

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ПАВЛА ТИЧИНИ

# **ВІКОВА ФІЗІОЛОГІЯ ТА ШКІЛЬНА ГІГІЄНА**

Навчально-методичний посібник

Укладач Любов Корінчак

Умань  
ВПЦ «Візаві»  
2018

УДК 612–053+613](075.8)

В–43

Рекомендовано до друку Вченою радою Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (протокол № 10 від 24. 04. 2018 р.)

**Рецензенти:**

**Берегова Тетяна Володимирівна** – доктор біологічних наук, професор, Лауреат Державної премії в галузі науки і техніки, завідувач науково-дослідної лабораторії «Фармакології і експериментальної патології» відділення біологічних та біомедичних технологій Навчально-наукового центру «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка;

**Плиска Олександр Іванович** – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри біології Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова;

**П'ясецька Наталія Анатоліївна** – кандидат педагогічних наук, доцент Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини

**В–43 Вікова фізіологія та шкільна гігієна:** навч.-метод. посібник / укладач. Любов Корінчак. – Умань : ВПЦ «Візаві», 2018. – 320 с. : іл.

Запропонований навчально-методичний посібник “Вікова фізіологія та шкільна гігієна” містить інформацію, яка за глибиною викладу матеріалу, широтою тематики цілком відповідає сучасному рівню розвитку вікової фізіології і шкільної гігієни. Навчальний матеріал посібника містить наукові знання про фізіологічні особливості, гігієнічні нормативи і вимоги, які спрямовані на охорону і зміцнення здоров'я, гармонійний розвиток і удосконалення функціональних можливостей організму дітей і підлітків.

Посібник адресований насамперед студентам педагогічних вузів, а також він може стати у нагоді учням коледжів, гімназій, ліцеїв з поглибленим вивченням біології, педагогам, психологам, батькам.

УДК 612–053+613](075.8)  
Корінчак Л. М., 2018

## ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	6
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	8
ПРЕДМЕТ І ЗАВДАННЯ ВІКОВОЇ ФІЗІОЛОГІЇ ТА ШКІЛЬНОЇ ГІГІЄНИ	9
ЗВ'ЯЗОК ШКІЛЬНОЇ ГІГІЄНИ З ІНШИМИ НАУКАМИ	14
МЕТОДИ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ТА ГІГІЄНІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
РОЛЬ ВЧЕНИХ У РОЗВИТКУ НАУКИ	20
СТРУКТУРНА ТА ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ РОЗВИТКУ ЖИВОЇ САМОРЕГУЛЮЮЧОЇ СИСТЕМИ	26
Клітини, їх будова та функції	26
Тканини, їх види та характеристика	31
Органи, фізіологічні та функціональні системи органів	44
Єдність організму і навколишнього середовища	46
ЗАГАЛЬНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ	49
Поняття про ріст і розвиток дитячого організму	49
Гетерохронність та гармонійність розвитку	51
Основні етапи індивідуального розвитку людини	55
ПОНЯТТЯ ПРО ОНТОГЕНЕЗ, ВІКОВІ ПЕРІОДИ	58
Пренатальний онтогенез	58
Постнатальний онтогенез, його періодизація	68
Старіння організму та тривалість життя людини	75
Критичні періоди онтогенезу	83
Вплив спадковості та зовнішнього середовища на ріст і розвиток людини	88
Фізичний та психічний розвиток дітей та підлітків	90
Визначення готовності дітей до навчання у школі	94
Акселерація а ретардація розвитку	105
АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ТА ФУНКЦІЇ ОПОРНО-РУХОВОГО АПАРАТУ	107
Значення опорно-рухового апарату та його функції	107
Хімічний склад та будова кістки	108
Скелет та його вікові особливості	111
Класифікація кісток за формою	113
СКЕЛЕТ, БУДОВА, ФУНКЦІЇ ТА ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ	118
Скелет тулуба, будова, функції та вікові особливості	123
Грудна клітка, будова та функції	128

Скелет верхніх кінцівок	130
Скелет нижніх кінцівок	131
<b>БУДОВА ТА ФУНКЦІЇ М'ЯЗОВОЇ СИСТЕМИ</b>	<b>133</b>
Вікові особливості м'язової системи	136
Вплив навантаження на м'язовий апарат людини	138
Сила і витривалість м'язів. Динамічна і статична робота	140
Особливості реакції організму на фізичні навантаження у різних вікових періодах	142
Поняття про втому	143
Розвиток м'язової системи у дітей	144
Швидкість, точність рухів і витривалість	146
Вікові особливості рухових навичок і координації руху	147
Порушення опорно-рухового апарату у дітей та підлітків	151
<b>КРОВОНОСНА ТА СЕРЦЕВО-СУДИННА СИСТЕМА, ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ</b>	<b>155</b>
Кров, її склад та значення	155
Анемія та її профілактика	163
Групи крові, резус фактор та правила переливання крові	173
<b>РУХ КРОВІ В ОРГАНІЗМІ</b>	<b>176</b>
<b>СЕРЦЕ, ЙОГО БУДОВА ТА ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ</b>	<b>183</b>
Розвиток серця і судин у плода	185
Робота серця	188
Вікові особливості реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження	189
Гігієна серцево-судинної системи	191
Профілактика серцево-судинних захворювань	192
<b>АНАТОМО-ВІКОВІ ТА ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ТА ФУНКЦІЇ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ</b>	<b>193</b>
Будова та вікові особливості органів дихання	194
Механізм вдиху та видиху	201
Газообмін у легенях і тканинах	204
Регуляція дихання	206
Життєва ємність легень	208
Порушення фізіології дихання	209
Гігієнічне значення повітряного середовища в приміщенні	211
Основні захворювання органів дихання та запобігання їм	212
Перша допомога при ураженні органів дихання. Реанімаційні заходи при зупинці серця і дихання	215
<b>ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМИ ТРАВЛЕННЯ</b>	<b>218</b>

Будова та функції травної системи, вікові особливості	219
Регуляція слиновиділення	224
Травлення у різних відділах шлунково-кишкового тракту	227
Гігієна травлення	237
Хвороби органів травної системи	238
Інфекційні захворювання органів травної системи та заходи їхньої профілактики	241
Перша медична допомога при харчових отруєннях	242
<b>МОРФОЛОГІЧНИЙ І ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ РОЗВИТОК ВІДДІЛІВ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ ТА ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ</b>	244
Нервова система, її біологічне значення	244
<b>АНАТОМО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ТА ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ОКРЕМИХ ВІДДІЛІВ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ</b>	251
Будова спинного мозку	251
Оболонки спинного мозку	258
Функції спинного мозку	260
<b>БУДОВА ТА ФУНКЦІЇ ГОЛОВНОГО МОЗКУ</b>	261
Довгастий мозок. Мозочок	264
Вароліїв міст, передній, середній, проміжний мозок	271
<b>ВИЩА НЕРВОВА ДІЯЛЬНІСТЬ</b>	275
Типи вищої нервової діяльності	277
Вплив типу темпераменту на діяльність людини	282
Основні етапи розвитку вищої нервової діяльності	284
Вчення І.П. Павлова про першу та другу сигнальні системи дійсності	286
Вікові особливості психофізіологічних функцій	292
<b>РОЗВИТОК СЕНСОРНИХ СИСТЕМ В ОНТОГЕНЕЗІ</b>	294
Вікові особливості зорової сенсорної системи	296
Вікові особливості слухової сенсорної системи	298
Вікові особливості інших сенсорних систем	300
<b>ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ДО БУДІВЛІ ШКОЛИ, НАВЧАЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ ТА ЇХ ОБЛАДНАННЯ</b>	301
Гігієнічні вимоги до будинку школи та його розташування на земельній ділянці	302
Склад і розташування шкільних приміщень	303
Гігієнічні вимоги до навчальних приміщень	304
<b>ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК</b>	307
<b>РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА</b>	318

## ПЕРЕДМОВА

Соціально-біологічна та педагогічна ефективність навчання та виховання дітей, забезпечення їх нормального фізичного розвитку, формування соматичного і психічного здоров'я безпосередньо залежить від того, в якій мірі враховуються анатомо-фізіологічні особливості дитячого організму.

Саме знання найважливіших періодів росту, розвитку організму і диференціації в онтогенезі дітей, дає вчителям та вихователям різного рівня реальні важелі ефективного впливу на хід тих чи інших процесів з метою виховання молодого покоління здоровим, фізично розвиненим, готовим до активного життя та праці.

Знання особливостей функціонування людського організму – необхідна основа для здійснення ефективного навчання та виховання підростаючого покоління.

У навчальному посібнику широко висвітлено питання про будову, функції та розвиток дитячого організму і характеристика окремих вікових періодів; анатомія, фізіологія і гігієна нервової, опорно-рухової, серцево-судинної, дихальної, травної, сенсорних систем, органів виділення, залоз внутрішньої секреції, обмін речовин і основи харчування дитини. Розглянуто особливості розвитку і гігієни організму школяра і, виходячи з цього – гігієнічні основи навчання і виховання, використання природних факторів для загартування організму дітей і підлітків.

Особлива увага акцентується на питаннях профілактики дитячих хвороб і гігієни навчально-виховного процесу в школі.

Навчальний матеріал посібника містить наукові знання про анатомо-фізіологічні особливості дітей, які є основою для розуміння заходів з охорони їх здоров'я. Слід зазначити, що виклад теоретичних основ курсу "Вікова фізіологія та шкільна гігієна" у навчальному посібнику є стереотипним і здійснюється з використанням досвіду апробації низки підручників та навчальних посібників для вищої школи, насамперед за авторством М.В. Антропової, В.І. Белецької, І.І. Даценко, Н.Н. Леонтєва, Ф.С. Кисельова, Г.Н. Сердюковської, А.Г. Хрипкової, Л.І. Старушенко, Ю.А. Єрмолаєва, та ін.

Основним завданням посібника є навчання основам анатомії, фізіології та гігієни дитячого організму, що має, на думку автора, виключне значення для студентів – майбутніх педагогів. Знаючи

вікові особливості дітей, учитель на основі закономірностей вікового розвитку зможе правильно навчати і всебічно виховувати їх. Без знання особливостей будови і життєвих функцій ростучого організму умов, необхідних для нормального розвитку дитини, не можна ефективно здійснювати навчальну і виховну роботу в школі, зокрема правильно дозувати розумове та фізичне навантаження дітей. Знання особливостей розвитку дитячого організму, а також положень шкільної гігієни необхідне вчителю і при розробленні та проведенні заходів з особистої гігієни, оскільки учитель є основним носієм гігієнічних знань у школі і безпосереднім вихователем в учнів санітарно-гігієнічних навичок. Маємо надію, що осмислення навчальної інформації сформує у майбутніх учителів ціннісне ставлення до здоров'я підростаючого покоління.

Навчально-методичний посібник за структурою побудований як курс лекцій, що сприятиме ефективнішій підготовці студентів як до теоретичних, так і до практичних занять та полегшить опрацювання навчального матеріалу для самостійного вивчення.

# ПРЕДМЕТ І ЗАВДАННЯ ВІКОВОЇ ФІЗІОЛОГІЇ ТА ШКІЛЬНОЇ ГІЄНИ

Знання будови тіла людини і пізнання сутності життєвих процесів на різних рівнях організації організму здавна цікавили учених-біологів, філософів та широкі верстви населення. Основними стимулами для розвитку цих знань були практичні потреби життя людей, зокрема потреби медицини, але для того, щоб людство прийшло до сучасного рівня знань у таких галузях науки, як анатомія, фізіологія та гігієна людини, потрібно було багато століть.

Фізіологія – (від грец. *physis* – природа, *logos* – учення) – наука про функції живого організму як єдиного цілого та його складових частин (клітин, тканин, органів та систем органів), про процеси, що протікають в організмі та механізми їхньої дії, а також про закономірності взаємодії організму з навколишнім середовищем. Вона вивчає життєдіяльність організму у взаємодії з зовнішніми умовами його існування. Основне завдання фізіології – розкриття законів життєдіяльності живого організму та керування ними.

У результаті наукового прогресу, фізіологія людини накопичила значний фактичний матеріал, і це призвело до того, що від фізіології, цілісної науки про функції організму, відокремилися і стали самостійними декілька наукових дисциплін, серед яких самостійною галуззю фізіології стала і вікова фізіологія.

Предметом загальної (нормальної) фізіології є дорослий організм, а фізіологічні зміни, що спостерігаються на ранніх та пізніх етапах онтогенезу вивчаються у спеціальних її розділах – фізіології організму, що розвивається (так званій віковій фізіології) і фізіології організму, що старіє (так звані геронтологічній фізіології).

Таким чином, вікова фізіологія як самостійна наука простежує еволюцію функцій організму в процесі індивідуального розвитку, своєрідність цих функцій на кожному віковому етапі, виявляє взаємостосунки фізіологічних процесів і причинно-наслідкові зв'язки між ними.

