікроба 4. Всмоктування перетравлених частин мікроба. | **Гуморальний ( антитіла** )  Здатність деяких видів лейкоцитів (лімфотитів) утворювати антитіла у відповідь на проникнення в організм збудників захворювання  **Механізм гуморального імунітету**   1. Дія антигена на лімфоцит 2. Ділення лімфоцита, утворення плазмоцитів 3. Вироблення плазмоцитом відповідних антитіл 4. Звязування антитіла і антигена |

**Щеплення** – введення в організм вбитих або ослаблених збудників інфекцій для утворення тривалої дії активного штучного імунітету.

**Лікувальна сироватка** – містить готові антитіла, створює пасивний штучний імунітет. Вплив антитіл проявляється відразу після введення, зберігаються тільки 4-6 тижнів.

**СНІД (синдром набутого імунного дефіциту)** – захворювання імунної системи. Віруси СНІДу зменшують лімфоцити.

**Система органів кровообігу**

**Кровообіг –** рух крові по замкнених порожнинах серця і кровоносних судин.

**Значення**: забезпечує рознесення крові по всьому тілу, для виконання її функції.

**Органи кровообігу** → **Серце** (чотири відділи)

↓ праве передсердя

**Судини** ліве передсердя

артерії правий шлуночок

вени лівий шлуночок

капіляри

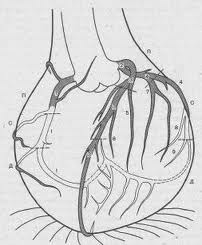
**ОРГАНИ КРОВООБІГУ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Складові частини** | **Характеристика** |
| **1. Серце 220-300г** розміщене у грудній порожнині між легенями, за грудиною. За формою конус, *вершина* якого розміщена вниз, *основа* – вгору. | |
| **Оболонки:** | |
| **епікард –**  **міокард –**  **ендокард –**  **перикард –**    *Будова перикарду* | зовнішня – сполучнотканинна (зростається з міокардом);  середня – серцевий м’яз; кардіоміоцити утворюють м’язові волокна, що забезпечує автоматичне скорочення;  внутрішня – епітеліальна, вистеляє з середини, утворює клапани;  серцева сумка – щільна оболонка, що оточує серце, містить рідину  eb73ef914c458c936ab69319ce3f0f6a  *Будова серця.* *Схема повздовжнього розрізу: 1 — аорта; 2 — ліва легенева артерія; 3 — ліве передсердя; 4 — ліві легеневі вени; 5 — правий передсердношлуночковий отвір; 6 — лівий шлуночок; 7 — клапан аорти; 8 — правий жшлночок; 9 — клапан легеневого стовбура; 10 — нижня порожниста вена; 11 — праве передсердношлуночковий отвір; 12 — праве передсердя; 13 — праві легеневі вени; 14 — права легенева артерія; 15 — верхня порожниста вена.* |
| **Камери:** | |
| **праве передсердя –** | містить венозну кров, відкриваються верхня та нижня порожнисті вени; між передсердям та шлуночком розміщений трьохстулковий клапан |
| **ліве передсердя –** | містить артеріальну кров, відкриваються 4 легеневі вени; відокремлене від шлуночка двостулковим клапаном (мітральний) |
| **правий шлуночок –** | венозна кров через легеневий стовбур (в основі розташовані півмісяцеві клапани) починає мале коло кровообігу |
| **лівий шлуночок –** | артеріальна кров через аорту (в основі розташовані півмісяцеві клапани) починає велике коло кровообігу. |
| **2. Судини**  ANd9GcQ58YiYX_NNH838we7tkr7VQONgCC6UQ2x-32NzvgOfva6oasrC capillary-300x212 | |
| **артерії –** | утворені трьома оболонками: сполучнотканинна, гладенькі м’язи, одношаровий епітелій. Стінки надають міцність та пружність судинам. Кров під тиском рухається від серця. |
| **вени –** | Оболонок три, але м’язовий шар тонше чим у артерій; наявні клапани, що попереджають зворотну течію крові. Кров рухається до серця. |
| **капіляри –** | утворені одношаровим епітелієм, забезпечують обмінні процеси з клітинами тіла. Можуть бути як венозними, так і артеріальними, формують дрібну щільну кровоносну сітку. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Мале коло кровообігу**  **(кругообіг за 4-5 с)**  **Правий шлуночок серця**  **↓**  *легеневі артерії*  **↓**  легені (збагачення киснем)  **↓**  *легеневі вени*  **↓**  **Ліве передсердя**  **малый круг** | **Велике коло кровообігу (кругообіг за 20-30 с)**  **Лівий шлуночок серця**  **↓**  *аорта* ( найбільша артерія)  **↓**  всі органи тіла (віддавання кисню) | |
| тулуб, ноги  **↓**  *нижня порожниста вена* | голова, шия, руки  **↓**  *верхня порожниста вена* |
| **Праве передсердя** | |