Завданням вікової фізіології є:

–вивчення особливостей функціонування різних органів, систем і організму загалом;



- виявлення екзогенних і ендогенних чинників, визначальних особливостей функціонування організму у різні вікові періоди;
- визначення об'єктивних критеріїв віку (вікові нормативи);
- встановлення закономірностей індивідуального розвитку;
- розкриття закономірностей росту і розвитку та встановлення особливостей функціонування цілісного організму і його складових частин на різних рівнях організації та вікових етапах.

Вікова фізіологія тісно пов'язана із цілим рядом суміжних біологічних наук, а саме: – анатомією, фізіологією, ембріологією, гістологією, цитологією, генетикою та біохімією.

Анатомія людини – наука, що вивчає форму і будову організму, органів і тканин людини у зв'язку з їхніми функціями у процесі філогенезу та онтогенезу.

Філогенез – історичний розвиток окремих видів, родів, родин та інших систематичних груп органічного світу.

Онтогенез – індивідуальний розвиток живого організму, з моменту зародження до природної смерті.

Ембріологія (наука, яка вивчає закономірності розвитку клітини, тканин та органів зародка), цитологія (наука, яка вивчає будову, хімічний склад, процеси життєдіяльності і розмноження клітин), гістологія (наука, яка вивчає будову та функції тканин), біохімія (наука, яка вивчає хімічні закономірності фізіологічних процесів). Але без знання генетики (науки про закономірності спадковості та мінливості організмів) неможливо зрозуміти закони еволюційного та індивідуального розвитку людського організму, його функціонування, старіння і смерті, не можна розв'язати практичні проблеми (лікування при спадкових захворюваннях, боротьби зі старістю та смертю).

Курс вікової фізіології та шкільної гігієни покликаний розкрити майбутнім педагогам і вихователям основні закономірності розвитку дітей в різні вікові періоди.

Вікова фізіологія допомагає озброїти студентів фізіолого-гігієнічними основами організації навчально-виховного процесу в школі, режиму праці і відпочинку учнів, і таким чином, вона є важливою складовою щодо вивчення валеології, медицини, психології і педагогіки і разом з цими науками формує в майбутнього вчителя науковий підхід до виховання дітей. Це робить вікову фізіологію істотним ланцюгом, природничо-

науковою основою всієї системи педагогічної освіти. Тільки тоді, коли педагог-вихователь знає вікові фізіологічні особливості організму дітей, він зможе найкращим чином розвивати їхні розумові і фізичні здібності.

Важливе значення вікова фізіологія має і для розуміння вікових особливостей психології дитини. Об'єктивне вивчення функцій мозку дітей різного віку дозволяє виявити механізми, які визначають специфіку здійснення психічних і психофізичних функцій на різних етапах розвитку дитячого організму, встановити етапи, найчутливіші до коригуючих педагогічних дій, спрямованих на розвиток таких важливих для педагогічного процесу функцій, як сприйняття, увага, пам'ять, пізнавальні потреби.

Однією із найважливіших особливостей організму людини, незалежно від вікового етапу його розвитку, є здатність адаптуватися до найрізноманітніших умов середовища та пристосовувати їх до себе, активно перетворюючи довкілля.

Разом з тим, сучасний бурхливий розвиток науково-технічної сфери, несамовиті зміни умов існування людини здійснюються настільки швидко, що наш організм з його сформованими біолого-генетичними і психофізіологічними характеристиками, важко пристосовується до нових умов і може давати зриви адаптації та підлягати захворюванням. Всі глобальні зміни навколишнього середовища, спричинені технічним прогресом, нові види трудової діяльності, зміни умов життя, які виявляють постійний вплив на організм людини, вимагають відповідної оцінки і належного захисту людей і довкілля.

Саме тому, на перший план висувається профілактичний напрямок наукових досліджень, а фундаментом, який здатний забезпечити ефективне вирішення даного кола проблем є гігієна, яка як наука, обумовлює нормування факторів навколишнього середовища та визначає комплекс санітарно-гігієнічних заходів і рекомендацій, спрямованих на підвищення працездатності та збереження здоров'я людини.

Гігієнічна наука носить громадський, соціальний та юридичний характер. На основі наукових даних розробляє гігієнічні нормативи і заходи профілактики, спрямовані на покращення і створення оптимальних умов життя людей.

Одним із напрямків гігієнічного дослідження є гігієна дітей і підлітків або (шкільна гігієна) – це наука, що вивчає взаємодію

організму дитини із зовнішнім середовищем з метою розробки на цій основі гігієнічних нормативів і вимог, спрямованих на охорону і зміцнення здоров'я, гармонійний розвиток і вдосконалення функціональних можливостей організму дітей і підлітків.

Об'єктами вивчення шкільної гігієни є:

- особливості розвитку і гігієна організму школяра;
- гігієнічне значення природних факторів зовнішнього середовища і використання їх для загартовування учнів;
- гігієнічні вимоги до пришкільної ділянки, будинку школи і санітарно-технічного устаткування в школі, обладнання школи та до навчальних посібників;
- гігієнічні основи навчання і виховання дітей; харчування учнів; профілактика хвороб у дітей шкільного віку.

Бути обізнаним з цими питаннями повинен кожний педагог, бо недотримання вимог шкільної гігієни може призвести як до порушень нормального розвитку дитячого організму, так і до різних захворювань. Тому шкільна гігієна є обов'язковим предметом для вивчення в усіх педагогічних навчальних закладах.

Перед нею стоять великі завдання, адже вона не тільки повинна знайти засоби для пом'якшення впливу несприятливих факторів зовнішнього середовища (кліматичних, побутових) на дитячий організм, але й використати ті з природних і штучно створених умов, які можуть сприятливо позначатися на розвитку організму, підвищити його життєвий тонус, працездатність, опірність до захворювань.

Шкільна гігієна повинна допомагати вдосконалювати природу людини, її фізичні і психічні властивості.

Одним із завдань шкільної гігієни є вивчення організму, що росте і розвивається, у тісному зв'язку з умовами навчання і виховання. Не можна впливати на організм дитини чи підлітка без гігієнічного поліпшення умов його виховання і навчання.

Відомий російський вчений і мислитель-матеріаліст, творець фізіологічної школи І.М. Сеченов, ще в 1861 році писав, що організм без зовнішнього середовища, яке підтримує його існування, неможливий, тому в наукове визначення організму повинно включатись і середовище, яке впливає на нього; внаслідок цього суперечки про те, що у житті важливіше – чи середовище, чи саме тіло, не мають найменшого сенсу.

Шкільна гігієна розробляє методи, спрямовані на охорону і

зміцнення здоров'я дітей, підлітків і молоді. Крім того, вона вивчає й узагальнює досвід застосування цих методів у загальноосвітніх школах, школах-інтернатах і школах з подовженим днем, у санаторно-лісних і спеціальних школах, професійно-технічних коледжах, ліцеях, у дитячих будинках та інших навчальних закладах.

Завданням шкільної гігієни є:

–вивчення організму, який росте і розвивається, в тісному зв'язку з умовами навчання і виховання;

–розробка способів пом'якшення впливу несприятливих факторів зовнішнього середовища (кліматичних, побутових та ін.) на дитячий організм;

–обґрунтування та застосування тих з природних або штучно створюваних умов, які можуть сприятливо впливати на організм, підвищувати його життєвий тонус, працездатність, підвищити його опірність до захворювань;

–розробка методів, спрямованих на охорону і зміцнення здоров'я дітей і підлітків та узагальнення досвіду застосування цих методів у навчальних закладах різного типу (загальноосвітніх школах, школах-інтернатах, спеціальних школах, дитячих будинках).

Основним завданням шкільної гігієни є така організація режиму праці і відпочинку школярів, створення таких умов для навчання, які б забезпечили високу працездатність учнів протягом усього навчального року, дозволили б відсунути час настання втоми і уникнути перевтоми.

Іншим важливим завданням шкільної гігієни є всебічне вивчення впливу чинників довкілля на організм дітей і підлітків з тим, щоб як найефективніше використати їх для розширення функціональних можливостей організму, підвищення його специфічної (імунної) і загальної (фізіологічної) реактивності.

Вирішення вище зазначених завдань шкільної гігієни досягається шляхом проведення таких заходів:

–дослідження динаміки стану здоров'я школярів упродовж навчання в школі;

–постійна оцінка ефективності заходів гігієнічного виховання;

–вивчення питань гігієни навчання і виховання для розробки комплексу заходів спрямованих на збереження і зміцнення здоров'я школярів, підтримання високого рівня розумової і фізичної працездатності;

–дослідження питань гігієни фізичного виховання з тим, щоб сформувавши у школярів потребу високої рухової активності, загартування, контролю за рівнем фізичної підготовленості і опірності організму щодо несприятливих чинників довкілля;

–розробка і втілення в практику заходів раціонального харчування, виховання у школярів свідомої потреби в раціональному харчуванні;

–вивчення питань будівництва, благоустрою і обладнання навчально-виховних і оздоровчих закладів (забезпечення умов санітарного комфорту);

–розробка заходів гігієнічного навчання і виховання свідомої відповідальності учнів за дбайливе ставлення до свого здоров'я і здоров'я інших членів суспільства.

Шкільна гігієна належить до профілактичної медицини і є комплексною наукою, що використовує стосовно до дитячого і шкільного віку данні ряду суміжних медичних (педіатрії, загальної патології), біологічних (вікової анатомії, фізіології) та технічних (архітектура, санітарна техніка) наук, а також педагогіки та психології. Вона широко користується їх методами і досягненнями, при цьому озброює педагогіку науково обґрунтованими гігієнічними рекомендаціями по організації навчально-виховного процесу, режиму дня і відпочинку учнів, харчуванню дітей, обладнанню, плануванню і впорядкуванню дитячих установ. Основні положення шкільної гігієни, використовуються також при санітарно-технічному оснащенні дитячих установ – монтуванні систем опалювання, водопостачання, каналізації, вентиляції і освітлення.

## **ЗВ'ЯЗОК ШКІЛЬНОЇ ГІГІЄНИ З ІНШИМИ НАУКАМИ**

Шкільна гігієна тісно пов'язана не тільки з біологічними, але й з іншими науками. З медичних наук вона близька до загальної гігієни, гігієни праці, комунальної гігієни і гігієни харчування, а також до загальної біології, педіатрії, епідеміології. Багато спільного в шкільної гігієни з педагогічними науками: педагогікою, методиками викладання окремих предметів, дошкільною педагогікою і психологією. Вона озброює педагогіку фізичного і психічного розвитку дітей та підлітків і сприяє успішному проведенню

навчально-виховної роботи.

Такі питання, як обладнання будинку школи, її господарство та інші, не можна правильно розв'язати без компетентної допомоги з боку працівників шкільної гігієни. Що ж до фізичного виховання, то розробка теоретичних і практичних питань цього розділу педагогіки неможлива без гігієнічного обґрунтування, бо фізичне виховання активно впливає на ростучий організм, та його фізичні і нейропсихічні властивості. Розв'язання проблем фізичного виховання, фізичної культури дітей і підлітків потребує повсякденного гігієнічного аналізу.

Велика роль шкільної гігієни в галузі спеціальної педагогіки – навчання і виховання дітей і підлітків з дефектами розвитку, при розробленні гігієнічних вимог до будинку і обладнання шкіл та інтернатів для сліпих, слабкозорих, глухонімих, розумово відсталих дітей (олігофренів).

Не менш важливий зв'язок шкільної гігієни з психологією, особливо з педагогічною, адже шкільна гігієна вивчає проблеми гігієни розумової праці дітей та підлітків, а це неможливо без урахування даних про психічний розвиток учнів, особливо їх уваги, сприймання, пам'яті та інших психічних функцій. Психологія використовує також дані гігієни розумової праці дітей та підлітків і гігієни їх нервово-психічної сфери.

Шкільна гігієна частково пов'язана і з технічними науками: архітектурою, вона враховує основні вимоги до проектування будинків шкіл і дитячих дошкільних закладів, до їх зовнішнього і внутрішнього оформлення, пришкільних ділянок, приміщень і устаткування. Але й архітектура запозичує від шкільної гігієни дані про санітарно-гігієнічні вимоги щодо будинків шкіл, пришкільних ділянок, зовнішнього і внутрішнього обладнання тощо. Санітарна техніка використовує загальні дані шкільної гігієни при розробці санітарно-технічних вимог до шкільних будинків.

Створюючи найбільш сприятливі з гігієнічного погляду умови середовища і активно використовуючи їх, ми сприяємо зміцненню здоров'я, вихованню фізично сильних, бадьорих, життєрадісних людей, удосконалюємо природу людини. У зв'язку з цим особливого значення набуває потреба повноцінного і всебічного забезпечення гігієнічних умов навчання і виховання дітей і підлітків.

Знання анатомії і фізіології людини, а особливо анатомії і фізіології дитячого організму, має виключно важливе значення для педагогіки, психології, шкільної гігієни, фізичного виховання.