**РУХ КРОВІ**

**Кровопостачання серця** здійснюється через *серцеве коло кровообігу* (коронарні артерії, коронарні вени, що вливаються у венозну пазуху серця, яке відкривається у праве передсердя).



**СЕРЦЕВИЙ ЦИКЛ**

**(0,8 СЕК. при частоті скорочень 72 уд./хв.)**

**Скорочення передсердь – 0,1 сек.**

**↓**

**Скорочення шлуночків – 0,3 сек.**

(за одне скорочення 70 мл крові)

**↓**

**Загальна пауза – 0,4 сек**.

**Автоматія серця** – це здатність серцевого м’яза ритмічно скорочуватись без зовнішніх подразнень під впливом імпульсів, що виникають у ньому самому.

**Провідні шляхи серця:**1)*синусопередсердний вузол* (на межі верхньої порожнистої вени та правим передсердям**)**;

2) *передсердно-шлуночковий вузол* (на межі правих передсердя і шлуночка);

3) *провідні волокна* (охоплюють шлуночки спричиняючи їх збудження)

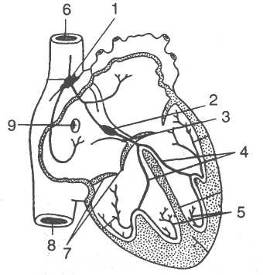


Рис. Провідна серцева система: 1 — пазушно-передсердний вузол (Кейта—Флека); 2 — передсердно-шлуночковий вузол (Ашофа—Тавара); 3 — передсердно-шлуночковий пучок (пучок Пса); 4 — ніжки передсердно-шлуночкового пучка; 5 — провідні волокна Пуркіньє; 6 — верхня порожниста вена; 7 — передсердно-шлуночкові клапани; 8 — нижня порожниста вена; 9 — отвір вінцевого синуса

**Рух крові по судинах** зумовлений ритмічною роботою серця. Причиною руху крові є

* різниця тисків на початку (в аорті 120-150 мм рт. ст.) і в кінці (порожнистих венах 3-8 мм рт. ст.) великого та малого кіл кровообігу;
* різниця діаметра аорти, артерій та капіляр.
* Допоміжними чинниками кровообігу є скорочення скелетних м’язів, присмоктуюча дія (відємний тиск) грудної порожнини, наявність клапанів у венах, еластичні сили судин, які запасають енергію під час скорочень серця.

**Швидкість крові:** *артерії – 0,5 м/с*

*вени – 0,2 м/с*

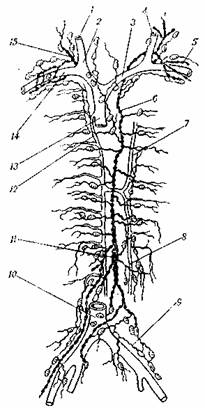
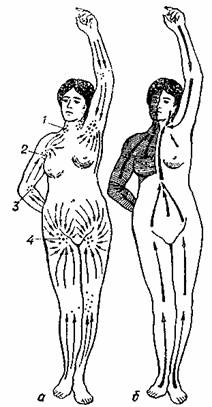
*капіляри -* *0,5 мм/с*

|  |  |
| --- | --- |
| **Регуляція роботи серця**  **↓ ↓** | |
| **Нервова** – здіснюється нервовою системою  – *симпатична*  • посилення й приско-рення скорочень серця; звуження кровоносних судин   * *парасимпатична*   • уповільнення й ослаблення серцевих скорочень; розширення кровоносних судин | **Гуморальна** – здіснюється гормонами надниркових залоз  • адреналін, норадреналін), солі кальцію (діє аналогічно сипа-тичних нервів );  • ацетилхолін, іонами калію (діє аналогічно парасимпатичних нервів) |