Знаючи вікові особливості дітей, вчитель або вихователь на основі закономірностей вікового розвитку може правильно навчати та всебічно виховувати їх. Без знання особливостей будови, життєвих функцій ростучого організму, умов, необхідних для нормального розвитку дитини, не можна правильно поставити навчальну і виховну роботу, дозувати розумове і фізичне навантаження дітей, побудувати систему фізичних і спортивних вправ, які повинні виховувати здорову дитину.

Тому, пропонований курс покликаний розкрити майбутнім педагогам, вихователям та психологам закономірності розвитку дітей в різні вікові періоди. Знання цих закономірностей є важливим фундаментом для глибокого вивчення і осмислення курсу загальної і педагогічної психології, педагогіки. На базі цих знань можуть бути розроблені заходи щодо охорони здоров'я, раціональної організації режиму дня дітей і підлітків, науково обґрунтовані педагогічні підходи до здійснення навчально-виховного процесу з урахуванням функціональних можливостей школярів у різні вікові періоди.

Отже, завдання курсу "Вікова фізіологія та шкільна гігієна" полягає в наданні студентам, майбутнім вчителям, сучасних знань про вікові особливості дитячого організму для правильної організації і проведення навчальної та виховної роботи з дітьми, для розробки і проведення заходів з особистої і громадської гігієни, збереження здоров'я школярів та підтримання їх високої працездатності. Адже, у вирішенні задач гармонійного розвитку учнів і зміцненні їх здоров'я істотно важливо не тільки забезпечити відповідність умов, режиму навчання анатомо-фізіологічним особливостям дітей, а також і активний цілеспрямований вплив на ріст і розвиток, підвищення працездатності і функціональних можливостей організму, розширення меж його адаптаційних можливостей.

Ці відомості необхідні педагогу для наукової організації навчально-виховної роботи з учнями різного віку, можливості брати активну участь у фізичному і трудовому вихованні школярів, піклуванні про охорону здоров'я дітей і підлітків, правильного розуміння ряду аспектів вікової психології, педагогіки та практики

навчально-виховного процесу і забезпечення при цьому гармонійного розвитку підростаючого покоління.

## **МЕТОДИ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ТА ГІГІЄНИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Вікова фізіологія – є експериментальною наукою, а вчені, що займаються проблемами вікової фізіології, користуються такими основними методами наукового дослідження як: спостереженням, лабораторним та природним експериментами.

Метод спостереження є основним у пізнанні навколишньої дійсності та широко використовується в будь-якому науковому дослідженні. Проте, взятий ізольовано від методів лабораторного й природного експериментів, він не дає змоги розкрити сутність фізіологічних явищ і процесів в організмі дитини, який росте та розвивається.

Перевагою експерименту перед пасивним спостереженням є те, що експериментатор для вивчення фізіологічного явища або процесу, підбирає або штучно створює спеціальні умови, у яких найбільш повно проявляються кількісні та якісні характеристики цих явищ і процесів.

Природний експеримент – проміжна форма між спостереженням та лабораторним експериментом, він проводиться у звичайних (природних) умовах життєдіяльності організму, відповідно до поставлених мети та завдань дослідження. Так, наприклад, для встановлення змін зору в учнів, упродовж навчальної діяльності, визначають функціональні особливості зору до початку шкільних занять та в кінці навчального дня, тобто в природних умовах їхньої навчальної діяльності.

Метод лабораторного експерименту відрізняється від природного тим, що дослідник здійснює вивчення будь-якої функції організму в спеціально організованих умовах. Активно змінюючи ці умови, можливо цілеспрямовано викликати те чи інше фізіологічне явище або процес та визначати його кількісні та якісні характеристики.

У віковій фізіології використовується важливий метод, це метод телеметрії, який дає змогу з допомогою радіотехнічних приладів реєструвати деякі функції дитячого організму на відстані. Цей метод допомагає отримати цінну фізіологічну інформацію про



функції організму дітей і підлітків у природних умовах: у грі, навчанні, трудовій та спортивній діяльності, що дає змогу більш ефективно використовувати дані вікової фізіології для оптимізації процесів навчання й виховання дітей.

При експериментальних дослідженнях у фізіології широко застосовують хронічні та гострі дослідження. У гострих дослідженнях, які проводять тільки на тваринах, фізіологічні процеси вивчають під час хірургічних операцій.

У хронічних – спочатку за допомогою хірургічних втручань, роблять доступ до того органу чи тканини, що цікавить експериментатора, встановлюють датчики, які дають змогу вимірювати різні фізіологічні процеси, і тільки після видужання тварини, проводять дослідження. Крім того, існує багато хронічних дослідів, що не потребують хірургічних втручань. Зміни фізіологічних процесів у цих дослідженнях вивчають за допомогою датчиків, встановлених на поверхні тіла як людини так і тварини. Хронічні методи дослідження мають переваги над гострими, адже при цьому фізіологічний процес вивчають у природних умовах і протягом тривалого часу.

Гострі та хронічні дослідження необхідні як для більш глибокого вивчення фізіологічних явищ та процесів, так і у випадках, коли застосоване подразнення може мати шкідливий вплив на організм. При цьому дані експериментів використовують під час вивчення функцій людини з великою обережністю. Особливо це стосується тих функціональних особливостей, еволюція яких у людини здійснювалася якісно іншим шляхом, насамперед ідеться про вищу нервову діяльність та функціональні особливості опорно-рухової системи.

Проведення експериментальних досліджень у віковій фізіології здійснюється за допомогою найскладнішої оптичної, радіотехнічної, електронної апаратури, комп'ютерної томографії, що дає змогу одночасно вивчати десятки різноманітних функцій, і такий методичний підхід можна назвати комплексним. У зв'язку з цим виникла необхідність у своєчасній фіксації та математичній обробці результатів дослідження, що стало можливим із застосуванням сучасних комп'ютерних засобів та математичної статистики.

З метою вивчення впливу на організм людини різноманітних чинників природного навколишнього середовища і середовища

життєдіяльності людини, в гігієнічній науці знайшли використання ряд специфічних для цієї науки методів.

За допомогою фізичних методик визначають температуру, вологість, швидкість руху повітря, величину атмосферного тиску, освітлюваність, рівень радіоактивного забруднення, інтенсивність променевої енергії.

Епідеміологічний метод – це сукупність різноманітних способів вивчення впливу ендогенних (генетичних, вікових, ендокринних), соціальних та природних екзогенних (фізичних, хімічних, біологічних) чинників середовища. Різновидами цього методу вивчення здоров'я людини є санітарно-статистичний метод, метод медичного обстеження популяцій, метод клінічного спостереження за спеціально відібраними людьми. Основою епідеміологічного методу спостережень є використання фізичних, хімічних, фізико-хімічних, біологічних, медико-географічних, фізіологічних, санітарно-статистичних та інших методик.

Хімічні методики використовують для визначення хімічного складу повітря, води, харчових продуктів, та оцінки впливу хімічних речовин на організм людини. Бактеріальну забрудненість повітря, води, їжі, одягу, спортивного інвентарю досліджують з допомогою бактеріологічних методик.

Для вивчення впливу чинників довкілля на стан здоров'я і працездатність людини користуються фізіолого-гігієнічними методиками. З їх допомогою оцінюють рівень функціональних резервів окремих органів і систем організму людини (на виробництві, в побуті, при занятті фізичною культурою та спортом), рівень її розумової і фізичної працездатності.

З допомогою клінічних методик отримують інформацію про зміни стану здоров'я, працездатності людини при дії різноманітних побутових і виробничих чинників довкілля, за специфічними ознаками своєчасно діагностують захворювання і планують проведення різноманітних профілактичних і лікувальних заходів.

Для оцінки сумарного впливу соціальних, природних, економічних і інших чинників на здоров'я громадян країни в цілому або окремих регіонів чи груп людей, користуються санітарно-статистичними методиками. Отримані з їх допомогою показники фізичного розвитку, середньої тривалості життя, захворюваності та смертності людей аналізують з врахуванням віку, статті, місця проживання.

Гігієнічне виховання та навчання населення основам здорового способу життя, правилам профілактики захворювань, формуванню його загально-гігієнічної та екологічної грамотності здійснюється за допомогою методу санітарної освіти.

Одним з основних прийомів в роботі санітарного лікаря є метод санітарного обстеження. З його допомогою здійснюється оцінка санітарного стану об'єкта за зовнішніми ознаками та поглиблене санітарне обстеження з використанням інструментально-лабораторних досліджень чинників довкілля.

За допомогою методів санітарної експертизи, здійснюється санітарно-гігієнічний аналіз питної води, продуктів харчування, дитячих дошкільних та загальноосвітніх установ, спортивних об'єктів, лікувально-профілактичних закладів, спортивного одягу, взуття та інше

## **РОЛЬ ВЧЕНИХ У РОЗВИТКУ НАУКИ**

Розвиток наук анатомії і фізіології бере початок з античного світу. Славнозвісний лікар античної медицини Гіппократ (V ст. до н.е.) зберігає віками почесне ім'я "батька медицини", висвітливши своїми працями шляхи вивчення людини, план її дослідження, завдання діагнозу, припущення, терапії.

Починаючи з X–XII ст., монахи-цілителі лікарського монастиря, який існував при Києво-Печерській лаврі, передавали медичні знання, зокрема анатомічні та фізіологічні, від покоління до покоління. Після організації Києво-Могилянської академії (1694р.) в Україні розпочалася підготовка кадрів, які багато зробили для розвитку анатомії на науковій основі.

Засновником наукової анатомії був професор Падуанського університету Андреас Везалій (1514–1564 рр.), котрий на підставі численних розтинів трупів у 1543 р. видав книжку "Про будову людського тіла" із систематизованим описом органів тіла людини.

Виникнення функціонального напрямку в анатомії пов'язано з ім'ям Вільяма Гарвея (1578–1657 рр.). На підставі проведених спостережень та експериментів у 1628 р. він видав свою знамениту працю "Анатомічне дослідження про рух серця і крові у тварин", у якій описав схему кровообігу від серця через артерії й до серця через вени. Це відкриття стало початком розвитку фізіології як науки. Згодом (1661 р.) Марчело Мальпігі (1628–1694 рр.) на

підставі мікроскопічних досліджень дійшов висновку, що артерії та вени з'єднуються між собою капілярами, довівши цим правильність уявлень про існування замкнутої системи кровообігу.

Розвитку анатомії і фізіології в XVII–XVIII ст. сприяли легалізований у низці країн розтин трупів, поширення досконалих методів дослідження, відкриття університетів у країнах Європи, введення анатомічної термінології. Серед учених-анатомів цього періоду слід відзначити Ф. Рюйша (1638–1731 рр.), який першим організував постійний музей анатомічних препаратів, удосконалив бальзамування трупів.

У Росії анатомія починає свій розвиток за Петра I. Поштовх до розвитку вчення про здоров'я дітей дав геніальний російський учений-енциклопедист М.В. Ломоносов (1711–1765 рр.), який першим звернув увагу на надзвичайно високу смертність серед дітей. У 1834 р. у Петербурзі було відкрито перший шпиталь для дітей, і це сприяло глибокому вивченню патології дитячого віку й виділенню серед лікарів спеціалістів-педіатрів.

Основоположником вітчизняної педіатрії як науки, вважають Степана Хотовицького (1796–1885 рр.). Ґрунтуючись на великому власному досвіді й обізнаності у світовій літературі, він написав перший посібник "Педіатрика" (1847), який побудував на глибокому знанні анатомії та фізіології дитячого організму. С.Х. Хотовицький доводив, що в процесі розвитку в організмі дитини відбуваються зміни не лише кількісного, але і якісного характеру. Учений подав чіткий опис різних форм патології дитини, детально обґрунтував засоби запобігання їм, способи догляду, дієту дітей раннього віку. У розвитку педіатрії велика роль належить професору Московського університету М.Ф. Філатову (1817–1902 рр.), авторові багатьох визначних праць із педіатрії, зокрема посібника "Семіотика і діагностика дитячих хвороб" (1890 р.).

На початку XX ст. сформувалася нова самостійна фізіологічна дисципліна – вікова фізіологія, а також одночасно виділився її спеціальний розділ – фізіологія дітей та підлітків.

Формуванню вікової фізіології сприяв традиційний для фізіології еволюційний підхід до вивчення фізіологічних систем. На необхідність вивчення фізіологічних процесів упродовж онтогенезу вказував І.М. Сеченов (1878), але до XX століття фактичні дані про фізіологію організму, що росте і розвивається, мали розрізнений характер.

Початок систематичного вивчення вікової морфології та фізіології в Росії було покладено на російського педіатра і фізіолога М.П. Гундобіна (1860–1908 рр.), який узагальнив численні дослідження в галузі анатомії та фізіології дитячого організму в монографії ”Особливості дитячого організму“ (1906 р.).

У кінці ХІХ – на початку ХХ ст. інтенсивно досліджували питання статевого розвитку дітей і підлітків (Н.В. В’яземський, В.М. Бехтерев, В.Я. Канель та ін.), медико-біологічні проблеми втоми й розумової працездатності школярів (А.В. Владимирський, А.С. Віреніус, та ін.), детально розробляли проблему фізичного виховання дітей (П.Ф. Лестгафт).