**ЛІМФООБІГ**

Рух лімфи від тканин і органів до венозного русла; система додаткового виведення міжклітинної рідини з органів.

**Кров → тканинна рідина → лімфатичні капіляри → лімфатичні судини з клапанами → лімфатичні вузли → лімфатичні протоки → підключичні вени → кров**

|  |  |
| --- | --- |
| Схема лімфатичних судин грудної та черевної порожнини:  1 — права внутрішня яремна вена; 2 — права плечоголовна вена:  3 — ліва плечоголовна вена; 4 — ліва внутрішня яремна вена;  5 — ліва підключична вена; 6 — грудна протока; 7 — додаткова півнепарна вена; 8 — півнепарна вена; 9 — клубові лімфатичні судини; 10 — нижня порожниста вена; 11 — збірник лімфи; 12 — непарна вена; 13 — верхня порожниста вена; 14 — права підключична вена; 15 — права лімф. протока | Схема розміщення груп регіональних вузлів  (а), схематичне розміщення ділянок тіла, з яких збирається лімфа у грудну протоку та праву лімфатичну протоку (ділянка останньої заштрихована,  б): 1 — шийні лімфатичні вузли; 2 — пахвові лімфатичні вузли; 3 — ліктьові лімфатичні вузли; 4 — пахвинні лімфатичні вузли. |

Лімфатичні судини відсутні у головному і спинному мозку, органах зору, у середньому вусі, хрящах, епітелію шкіри тощо.

**Лімфатичний вузол** (лімфатична залоза) – це сукупність лімфоїдної тканини та кровоносних і лімфатичних судин вкритих фіброзною капсулою. Лімфатичні вузли поділяються на сегменти, у яких є синуси, макрофаги, лімфоцити.

**Склад лімфи:** прозора рідини, близька за складом до плазми крові, містять лімфоцити, на відміну від крові в ній менше у 3-4 рази і більше продуктів життєдіяльності клітин та жирів.

**Значення:** 1.Відведення надлишку тканинної рідини.

2.Знешкодження мікроорганізмів, токсинів.

3. Утворення лімфоцитів.

4. Відведення жирів з тонкого кишечника.

**ДИХАЛЬНА СИСТЕМА**

**Дихальна система** – здіснює газообмін між організмом і навколишнім середовищем, тобто надходження кисню і виведення вуглекислого газу; також є важливий фактор в теплорегуляції, виконує функцію виділення; дихальна система містить голосовий апарат (гортань).

**Дихання** – сукупність процесів, внаслідок яких відбувається використання організмом кисню і виділення вуглекислого газу.

**Процеси дихання**

|  |
| --- |
| 1. Вентиляція легень – обмін повітря між зовнішнім середовищем і альвеолами легень |
| 1. Дифузія газів у легенях – обмін газів між альвеолярним повітрям і кров’ю |
| 1. Транспорт газів кров’ю |
| 1. Дифузія газів у тканинах – обмін газів між кров’ю і тканинами в тканинних капілярах. |
| 1. Використання кисню клітинами і виділення ним вуглекислого газу |

|  |  |
| --- | --- |
| **Дихальні рухи** | |
| **Вдих**  Збільшення об’єму легень, заповнення їх повітрям   * скорочення зовнішніх міжреберних м’язів; * опускання діафрагми | **Видих**  Зменшення об’єму легень, вихід повітря   * скорочення внутрішніх міжреберних м’язів;   - розслаблення діафрагми |

**Життєва ємність легень (ЖЄЛ)** – максимальна кількість повітря, яку людина може видихнути після найглибшого вдиху ( 3,5 л – 4,8 л ).