І.А. Аршавський сформулював „енергетичне правило м’язів”, де основний фактор, що дає змогу не тільки зрозуміти специфічні особливості фізіологічних функцій організму в різні вікові періоди, але і визначити закономірності індивідуального розвитку. Він передбачив, що особливість енергетичних процесів різних вікових періодів, а також зміна і перебудова діяльності дихальної і серцево-судинної систем у процесі онтогенезу знаходяться в залежності від відповідного розвитку скелетної мускулатури.

А.А. Маркосян до загальних законів індивідуального розвитку відніс і надійність біологічної системи. Надійність біологічної системи – це рівень регуляції процесів в організмі, коли забезпечується їх оптимальне протікання з екстреною мобілізацією резервних можливостей і взаємозаміна, гарантується пристосування до нових умов та швидке повернення до вихідного стану. Згідно з концепцією, весь шлях розвитку від початку до природного кінця, протікає за наявності умови, якщо є запас природних можливостей. Ці резервні можливості забезпечують розвиток та оптимальне протікання життєвих процесів під час зміни умов зовнішнього середовища.

Знатний вчений-фізіолог ХХ століття П.К. Анохін (1898–1974) академік, засновник знаменитої наукової школи, основоположник нових галузей науки про мозок, створив теорію функціональних систем, висунув вчення про гетерохронію (нерівномірний розвиток функціональних систем), на ґрунті якого розвинулося вчення системогенезу. Відповідно до зазначеного вчення, функціональна система – це широке функціональне об’єднання різної локалізації структур на основі одержаного кінцевого пристосувального ефекту, який необхідний в даний момент. Функціональні системи

дозрівають нерівномірно, змінюються і починають діяти поетапно, і це забезпечує організму пристосування до будь-яких періодів онтогенетичного розвитку.

Особливо слід відзначити діяльність видатного анатома, фізіолога, клініциста та педагога В.М. Бехтерева (1857–1927 рр.), значна кількість його робіт була присвячена вивченню матеріальних основ психічної діяльності людини та закономірностей її розвитку в дітей і підлітків. Багато уваги вчений надавав медико-біологічним питанням оптимізації навчання та виховання дітей, особливо раннього віку. У 1908 р. уперше в історії педагогічної освіти В.М. Бехтерев ознайомив майбутніх педагогів з анатомо-фізіологічними особливостями дітей і підлітків.

У XIX ст., виникла наука, шкільна гігієна, основоположниками якої вважаються професори Московського державного університету Ф.Ф. Ерісман (1842–1915), який розробив гігієнічні вимоги до класної кімнати і модель учнівської парти та А.П. Доброславін (1842–1889), який обґрунтував гігієнічні вимоги до вибору ділянки під будівництво школи і створив проект шкільного будинку.

Проблему гігієни дітей і підлітків вивчали такі радянські вчені: Л.А. Сиркін (продовжив дослідження Ф.Ф. Ерісмана щодо стану здоров'я та фізичного розвитку дітей і підлітків), П.М. Івановський (займався питаннями фізичного виховання, гігієнічного обґрунтування режиму дня учнів, гігієни планування дитячих закладів), М.В. Антропова, Г.П. Сальникова (проводили фундаментальні дослідження працездатності учнів у процесі навчальної і трудової діяльності, динаміки фізичного розвитку школярів).

Великий внесок у розвиток гігієни дітей і підлітків зробили видатні вчені-гігієністи акад. АМН СРСР Г.Н. Сердюкова і проф. С.М. Громбах. Вони вказали на необхідність вивчення основних закономірностей вікової фізіології і шкільної гігієни в житті людини. Одержані фактичні дані вікової фізіології і шкільної гігієни надзвичайно важливі для виховання і розвитку дітей і підлітків. Щодо зазначеного вище Н.П. Гундобін сказав: „Молоде покоління – це нація і майбутнє всієї нації.

Правильний розвиток і виховання дітей – запорука для росту і розвитку країни. Ці істини визнані всіма державами, залишається тільки невизнаним основне положення, а саме: нормальний

фізичний і розумовий розвиток неможливий без знання з природи організму, який росте і розвивається“.

Оскільки Україна, починаючи з середини XVII ст., становила спочатку частину Російської, а потім радянської держави, то проаналізувати внесок українських учених у розвиток світової науки непросто, але потрібно зазначити, що цей внесок пов'язаний передусім з роботою чотирьох найстаріших університетів України – Київського, Львівського, Харківського та Одеського.

Розвиток вікової фізіології в Україні пов'язаний з іменами таких видатних дослідників – О.О. Богомольця (1881–1946) та О.В. Нагорного (1887–1953), які створили у Києві та Харкові два потужні центри геронтологічних досліджень, їхню справу продовжили В.В. Фролькіс (1924–1999) у Києві та В.М. Нікітін (1907–1993) у Харкові.

Однією з провідних гігієнічних кафедр в Україні була кафедра загальної гігієни в Київському медичному інституті. Кафедру очолював професор В.А. Суботін (1844–1898). Його підручник ”Короткий курс гігієни“ тривалий час був одним із найкращих в цій галузі. В Харківському університеті кафедру гігієни очолював професор А.І. Якобій (1827–1907), а після нього відомий вчений І.П. Скворцов (1847–1921). У Львові кафедра загальної гігієни була створена в 1899 році. Поява та ефективна робота цих кафедр сприяла не тільки розвитку гігієнічної науки, але й її спеціалізації – відокремлення та функціонування її окремих розділів у якості самостійних наукових галузей, а саме: гігієни праці, харчування, комунальної, шкільної, військової.

Допомогою у розповсюдженні гігієнічних знань протягом XIX – XX століть були товариства охорони народного здоров'я, які видавали науково-популярні гігієнічні журнали. Харківське медичне товариство особливу увагу приділяло боротьбі з інфекційними хворобами, ним було створено пастерівську станцію, яка з часом почала функціонувати як бактеріологічна лабораторія. Товариство українських лікарів у Галичині видавало журнал ”Здоров'я“, в якому широко висвітлювалися питання гігієни, описувались також місцеві курорти та їх оздоровче значення. У програмі журналу функціонувало п'ять розділів, а саме: перший, присвячений гігієні міст, праці, харчування, боротьбі з інфекційними захворюваннями; другий – особистій

гігієні і фізичному вихованню; третій – суспільній моральності; четвертий – гігієні дітей; п'ятий – охороні здоров'я жінки.

Спеціальної уваги заслуговує діяльність Українського Гігієнічного Товариства у Львові та Наукового Товариства імені Т.Г. Шевченка, які мали на меті не тільки просвітницьку роль, а й стали насправді науковими і культурними центрами.

Після жовтневих подій 1917 року можна відмітити рух в області дослідження особливостей онтогенетичного розвитку людини та розробки гігієнічних нормативів і заходів профілактики, спрямованих на покращання і створення оптимальних умов життя.

У 1918 році був опублікований декрет "Про створення Відділу охорони материнства і дитинства", перед яким стояло завдання виховання "сильних духовно і фізично громадян". Для його вирішення була створена мережа різних дитячих виховних і медичних установ та спеціальних науково-дослідних інститутів по охороні материнства і дитинства.

У 1922 році був виданий декрет "Про санітарні органи республіки". Першочерговим завданням діяльності медичних працівників стало винайдення нових можливостей для проведення оздоровчих заходів та вирішення проблем зв'язаних з розвитком міст і сіл, промисловості і сільського господарства.

Дослідження у галузі вікової фізіології та шкільної гігієни дали вельми істотні практичні результати. Великі успіхи досягнуті в області попередження різних дитячих захворювань, значно знизилася дитяча смертність, профілактичні заходи в даний час розробляються на науковій основі.

Незалежність України дала новий поштовх до розвитку усіх галузей науки, а Конституція України гарантує громадянам права на безпечне для життя і здоров'я довкілля, на охорону здоров'я та створення оптимальних умов для життя, навчання і трудової діяльності.

Осередками досліджень фізіологічного та гігієнічного напрямків є галузеві інститути фізіології НАН України та гігієни і педіатрії АМН України. Крім того, фахівці цих галузей, працюючи у навчальних та науково-дослідних закладах, продовжують розвивати наукові традиції своїх попередників, розробляють нові напрями, гідно репрезентують науку не лише в Україні, а й на міжнародному рівні.



# **СТРУКТУРНА ТА ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ РОЗВИТКУ ЖИВОЇ САМОРЕГУЛЮЮЧОЇ СИСТЕМИ**

Організм людини як цілісна біологічна система, що забезпечує всі основні життєві процеси, побудований з клітин та міжклітинної речовини з яких утворюються тканини, органи, системи органів. Ці компоненти поєднані в єдиний організм, який функціонує під впливом нервової та ендокринної систем.

Діяльність кожного органу і організму в цілому залежить від діяльності органів дихання, травлення, кровообігу, виділення, які забезпечують нормальний перебіг процесів обміну речовин. Взаємний зв'язок між органами і системами органів здійснюється в організмі через нервову систему, яка узгоджує діяльність усіх систем організму людини, і здійснює взаємозв'язок її з навколишнім середовищем.

Будь-якому організмові потрібні певні умови існування, до яких у нього виробляється пристосування в процесі розвитку. Середовищем існування для клітин організму є внутрішнє середовище (кров, лімфа, тканинна рідина). Склад і властивості внутрішнього середовища підтримуються на відносно постійному рівні, що створює умови для життєдіяльності всього організму.

Сталість хімічного складу і фізико-хімічних властивостей внутрішнього середовища організму називають гомеостазом (від грец. *homoios* – однаковий, *stasis* – стан). Забезпечують гомеостаз переважно дві системи – нервова та ендокринна, які разом складають нейрогуморальну систему регуляції функцій організму.

Структурні особливості організму, його форма і функції обумовлені генотипом, який сформувався в процесі філо- і онтогенезу людини.

## **Клітини, їх будова та функції**

Організм людини складається з ієрархічно підпорядкованих підсистем і систем, які мають спільну будову і виконують спільні функції. Елементом системи є клітина, яка має надзвичайно складну будову і яка постійно взаємодіє із навколишніми клітинами.

У 1839 році Теодор Шванн довів, що клітина становить структурну і функціональну одиницю організму, а сформульовані ним положення клітинної теорії мали революційне значення для розвитку природничих наук. Клітинна теорія Швана не втратила свого значення і сьогодні.

**Клітина** (від лат. *cellula* – комірка) – основна структурно-функціональна одиниця всіх живих організмів, є основою будови, розвитку і життєдіяльності всіх рослинних та тваринних організмів, яка здатна до самооновлення, самовідтворення, самореалізації та розвитку. Клітини за формою та величиною бувають різними і в організмі виконують різні функції. Кожна клітина ззовні вкрита плазматичною мембраною, що відокремлює внутрішнє середовище клітини від зовнішнього, забезпечуючи можливість існування клітини як окремої структурної одиниці. Мембрана регулює обмін речовин між внутрішнім і зовнішнім середовищем клітини.

Складається клітина з ядра, ядерця, ядерної оболонки, цитоплазми, рибосом, лізосом, комплексу Гольджі, ендоплазматичної сітки, мітохондрій, мікротілець (рис.1).

**Цитоплазма** (від грец. *цитос* – клітина) – в'язка напіврідка речовина, в якій містяться органели, що виконують у клітині різні функції. До органел належать ендоплазматична сітка, рибосоми, комплекс Гольджі, лізосоми, мітохондрії, клітинний центр та інші. Такі складові частини клітини як плазматична мембрана, цитоплазма та ядро – виконують різні фізіологічні та біохімічні функції

Контроль передачі інформації здійснюється за допомогою генетичного апарату, представленого ДНК, упакованої в хромосоми і розміщені в ядрі. Контроль клітинних функцій (фізичних і хімічних) здійснюється через синтез речовин у клітині (структурних компонентів, ферментів, хімічних сполук). Передача інформації безпосередньо на синтезуючі внутрішньоклітинні структури здійснюється через РНК. Контроль здійснюється за допомогою зворотнього зв'язку.

З хроматину в період поділу клітин утворюються хромосоми, у клітинах людини міститься 23 пари. У жіночих клітинах є дві XX – хромосоми, а у чоловічих – XY-хромосоми. Хромосоми складаються з ДНК, в них міститься набір генів – носіїв спадкових ознак. Також бере участь у синтезі білка, процесах секреції, регуляції формотворчих процесів та інших функціях клітини, і

зберігає спадкову інформацію і передає її дочірнім клітинам під час поділу.