**ЖЄЛ= ДО + РОвд. + РОвид.**

**ДО** – дихальний об’єм – кількість повітря, яка вдихається і видихається при звичайному спокійному диханні (400-500 мл);

**РОвд**. – кількість повітря, яку можна вдихнути при максимальному вдиху після звичайного (1500-3200 мл);

**РОвид**. – кількість повітря, яку можна видихнути при максимальному видиху після спокійного видиху.

**Органи ДИХАЛЬНої СИСТЕМИ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Орган** | **Особливості будови** | **Функції** |
| Носова порожнина | Дві половини – права, ліва.  Носові ходи : верхній, середній, нижній. Стінка носової порожнини вкрита слизовою оболонкою з війчастим епітелієм, має густу сітку капілярів. Слизові залози виділяють слиз і речовини, які знижують життєздатність бактерій. Нюхові рецептори – верхній носовий відділ. Носова порожнина сполучається з порожнинами черепа : верхній щелепі (гайморова), лобній і основній | Очищення, зігрівання, зволоження, знезаражування повітря, сприймання запахів. |
| Носоглотка | Носова і ротова частина глотки. | Проходження повітря |
| Гортань | Порожнина, утворена хрящами, до них прикріплені м’язи і голосові зв’язки – гнучкі, пружні, волокна, розміщені паралельно, утворюють голосову щілину | Проходження повітря, утворення голосу, звукової мови. |
| Трахея | Утворена 16-20 на півколовими хрящами,з’єднаних зв’язками. Задня стінка – перетинчаста з гладенькими м’язами, прилягає до стравоходу | Проходження повітря |
| Бронхи | Правий і лівий багаторазово поділяються, утворюючи бронхіальне дерево. Утворені хрящовими півкільцями. | Проходження повітря. |
| Легені | Вкриті двома шарами плеври мід якими є плевральна рідина.  Права – утворена трьома долями, ліва – двома долями. Складається з легеневих міхурів – альвеол  (діаметр 0,3-0,3мм). Стінка альвеол – один шар плоского епітелію і еластичні волокна. Альвеоли вкриті сіткою кровоносних капілярів. Альвеол – до 400млн. | Відбувається газообмін – між альвеолярним повітрям і кровю. |

|  |  |
| --- | --- |
| **РЕГУЛЯЦІЯ ДИХАННЯ** | |
| **Нервова**   * Дихальний центр у кількох відділах нервової системи, в тому числі в довгастому мозку, координує роботу дихальних м’язів, узгоджує дихання з функціональним станом організму | **Гуморальна**   * Зростання кількості вуглекислого газу в крові активує нервові закінчення судин – хеморецептори. Нейрони дихального центру чутливі до вмісту вуглекислого газу, відбувається прискорення дихання і його гальмування при зменшенні кількості вуглекислого газу в крові. |

**Захисні дихальні рефлекси**: кашель, чхання.

**ВИДІЛЬНА СИСТЕМА**

**Видільна система** – забезпечує виведення з організму кінцевих продуктів дисиміляції (води, вуглекислого газу, аміаку, сечовини, сечової кислоти, фосфатів та ін.). Ці речовини виводяться через легені, шкіру, травну систему, сечовидільну систему.

**СЕЧОВИДІЛЬНА СИСТЕМА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Органи** | **Особливості будови** | **Функції** |
| Нирки | Права і ліва ( 150г)  Є два шари: кірковий і мозковий.  Нефрон (1млн.) – структурна і функціональна одиниця нирки. Нефрон – мікроскопічні утвори, які починаються двостінною капсулою, всередині якої є клубочок капілярів. Порожнина між шарами капсули утворює сечовий каналець (звивистий каналець 1 порядку, петля Генлі, звивистий каналець 2 порядку). Каналець відкривається у сечозбірну трубочку.  nephron | Підтримують сталий обєм рідин їх іонного складу, регулюють кислотно-лужну рівновагу, виділяють продук-ти обміну і чужорідні речовини, синтезують гормони. |
| Сечоводи | Правий і лівий трубчасті протоки, які беруть початок від ниркової миски | Відведення сечі з нирки в сечовий міхур |
| Сечовий міхур | Порожнистий орган здатний до розтягнення, в стінці є нервові закінчення. | Накопичення сечі |
| Сечівник | Кільцеві м’язи | Випускання сечі |