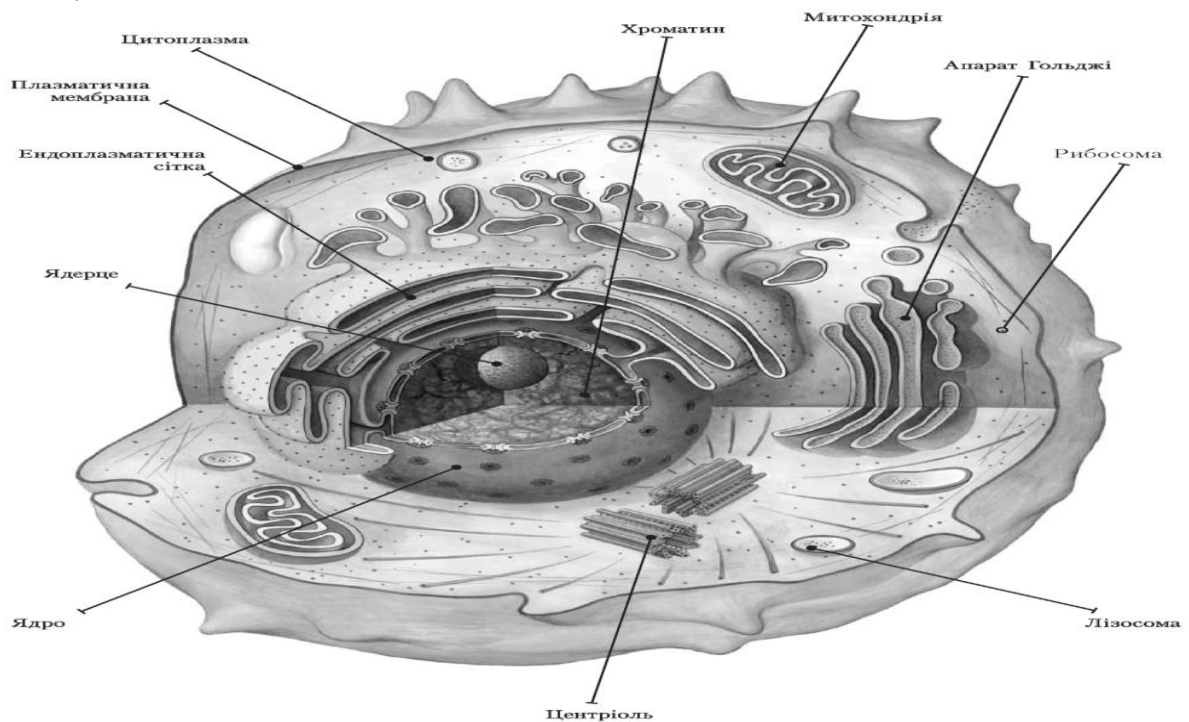


Рис. 1. Будова клітини людини

Ядерна оболонка регулює і полегшує транспорт між цитоплазмою і ядром відокремлюючи хімічні реакції, що відбуваються в цитоплазмі, від реакцій, що трапляються в межах ядра.

**Апарат Гольджі** – складається із системи плоских замкнених мішечків–цистерн, великих вакуоль і дрібних міхурців, обмежених мембранами. Основна його функція – накопичення і виведення синтезованих клітиною речовин: гормонів, ферментів, крапель жиру, вуглеводів. У комплексі Гольджі формуються лізосоми (від грец. лізис – розщеплення і сома – тіло) – дрібні кулясті органели, в яких містяться травні ферменти. За своєю функцією лізосоми є ”травною системою“ клітини. Вони перетравлюють не тільки речовини, які потрапляють до клітини, а й відмерлі частинки власних органел клітини.

**Лізосоми** – органели клітини, обмежені одношаровою мембраною, які містять багато ферментів, що забезпечують внутрішньоклітинне травлення.

Мікротрубочки складаються з білка глобуліна і утворюють клітини (цитоскелет). Війки та джгутики забезпечують рух клітин. Обидві структури – це вирости клітини, в основі яких лежать

базальні тільця. У людському організмі є клітини найрізноманітніших форм: кулясті, веретеноподібні, зірчасті, циліндричні, лускаті та інші, усі вони здатні до поділу.

**Клітинний центр**, як правило, міститься над ядром клітини або біля пластинчастого комплексу, і складається переважно з двох центріолей, які перед поділом клітини подвоюються. Він бере участь у процесі поділу клітин.

**Рибосоми** – структури, які беруть участь у синтезі білків. Найбільше рибосом містять клітини тканин, які швидко ростуть (наприклад, епітеліальні), вони виробляють специфічний для кожного виду клітин білок. У його утворенні беруть участь транспортні та інформаційні РНК.

**Ядро** є центром керування життєвими процесами клітини – обміном речовин, рухом і розмноженням, місцем збереження та передачі спадкової інформації. Це найважливіша структура клітини, в якій зосереджена основна маса ДНК, є центром керування життєвими процесами клітини – обміном речовин, рухом і розмноженням, місцем збереження та передачі спадкової інформації. Воно має кулясту форму, в середині якого є одно або декілька ядерць. Ядро заповнене колоїдною рідиною, яка називається каріоплазмою. В ній містяться хроматин, ахроматинова речовина, ферменти та інші біологічно активні речовини.

**Ендоплазматична сітка** (від грец. endos – внутрішній), або ендоплазматичний ретикулум (від лат. reticulum – сітка) – це система мембран, які утворюють велику кількість каналців, трубочок і цистерн. Основні її функції – переміщення речовин усередині клітини, складається із зернистої (гранулярної) та незернистої (агранулярної) ендоплазматичної сіток. На поверхні зернистої, на відміну від незернистої, містяться рибосоми.

Незерниста ендоплазматична сітка являє собою переважно цистерни і трубочки, що беруть участь у синтезі та обміні ліпоїдів і глікогену. Ця сітка є в тих клітинах, які виділяють стероїдні речовини та вуглеводи.

Зерниста ендоплазматична сітка також складається з цистерн, трубочок і пластинок. Мембрани цих структур ззовні всіяні великою кількістю рибосом, які виділяють і синтезують білки. Білки, що синтезуються в рибосомах ендоплазматичної сітки, виводяться назовні, а ті рибосоми, які містяться в гіалоплазмі, синтезують білки, необхідні для життєдіяльності самої клітини.

Таким чином, ендоплазматична сітка бере участь у метаболізмі речовин, виконуючи роль внутрішньоклітинної, регуляторної і транспортної системи. Основні її функції – переміщення речовин в середині клітини. Крім органел, у цитоплазмі клітин є непостійні включення. Це здебільшого запаси поживних речовин (жири, вуглеводи).

**Включення** – це зернятка білка, краплини жиру, пігменту, які містяться в цитоплазмі. На відміну від органоїдів, вони можуть бути у клітині, або ж бути відсутніми.

Клітини розмножуються і ростуть, і ці два процеси тісно взаємопов'язані між собою. Завдяки розмноженню клітин росте організм та відбувається загоєння ран,

В організмі людини є клітини, здатні до руху, це, зокрема, лейкоцити (клітини крові). Своїми рухами вони нагадують амеб. За допомогою джгутика рухаються чоловічі статеві клітини – сперматозоїди. Клітини в'їчастого епітелію дихальних шляхів за допомогою війок видаляють з них слиз і сторонні часточки.

Реагувати на подразнення, рости, розмножуватися, рухатися клітини можуть лише завдяки різноманітним хімічним перетворенням, що постійно в них відбуваються. Кожна клітина також може самостійно регулювати надходження до неї різних речовин, інтенсивність обміну речовин, процеси біосинтезу та свою функціональну активність. Таку здатність клітин називають саморегуляцією. Вона забезпечує підтримання сталості хімічного складу і фізико-хімічних властивостей клітини. Отже, організм людини складається з величезної кількості клітин, різних за формою, розмірами, масою і функціями. Усі вони мають однакові структурні елементи: цитоплазматичну мембрану, цитоплазму, ядро і органели які функціонують взаємоузгоджено.

## **Тканини, їх види та характеристика**

Клітини об'єднуються в тканини, кожна з яких має специфічні властивості і виконує якусь певну, властиву їй функцію.

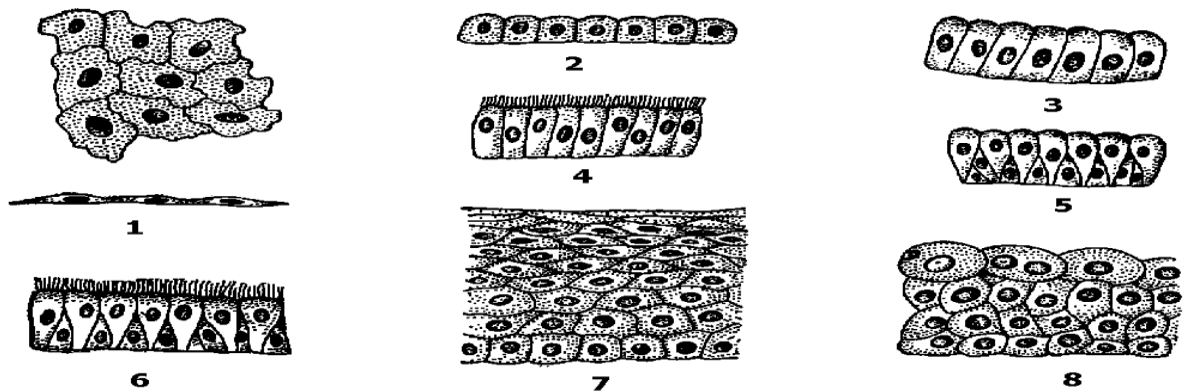
**Тканина** – це сукупність клітин і неклітинних структур, об'єднаних загальною функцією, будовою і походженням, яка становить морфологічну основу забезпечення життєдіяльності організму. Враховуючи механізм забезпечення функціонування і забезпечення організму (обмін і зв'язок клітин з навколишнім середовищем, збереження і передавання генетичної інформації,

забезпечення енергією), а також функціональну спеціалізацію диференційованих клітин (подразливість, збудливість, скоротливість, провідність та ін.). Розрізняють чотири основних типи тканин: епітеліальну, сполучну, м'язову і нервову.

**Епітеліальна тканина** – тканина, яка складається з шарів епітеліальних клітин, що утворюють зовнішнє покриття тіла, вистеляють його порожнини, покривають слизові оболонки внутрішніх органів, серозні оболонки, утворюють паренхіму більшості залоз організму, а також виконує захисну, секреторну та інші функції.

Епітелій являє собою шар клітин, що щільно прилягають одна до одної. Розрізняють одношаровий і багатшаровий епітелій. В одношаровому епітелії усі епітеліальні клітини прилягають до базальної мембрани. Клітини, що його складають, можуть мати різну форму.

Залежно від форми клітин, епітелій поділяється на плоский, кубічний, циліндричний, а за структурою шарів – на одношаровий та багатшаровий (рис. 2).



**Рис. 2. Різновиди епітелію:**

1 – одношаровий плоский; 2 – одношаровий кубічний; 3 – одношаровий циліндричний; 4 – одношаровий миготливий; 5 – багаторядний циліндричний; 6 – багаторядний миготливий; 7 – 8 багатшаровий

В одношаровому епітелії усі епітеліальні клітини прилягають до базальної мембрани. Клітини, що його складають, можуть мати різну форму. У багатшаровому епітелії клітини розташовуються в кілька шарів.

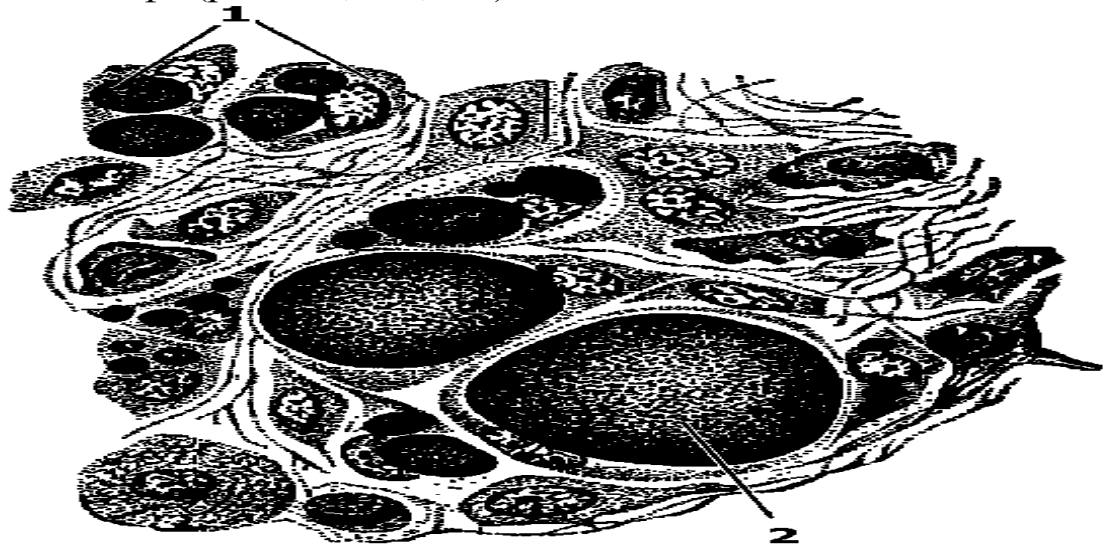
Одношаровий плоский – вистеляє поверхню серозних оболонок очеревини, плеври, перикарда. Через нього відбуваються обмінні процеси між рідиною і кров'ю. Одношаровий кубічний –

вистеляє каналці нирок, вивідні протоки залоз і дрібні бронхи. Забезпечує виділення секретів і виведення продуктів розпаду. Залозистий – має здатність виділяти речовини – секрети.

Багатошаровий плоский – вистеляє рогівку ока, порожнини рота і стравоходу, поверхню шкіри, виконує захисну функцію. Багатошаровий кубічний – вистеляє слинні залози і бере участь у секреторній функції. Війчастий – вистеляє дихальні шляхи, порожнину маткових труб і спинномозковий канал, забезпечує пересування частинок у певному напрямку й перешкоджає проникненню чужорідних об'єктів

**Сполучна тканина** – тканина внутрішнього середовища, яка складається з різних клітин і великої кількості міжклітинної речовини. Міжклітинна речовина представлена у вигляді волокнистих структур та основної речовини напіврідкого гелю, що складається з тканинної рідини та комплексних сполук білків і полісахаридів. Переважно виконує трофічну, механічну та пластичну функції.

Сполучна тканина представляє велику групу, яка включає власне сполучні тканини (пухка волокниста і щільна волокниста неоформлена і оформлена), тканини із спеціальними властивостями (ретикулярна, жирова), тверді скелетні (кісткова і хрящова) та рідкі – кров і лімфа (рис. 3.а; 3.б; 3.в).



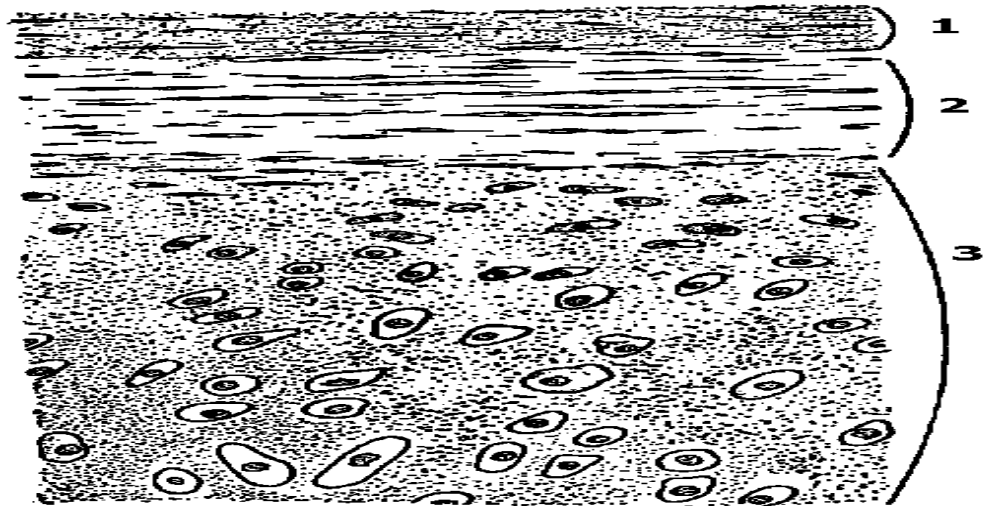
**Рис. 3.а. Жирова тканина:**

1 – гістіоцити (макрофаги); 2 – жирові клітини

Залежно від структури міжклітинної речовини, хрящова тканина поділяється на три відділи: гіаліновий, волокнистий та еластичний

Еластичний хрящ має багато еластичних волокон, з нього побудовані вушна раковина, хрящові частини слухової труби, зовнішній слуховий прохід та деякі хрящі гортані, цей хрящ не костеніє.

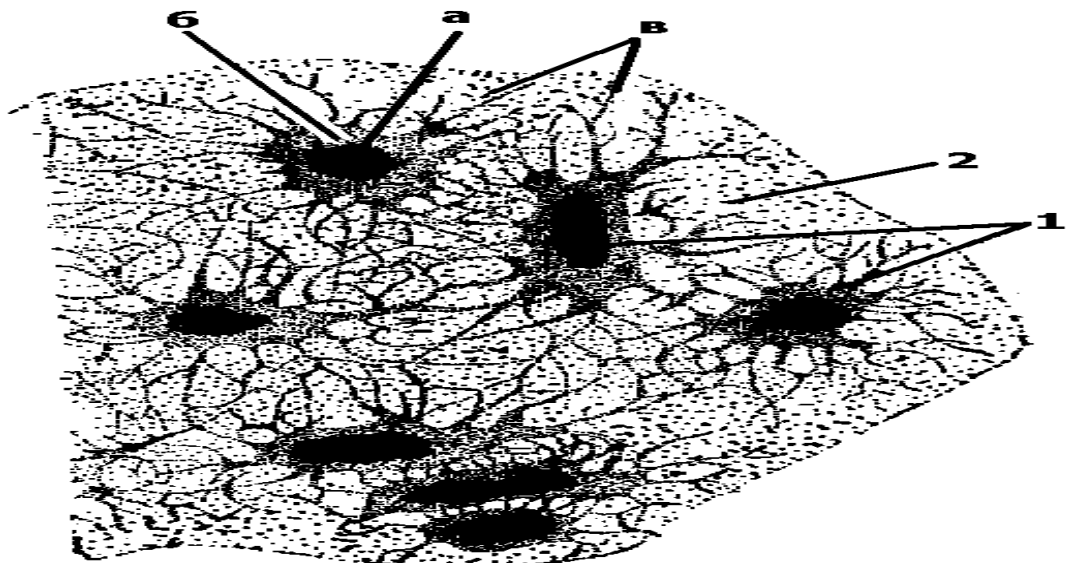
Гіаліновий хрящ – дуже щільний у будові та має багато тонких сполучних волокон (рис. 3.б). Цей хрящ покриває суглобові поверхні кісток, входить до складу носової порожнини, гортані, трахеї, бронхів.



**Рис. 3. б. Гіаліновий хрящ:**

1 – охрястя; 2 – крайова частина хряща; 3 – глибші частини хряща

Кісткові тканини вирізняються високими механічними властивостями і складаються з клітин і основної кісткової речовини, яка містить колагенові волокна, просочені мінеральними солями. З кісткової тканини побудований скелет людини (рис. 3.в).

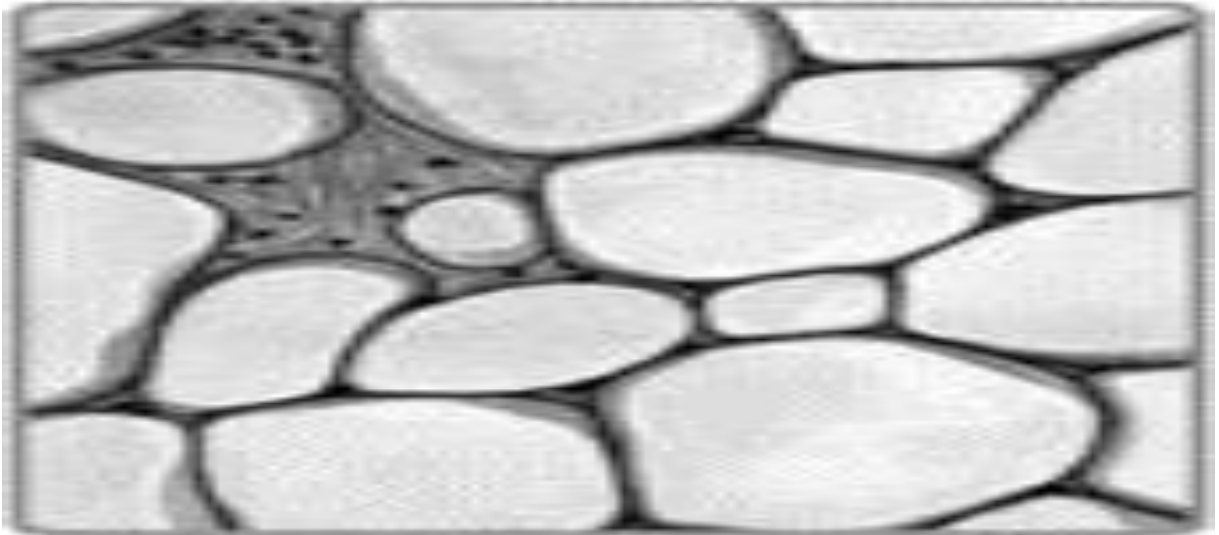


**Рис. 3.в. Кісткова тканина:**



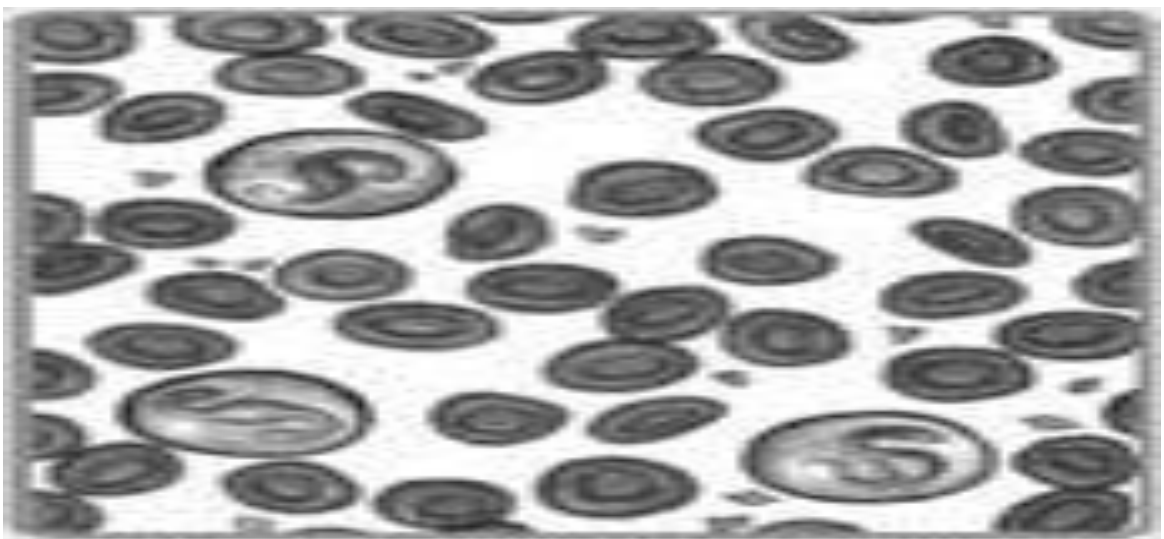
1 – клітини (а – ядро; б – протоплазма; в – відростки); 2 – міжклітинна речовина

**Жирова тканина** – складається із жирових клітин – ліпоцитів, що містять краплини жиру. Утворює підшкірний жировий шар, сальник, є місцем накопичення запасних поживних речовин. У жировій тканині активно йдуть процеси обміну речовин: утворення жирів і вуглеводів (рис. 4)



**Рис. 4. Жирова тканина**

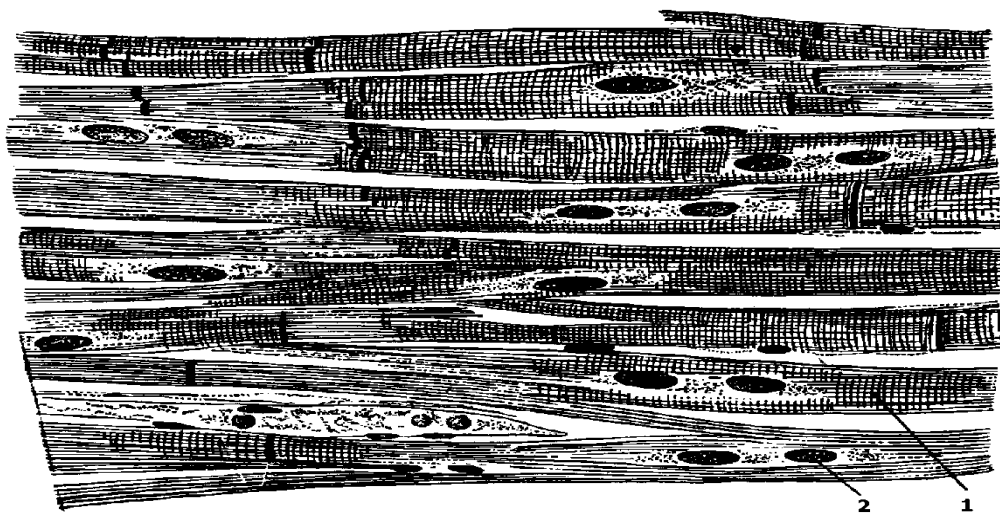
**Кров і лімфа.** Кров складається з рідкої міжклітинної речовини – плазми – та формених елементів крові – еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів і виконує транспортну, дихальну, захисну, терморегуляторну, гомеостатичну й регуляторну функції (рис. 5).



**Рис. 5. Кров і лімфа**

Лімфа – прозора рідина, за хімічним складом подібна до плазми крові, забезпечує обмінну функцію й імунітет.