**Утворення сечі (діурез)** – це безперервний процес, у якому виділяють три етапи:

**І етап** – *фільтрація* – утворення первинної сечі (150-180 л/добу). Відбувається в ниркових капсулах за рахунок різниці тиску в приносній і виносній артеріолах капілярного клубочка. За складом первинна сеча подібна до плазми крові з відсутністю клітин високомолекулярних сполук.

**ІІ етап** – *реабсорбція –* всмоктування та повернення в кров корисних речовин. Відбувається в звивистих канальцях та ниркових петлях нефронів пасивним і активним транспортом речовин. Утворення вторинної сечі – містить воду, сечовину, сечову кислоту фосфати, сульфати, іони калію, креатинін.

**ІІІ етап** –*канальцева секреція* – механізм, який забезпечує додаткове виділення з крові шкідливих речовин, які не пройшли через нирковий фільтр у капсулах нефронів.

**Нейрогуморальна регуляція сечоутворення та сечовиділення**

|  |  |
| --- | --- |
| **Нервова** | **Гуморальна** |
| Центр сечоутворення розміщений у проміжному мозку.  Симпатичний нерв гальмує сечоутворення через звуження судин; парасимпатичний – посилює.  Центр сечовиділення – крижовий відділ спинного мозку | - вазопресин (антидіуретичний гормон) сприяє реабсорбції;  - альдостерон посилює реабсорбцію іонів натрію, калію, гальмує зворотнє всмоктування кальцію;  - тироксин посилює сечоутворення;  - адреналін – послаблює |

**Шкіра**

**Шкіра** – зовнішній покрив тіла людини.

**Функції шкіри**

1. Захист організму від шкідливих впливів (рогові лусочки, кисла реакція поту та секрет сальних залоз)
2. Приймає участь в обмінні речовин ( вітамінів)
3. Виділяє продукти обміну речовин (піт – це слабо концентрована сеча)
4. Сприймає подразнення (механорецептори, терморецептори, ноцірецептори – відчуття болю)
5. Теплорегуляція організму (80% тепла переходить у зовнішнє середовище через шкіру);
6. Розподіл крові організму – депо крові знаходиться 20% загальної кількості крові організму;
7. Запасання енергетичного матеріалу – жирів;
8. Дихальна (1% газообміну здійснюється через шкіру).

**Похідні шкіри:** волосся, нігті, потові, сальні, молочні залози.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Будова шкіри** | | | |
| **Зовнішній шар** – епідерміс, або **надшкір’я** (багатошаровий плоский епітелій, поверхневі шари відми-рають і злущуються)  – синтез пігменту меланіну;  – синтез вітаміну Д під впливом ультрафіолетових променів. | **Середній шар** – дерма (4 мм), або власне шкіра, утворений сполучною тканиною; поділяється на  – *сосочковий шар* містить: пігментні клітини, кровоносні та лімфатичні судини, нервові закінчення)  – *сітчастий шар* утворений еластичними та колагеновими волокнами у вигляді сітки; містить сальні і потові залози, волосяні цибулини, м’язові клітини (що піднімають воло-сину), рецептори, артеріоли, венули. | | **Нижній шар**  (підшкірна жирова клітковина – пухка сполучна тканина з великою кількістю жирових клітин. |
| 101 | | Будова шкіри людини.  А — надшкір'я (епідерміс);  Б—власне шкіра (дерма);  В — підшкірна жирова клітковина;  1 — роговий шар епідермісу;  2 — шар живих клітин епідермісу;  3 — рецептори шкіри;  4 — сальні залози;  5 — потові залози;  6 — корінь волосся;  7 — кровоносна судина;  8 — нерв. | | |

**СЕНСОРНІ СИСТЕМИ**

**Сенсорна система** – органи чуття, забезпечують сприйняття дії факторів як внутрішнього, так і зовнішнього середовища.

**Аналізатор** – система, яка забезпечує сприйняття, передачу і обробку інформації про певне явище внутрішнього чи зовнішнього середовища організму.

**Структура аналізатора**:

**Рецептор ( сприймаючий утвір) → чутливі нейрони → ділянка кори головного мозку**

**Органи чуття** – периферичні частини аналізаторів.

**Сенсорні системи**

|  |  |
| --- | --- |
| **Види чутливості** | **Орган сприйняття та аналізатор** |
| Нюх – сприйняття запахів речовин (хеморецептори ) | Слизова оболонка верхньої частини носових ходів.  Нюхові рецептори – нюховий нерв – лобова частка кори |
| Смак – сприйняття смакових (хімічних) властивостей речовини | Слизова оболонка язика.  Смакові рецептори – смаковий нерв –тім’яна частка кори |
| Дотик – шкірно- м’язове чуття (механорецептори) | Слизові оболонки, шкіра.  Рецептори дотику – нерви – тім’яна, лобова зона кори |
| Зір – сприйняття форми, розмірів, кольори предметів  (фоторецептори)  5N2smuZN | Око. Зорові рецептори (сітківка) – зоровий нерв – потилична частка кори.  Оболонки ока:  1.Зовнішня (фіброзна або **склера**), яка назовні переходить в прозору **рогівку**;  2. Середня **(судинна-**сітка капілярів), яка назовні переходить в райдужку; в центрі – **зіниця**);  3. Внутрішня – **сітківка** –складається з паличок (сила світла) і колбочок (колір).  Між рогівкою і райдужкою знаходиться **передня камера ока**.  Позаду райдужки – кришталик, який може змінювати свою кривизну (акомодація), між райдужкою і кришталиком **– задня камера.** Внутрішній вміст очногояблука– **склисте тіло.** |
| Слух – сприйняття звукових коливань  400px-Anatomy_of_the_Human_Ear_uk  Кортіїв орган  300px-Organ_of_corti_uk | Вухо. Слухові рецептори (спіральний орган завитка) – слухо-вий нерв – скронева частка кори.  Вухо складається яз трьох відділів.  *Зовнішнє вухо*– хрящова вушна раковина і зовнішній слуховий прохід.  *Середнє* – за барабанною перетинкою, всередині скроневої кістки. **Барабанна порожнина** з трьома слуховими кісточ-ками: **молоточок, на коваделко, стремінце**.  Середнє вухо з’єднане з носоглоткою через **євстахієву трубу.**  *Внутрішнє вухо* – **завитка** (спіральний кістковий утвір, вміщує вестибулярну і основну мембрани які ділять його на три канали, верхній і нижній заповнені перилімфою, а середній ендолімфою); **спіральний** (кортіїв орган) – у середньому каналі завики складається із основної мембрани, волоскових клітин і покривної мембрани. |
| Рівновага – сприйняття положення тіла в просторі | Вестибулярний (присінковий) апарат внутрішнього вуха.  Рецептори мішечків і півколових каналів – нерви – кора великих півкуль, мозочок, спинний мозок.  Орган рівноваги складається із **мішечків** (розширена частина присінка) і **півколових каналів** (кісткові утвори розташовані у трьох взаємоперпендикулярних площинах) |

**Вища нервова діяльність**

**Вища нервова діяльність –** сукупність рефлексів, які забезпечують різноманітні форми взаємозв’язку людини з навколишнім середовищем і здійснюються за участю вищих відділів центральної нервової системи.