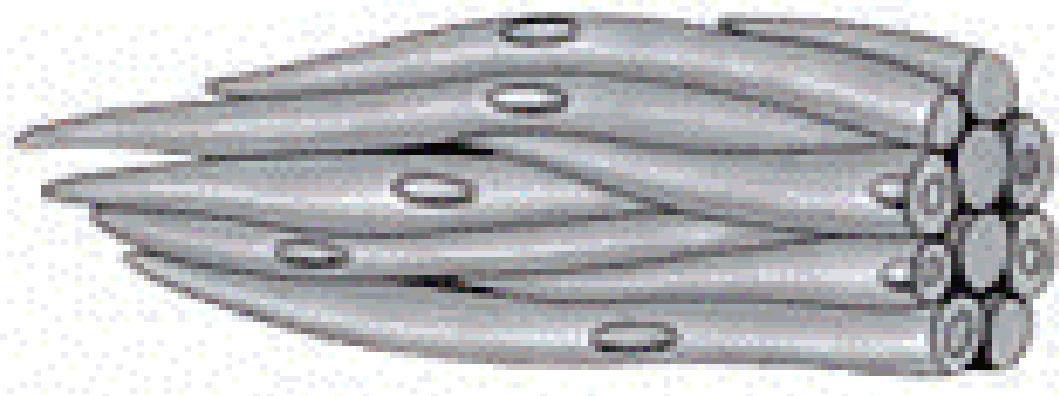
**М'язова тканина** – група тканин, здійснює функцію руху, і характеризується здатністю скорочуватися, оскільки в цитоплазмі м'язових волокон є особливі скоротливі нитки – міофібрили. Усі типи м'язової тканини утворюються з мезодерми і складаються з спеціалізованих клітин та волокон, здатних до скорочення, та здійснює процеси руху в організмі (робота серця, судин, шлунку), переміщує організм або його частини в просторі. Розрізняють м'язову тканину не посмуговану (гладеньку) та посмуговану, яка поділяється на скелетну та серцеву (рис. 6).



**Рис. 6. Посмугована тканина серцевого м'яза:**

1 – волокно; 2 – ядро.

**Непосмугована тканина** (рис. 7) – утворена веретеноподібними клітинами, які здатні до ритмічного повільного скорочення.

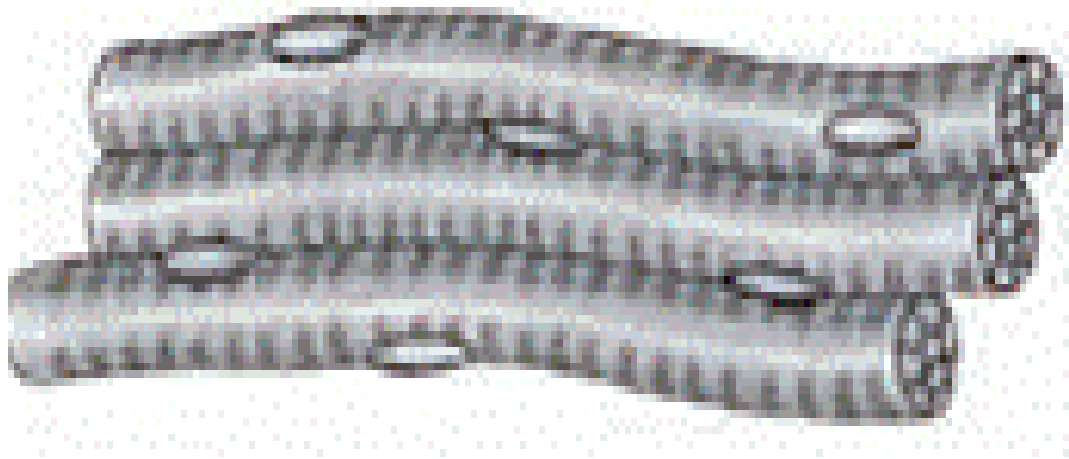


**Рис. 7. Непосмугована тканина**

Робота непосмугованої мускулатури регулюється

вегетативною нервовою системою. Складає м'язи внутрішніх органів, вистеляє стінки кишечника, кровоносних і лімфатичних судин.

**Посмугована скелетна** утворена посмугованими м'язовими волокнами. Здатна до тетанічного скорочення (рис. 8). Скорочується довільно у відповідь на імпульси, що надходять із мозку. Утворює скелетні м'язи, м'язи рота, глотки, частково стравоходу та інші.



**Рис. 8. Посмугована скелетна**

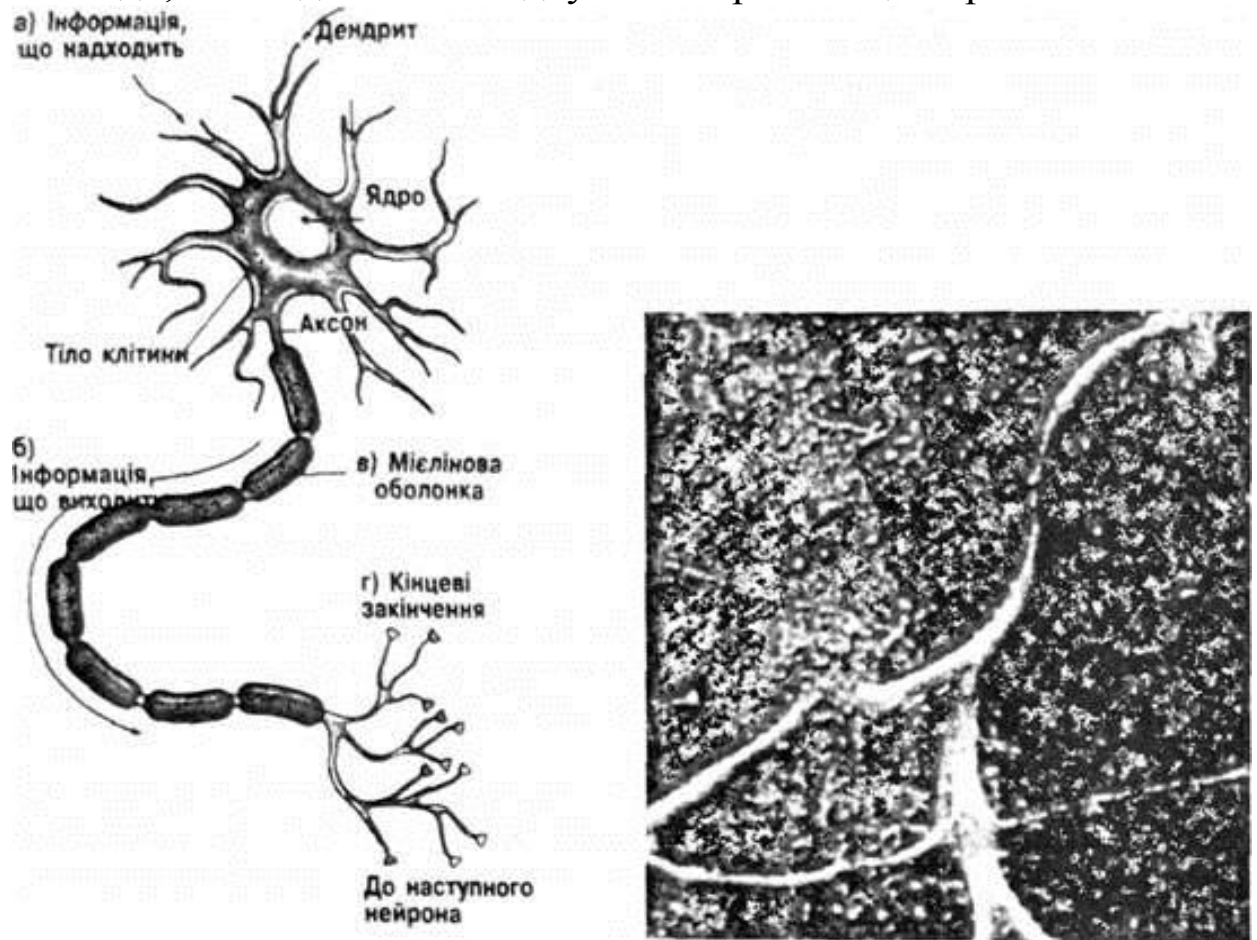
**Нервова тканина** належить до спеціальних тканин, її елементи здатні сприймати подразнення, трансформувати це подразнення в нервовий імпульс, швидко його передавати, зберігати інформацію, продукувати біологічно активні речовини, завдяки чому нервова тканина забезпечує узгоджену діяльність органів і систем організму та його адаптація до умов зовнішнього середовища.

Нервова тканина побудована з нервових клітин (нейронів, нейроцитів), здатних сприймати подразнення і у вигляді нервових імпульсів передавати їх іншим тканинам, та з допоміжних елементів, які об'єднуються під назвою нейроглії (рис. 9, 10, 11).

**Нейрони** – основні структурні елементи центральної нервової системи, що утворюють у ній нервові центри, до яких від органів чуття чутливими нейронами проводяться нервові імпульси (рис. 10.).

Органи чуття інформують центри про їхній функціональний

стан. Від нервових центрів по рухових нейронах до виконавчих органів (м'язи, залози, судини, внутрішні органи) надходять команди, внаслідок яких і відбувається робота цих органів.

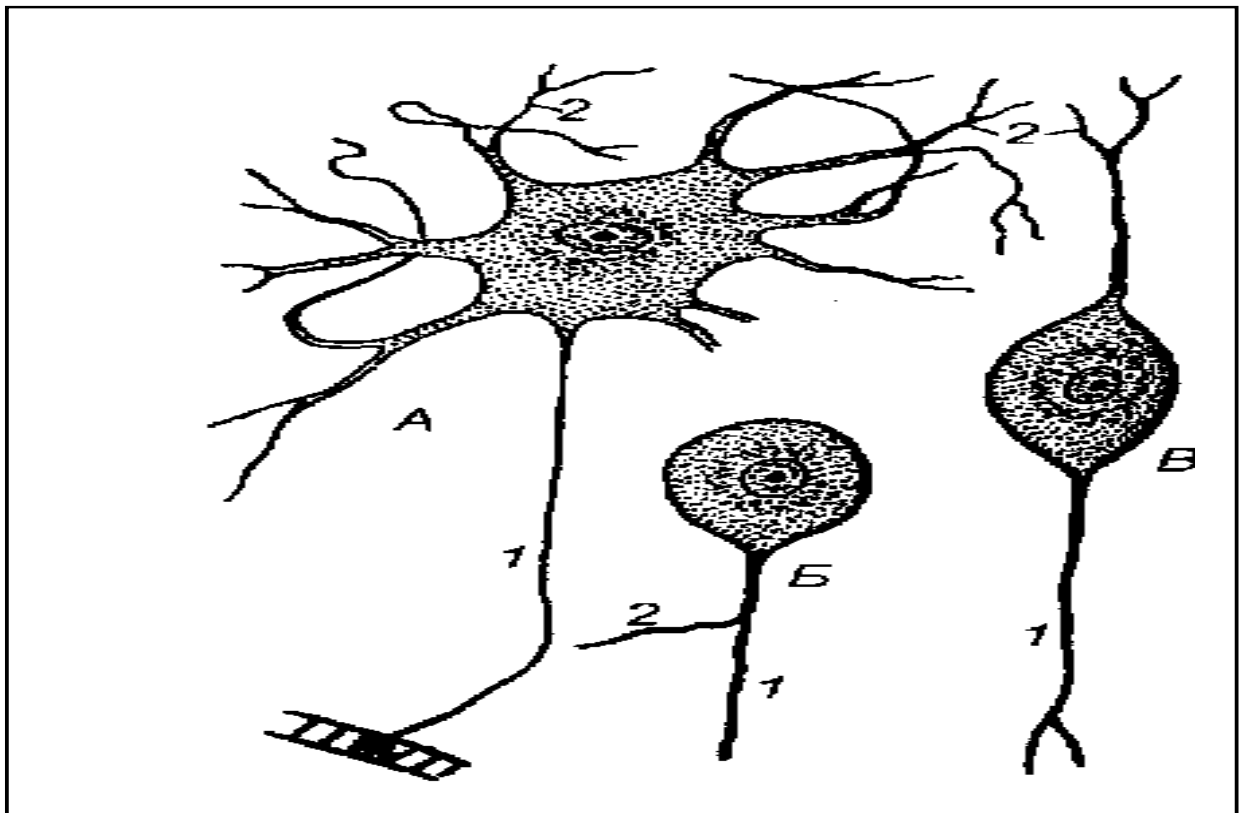


**Рис. 9. Нервова клітина**

Нейрон або нейроцит складається з тіла, великої кількості коротких відростків та одного довгого. Довгий відросток завжди один і називається аксон, або нейрит. Основна функція аксона є проведення нервового імпульсу від тіла нейрона на велику відстань, що з'єднує нейрони один з одним та з робочими органами.