**Основні нервові процеси** : збудження, гальмування.

|  |  |
| --- | --- |
| **Компоненти вищої нервової діяльності** | |
| **Умовні рефлекси** | **Безумовні рефлекси** |
| Утворюються в процесі життя на основі безумовних.  • виникають на дію умовних подразни-ків, своїх рецептивних полів не мають;  • є набутими індивідуальними пристосу-вальними реакціями;  • мінливі, здійснюються через функціонально тимчасові зв’язки;  • утворюються і здійснюються за участю кори великого мозку  • формують динамічні стереотипи, які є фізіологічною основою навичок і звичок. | Природжені, успадковуються від батьків: харчові, оборонні, статеві, інстинкти  • стабільні реакції, що виникають у відповідь безумовних подразників;  • мають видовий характер;  • нервові центри розташовані у стовбурі головного мозку і спинному мозку;  • формують інстинкти (складна система безумовних рефлексів пов’язаних із збереженням виду). |

**Утворення умовних рефлексів:**

1. наявність двох подразників *байдужого і безумовного* (подразник, який має життєво важливе значення і зумовлює відповідну реакцію);
2. перетворення байдужого подразника на *умовний* (попередньо байдужий подразник, який став умовою формування умовного рефлекса);
3. *збіг у часі* або деяке передування умовного подразника безумовному;
4. дійовий стан кори великих півкуль мозку;
5. сила умовного подразника в межах норми, і він повинен бути слабкішим, ніж безумовний);
6. відсутність сторонніх подразників.

**Гальмування умовних рефлексів –** сукупність нервових процесів, які зумовлюють припинення або послаблення певних реакцій організму (за І.П. Павловим).

|  |  |
| --- | --- |
| **Зовнішнє (безумовне)**  Це гальмування будь-якої рефлекторної діяльності орієнтовальним рефлексом на сторонній подразник | **Внутрішнє (умовне)**  Це гальмування, яке виникає при непідкріпленні умовного подразника |
| *Особливості:*  • виникає одразу;  • не потребує спеціального вироблення;  • є природженим;  • при повторній дії подразників послаблюється. | *Особливості:*  • для формування потрібен час;  • потребує тренування та певних умов;  • є набутим;  •є специфічним для кори головного мозку |
| *Функції:*  • сприяє збереженню життя організмів  • здійснює координацію рефлекторної діяльності. | *Функції:*  • звільнення організму від непотрібних  • забезпечується точна спеціалізація;  • лежить в основі виховання в людини витримки і дисципліни |

**Пам'ять** - здатність зберігати, накопичувати і відтворювати інформацію про свід минулого.

**Види пам’яті**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид пам’яті** | **Моторна**  (м’язова) | **Образна** (зорова, слухова, смакова, тощо) | **Словесно-логічна** (специфічно людська) | **Емоційна**  (афекторна) |
| **Об’єкт запам’ятовування** | Рухи побутові, спортивні, трудові, письмо. | Обличчя людей, звуки, смаки природа | Думки | Пережиті почуття |

**Структура пам’яті за тривалістю збереження інформації:**

1. сенсорна пам’ять інформація зберігається 1 секунду (у вигляді закодованих сигналів, які надійшли від органів чуття);
2. короткотривала пам’ять інформація зберігається приблизно 30 с. (приблизно7 інформаційних сигнали);
3. довготривала пам’ять необмежаний обсяг пам’яті і може зберігатися необмежено довго.

**Емоції –** реакції людини і тварин на вплив внутрішніх і зовнішніх подразників, що мають яскраво виражене суб’єктивнє забарвлення й охоплюють усі види чутливості і переживань.

**Свідомість –** одне з основних понять філософії, соціології і психології, що виявляє людську здатність подумки ідеально відтворювати дійсність. Це суб’єктивний образ об’єктивного світу. Сформувалася на основі і в процесі суспільної практики.

**Мислення** – робота мозку, внаслідок якого людина може за допомогою слів і образів уявити і виразити найрізноманітніші стани свого організму і своє ставлення. До реально існуючих і уявних предметів і явищ дійсності.

**Психіка –** сукупність явищ, які характеризують внутрішній світ людини, а також основних рис особистості – її життєвих інтересів, переконань, ідеалів, моральних якостей, її ставлення до суспільства, до інших людей, до своїх обов’язків і до себе самої.

**Рівні психічної діяльності**

*Свідомий* **→** це те, що здійснюється людьми у відповідності до заздалегідь поставленої мети.

*Несвідомий* **→** інстинкт, інтуїція, автоматизм, гіпноз тощо. Може відігравати як позитивну роль (професійні навички)

**Сон** – своєрідний функціональний стан центральної нервової системи, під час якого відбувається обробка інформації: аналіз, запам’ятовування, емоційне переживання.

|  |  |
| --- | --- |
| **Фази сну** | |
| *Повільний сон (80 % часу)*  • уповільнення дихання;  • розслаблення м’язів;  • зниження рівня обміну речовин;  • зниження температури тіла;  • зіниці звужені;  • сновидіння відсутні;  • тривалість 1-1,5 год | *Швидкий сон (20% часу)*  • прискорене дихання;  • скорочення м’язів;  • підвищення рівня обміну речовин;  • посилення серцебиття;  • швидкий рух очей;  • наявність сновидінь;  •тривалість 10-15 хв. |

**Значення сну:**

* відновлення обмінних процесів;
* усунення інформаційного навантаження;
* збереження нервових клітин від функціонального виснаження й руйнування;
* відновлення працездатності організму.

**Система розмноження**

**Система розмноження** забезпечує наступність нових поколінь.

**Будова та функції жіночих статевих органів**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Назва** | **Характеристика** | **Функції** |
| Внутрішні статеві органи | | |
| Яєчники | Розташовані в порожнині малого тазу. Парні органи овальної форми із кіркового та мозкового шарів, оточених білковою оболонкою | Утворення гамет та гормонів (естрадіол і прогестерон) |
| Маткові труби | Парні м’язові утвори з лійкою поблизу яєчників і війчастим епітелієм усередині | Зв’язують яєчники з маткою, транспортування яйцеклітини |
| Матка | Порожнистий м’язовий орган з 3 шарів. Має два бічних і один нижній отвори. Виділяють тіло і шийку матки | Виконує секреторну й ендокринну функції. Забезпечує утробний розвиток плода |
| Піхва | Трубчастий копулятивний жіночий орган з 3 оболонок: серозної, м’язової і слизової. Завдовжки приблизно 10 см. У слизовій оболонці є залози | Поєднує матку зі статевою щілиною. Виділяє бактерицидну змащувальну речовину |
| Зовнішні статеві органи | | |
| Соромітна ділянка | Утворена лобковим підвищенням, статевими губами, переддвір’ям піхви, залозами переддвір’я, дівочою плівою | Забезпечує захист, статеве чуття, виділення секрету |
| Клітор | Складається з печеристих тіл і здатний до ерекції. Має ніжки, тіло і головку | Орган статевого чуття |

**Будова та функції чоловічих статевих органів**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва | Коротка характеристика | Функції |
| Внутрішні статеві органи | | |
| Яєчка з придатками | Парні статеві залози, які містяться в мо-шонці; складаються із сім’яних канальців та проміжних клітин. Придаток прохо-дить по задній частині кожного яєчка | Утворення сперматозонів та гормонів (тестостерон). Дозрівання сперматозонів (у придатках упродовж 2 тижнів) |
| Сім’яні міхурці | Парні залози між дном сечового міхура і прямою кишкою | Виробляють секрет, який входить до складу сперми (забезпечує поживними речовинами і рухливість сперматозоонів) |
| Передміхурова залоза  (простата) | Залоза навколо початкової частини сечівника, розташована під сечовим міхуром | Виробляє секрет, який входить до складу сперми (забезпечує пересування сперматозоонів) |
| Залози цибулини сечівника | Залоза поблизу заднього кінця цибулини статевого члена | Виробляє слиз, який захищає сечівник від подразнення сечею |
| Зовнішні статеві органи | | |
| Статевий член  (пеніс) | Складається з печеристих тіл, здатних наповнювати кров’ю (ерекція). Має корінь, тіло, головку з крайньою плоттю | Забезпечує статевий акт, виведення сперми, сечі |
| Мошонка | Вип’ячування шкіри тіла | Містить яєчка, їх придатки і сім’яні протоки |