Короткі відростки, яким належить головна роль у сприйманні нейроном інформації, називають дендритами. За кількістю відростків (рис. 10) розрізняють уніполярні (мають єдиний відросток, який є аксоном), властиві переважно нервовій системі безхребетних тварин, а в нервовій системі хребетних переважають біполярні (мають два відростки – аксон і дендрит), псевдоуніполярні (мають один відросток, який на певній відстані від тіла клітини поділяється на дендрит і аксон, так що фактично

клітина має два відростки, як і біполярна), та мультиполярні (мають багато відростків, один з яких є аксоном, а всі інші дендритами) нейрони.



**Рис. 10. Нейрон:**

А – мультиполярний; Б – уніполярний; В – біполярний; 1 – аксон; 2 – дендрит

Уніполярні нейрони властиві переважно нервовій системі безхребетних тварин, а в нервовій системі хребетних переважають біполярні і мультиполярні нейрони.

В організмі людини переважна більшість нейронів є мультиполярними; біполярні клітини: лише у сітківці ока і у спіральному ганглії завитки, а псевдоуніполярні – у спинномозкових вузлах. Уніполярні клітини в тілі людини не виявлені. Таку будову (з одним відростком – аксоном) мають лише нейробласти.

За функціями нейрони поділяються на: аферентні (чутливі, рецепторні), асоціативні (вставні) та еферентні (рухові або моторні).

Аферентні нейрони розміщені поза межами центральної нервової системи – сприймають сигнали, що виникли в рецепторах органів чуття, і проводять їх у центральну нервову систему.

Асоціативні (вставні) нейрони локалізуються в центральній нервовій системі і забезпечують зв'язок між еферентними та еферентними нейронами, а також з іншими нервовими центрами.

Еферентні (моторні, рухові) нейрони теж належать до складу нервових центрів, а їхні аксони виходять за межі центрів та іннервують скелетну мускулатуру чи інший робочий орган.

Форма тіла нейрона визначається його кількістю відростків та функцією. Тіло еферентного нейрона має округлу форму і два довгих відростки, розгалужені на кінці. Один з таких відростків з'єднаний з рецептором, сприймає від нього подразнення і передає нейрону, інший відросток спрямований до нервового центра і там контактує з дендритами асоціативного чи безпосередньо еферентного нейрона. Еферентний нейрон має зірчасте тіло з багатьма дендритами, а його довгий аксон контактує з робочим органом. Кінцеві розгалуження відростків нейронів називають нервовими закінченнями.

Залежно від функції їх поділяють на чутливі (рецептори), синаптичні та рухові (ефектори) нервові закінчення. Чутливі нервові закінчення утворюються кінцевими розгалуженнями дендритів чутливих нейронів. Вони сприймають різноманітні подразнення і тому називаються рецепторами.

**Рецептори** – чутливі нервові закінчення, утворені кінцевими розгалуженнями дендритів. Вони сприймають подразнення із зовнішнього середовища (екстерорецептори) і від внутрішніх органів (інтерорецептори). Залежно від виду подразнення, яке сприймається рецепторами, їх поділяють на механо-, термо-, баро-, хеморецептори.

Під **ефекторами** розуміють закінчення аксонів нейроцитів, які передають нервові імпульси від тіла нервової клітини до інших клітин та тканин організму. Виділяють два види ефекторів – рухові і секреторні.

Синаптичні нервові закінчення формуються з кінцевих розгалужень аксона попереднього нейрона на тілі або в дендритах наступного. Завдяки синаптичним закінченням нейрони утворюють рефлекторні дуги. Рухові нервові закінчення – це кінцеві розгалуження аксона еферентного нейрона. Через них нервові імпульси із нервового центру передаються на робочі органи (м'язи, залози).

Нейрони існують у тісному генетичному, структурному та функціональному зв'язку з нейроглією – що є другим структурним компонентом нервової тканини.

Цей термін, який був запропонований Р. Вірховим у 1846 р., означає у буквальному перекладі "нервовий клей", а насправді це середовище, що оточує нейрони. Побудована нейроглія з клітин, яка має такі основні функції: опорна (заповнює проміжки між нервовими клітинами); захисну (запобігає потраплянню до нейронів шкідливих речовин) та секреторну (виділяє біологічно активні речовини).

Всі клітини нейроглії поділяють на два генетичних види: гліоцити (макроглія) і гліальні макрофаги (мікроглія). У свою чергу, серед гліоцитів розрізняють епендимоцити, астроцити і олігодендроцити. Нейроглія не здатна до збудження.

**Макроглія** походить, як і нейрони, з нервової трубки, а мікроглія з моноцитів і належить до макрофагічної системи. Останнім часом, з'явилися дані, що мікроглія не має моноцитарного генезу.

Епендимоцити утворюють щільний, епітеліоподібний пласт клітин, які вистеляють спинномозковий канал і всі шлуночки мозку.

Астроцити утворюють опорний апарат центральної нервової системи. Це невеликі клітини зірчастої форми з численними відростками, які розходяться у різні боки. Розрізняють протоплазматичні та волокнисті (фібрилярні) астроцити; існують також і перехідні форми астроцитів (волокнисто-протоплазматичні). Протоплазматичні астроцити локалізуються переважно у сірій речовині мозку. Розміри їх 15 – 25 мкм. Відростки короткі і товсті, сильно розгалужені. Волокнисті астроцити переважно розташовані у білій речовині мозку. Відростки їх довгі, прямі, слабо або зовсім не розгалужені, на поперечному розрізі круглої або овальної форми.

Олігодендроцити – це найчисленніша група гліоцитів, вони відрізняються невеликими розмірами, наявністю коротких, дуже тонких відростків. Тіла їх мають багатокутну або овальну форму. Олігодендроцити оточують тіла нейронів та їхні відростки на всій довжині, локалізуються як у центральній, так і периферійній нервовій системі.

**Мікроглія** – це сукупність маленьких клітин з двома-трьома відростками, які мають на своїй поверхні короткі вторинні і третинні розгалуження. Ядра клітин витягнутої або трикутної форми, багаті на гетерохроматин. При подразненнях нервової тканини (запалення, рана) клітини мікроглії змінюються – збільшується об'єм ядра і цитоплазми, клітини стають круглими, рухомими, втягують свої відростки. Подібно до інших макрофагів мікрогліоцити наповнюються фагоцитованим матеріалом. У такому вигляді їх називають зернистими кулями. Останнім часом показана здатність мікроглії брати участь у синтезі білків-імуноглобулінів (антитіл).

Основними властивостями нервових клітин є збудливість і провідність. Збудливість проявляється у здатності відповідати на вплив подразника певним видом діяльності. У нейроні внаслідок подразнення виникає підвищення процесів життєдіяльності, яке називається збудженням. Збудження, що виникло в одному місці, поширюється по всьому нейрону, а потім передається на сусідні нейрони. Ця здатність збудження поширюватись називається провідністю і є характерною властивістю нервової тканини.

Нервова тканина найбільш диференційована, її основною властивістю є здатність сприймати подразнення, перетворювати його на збудження – нервовий імпульс, та передавати його в нервові центри. Завдяки цим властивостям нервова тканина регулює діяльність інших тканин, органів і систем органів та здійснює їхній зв'язок з навколишнім середовищем.

## **Органи, фізіологічні та функціональні системи органів**

Як цілісна біологічна система, що забезпечує всі основні життєві процеси, організм людини побудований з клітин, які утворюють тканини, з яких побудовані органи.

Органи в організмі займають постійне положення, мають особливу будову і виконують певні функції. Наприклад, серце забезпечує надходження крові до всіх органів, тканин і клітин, легені здійснюють газообмін організму із зовнішнім середовищем, м'язи забезпечують рухи тощо.

Органом називається лише та сукупність тканин і клітин, яка має стійке положення в межах організму і чий розвиток простежується в межах ембріогенезу (органогенез), тобто –



відособлена сукупність різних типів клітин і тканин, що виконує певну функцію в живому організмі.

Орган являє собою функціональну одиницю в межах організму, відокремлену від інших функціональних одиниць даного організму. Органи одного організму пов'язані в своїх функціях між собою таким чином, що організм є сукупністю органів, які часто об'єднуються в різні системи органів

Орган має певну притаманні лише йому форму, будову, функцію, розвиток, положення і призначений для виконання тієї чи іншої функції. У людини існують різні органи, розташовані як ззовні, так і всередині організму.

До зовнішніх органів відносять шкіру, вуха, очі та інші, а до внутрішніх – серце, легені, печінку, судини.

Кожен орган побудований з окремих тканин, але одна з них є головною, "робочою", яка виконує основну функцію. Так, наприклад, м'яз має посмуговану м'язову тканину, сполучну (кров, лімфа), епітеліальну (мезотелій кровоносних судин) та нерви, але основною є посмугована м'язова тканина, завдяки якій і відбувається його головна дія – скорочення.

Декілька органів, які разом виконують певну функцію, утворюють систему органів. Органи морфологічно та фізіологічно об'єднуються в системи. Система органів – сукупність органів одного походження, які мають спільні риси в будові і виконують однакову функцію.

В організмі людини виділяють такі анатоμο-фізіологічні системи:

1) органів руху та опору – утворена кістками, їхніми сполученнями та м'язами, забезпечує опору, захист і переміщення тіла та його частин у просторі;

2) органів дихання – складається з органів, що сприяють надходженню в організм кисню й видаленню з нього вуглекислого газу та інших токсичних речовин, які утворилися в процесі обміну;

3) органів травлення – об'єднує органи, забезпечує функцію перетравлювання і всмоктування речовин, що надходять в організм ззовні, та виведення із організму неперетравлених залишків;

4) сечостатева – до складу якої входять сечові органи, які звільняють організм від продуктів обміну речовин, та статеві – що сприяють продовженню виду;

5) кровоносну систему – об'єднує серце і судини, в яких кров

циркулює по всьому тілу забезпечуючи в організмі постійність внутрішнього середовища, також переміщення поживних та фізіологічно активних речовин;

б) система органів (залоз) внутрішньої секреції – забезпечує хімічний зв'язок і регуляцію всіх процесів в організмі;

7) нервова система – об'єднує частини організму в одне ціле і забезпечує зв'язок органів і систем між собою та із зовнішнім середовищем;

8) система органів чуття – забезпечує сприймання інформації з зовнішнього та внутрішнього середовища організму.

Такі системи також називають апаратами: травний, дихальний, руху та опори, сечостатевої.

Усі ці окремі анатомо-фізіологічні системи об'єднані в одну цілісну, яка постійно взаємодіє із зовнішнім середовищем і перебуває у стані рухомої рівноваги. Цю складну, історично сформовану систему називають організмом.

Організм – це жива біологічна цілісна система, яка має здатність до самовідтворення, саморозвитку і самокерування. Ця цілісність забезпечується наступними факторами:

1) структурним об'єднанням усіх частин організму (клітин, тканин, органів, рідин та ін.);

2) взаємозв'язком між усіма частинами організму за допомогою:

– рідин, що циркулюють у його судинах, порожнинах і просторах (гуморальний зв'язок, лат. humor – рідина);

– нервової системи, яка регулює усі процеси в організмі (нервова регуляція).

Таким чином, цілісність організму:

– по-перше, досягається завдяки діяльності нервової системи, яка пронизує своїми розгалуженнями всі органи та тканини тіла і є матеріальним анатомічним субстратом об'єднання (інтеграції) організму в єдине ціле разом із гуморальним зв'язком;

– по-друге, цілісність організму полягає в єдності вегетативних (рослинних) та анімальних (тваринних) процесів у ньому. Анімальні нерви іннервують посмуговані м'язи, тобто виконують тваринну функцію (рух), в той час як вегетативні нерви, розгалужуючись у гладеньких м'язах судин, забезпечуючи їх трофічну іннервацію, тобто виконують рослинні функції (обмін речовин, живлення);

– по-третє, цілісність організму полягає в єдності духу і тіла, тобто в єдності психічного і соматичного, тілесного.

Єдність і цілісність організму неможливі без його зв'язку з навколишнім середовищем, цей зв'язок є основою еволюції органічних форм.

Зміни навколишнього середовища призводять до змін організму, який живе в цьому середовищі і постійно пристосовується до нього. І навпаки, під впливом організму, що розвивається, до певної міри змінюється середовище, що оточує його. Для тварин – це біологічне середовище, а для людини, крім біологічного, вирішальне значення має антропогенне середовище.

Отже, усі структури організму (від клітини до систем органів) працюють узгоджено, як одне ціле, утворюючи "систему систем" – організм. Він виконує особливі функції, взаємодіючи з навколишнім середовищем і використовуючи фактори цього середовища для свого існування і розвитку. Існування організму є неможливим без постійного, неперервного надходження інформації з навколишнього середовища.

## **Єдність організму і навколишнього середовища**

Організм людини побудований з клітин, з яких складаються тканини і органи. Діяльність кожного органу й організму, в цілому, залежить від діяльності органів дихання, травлення, кровообігу, виділення, які забезпечують нормальний перебіг процесів обміну речовин. Взаємний зв'язок між органами і системами органів здійснюється в організмі через нервову і гуморальну системи.

Основною функцією живого організму є обмін речовин і енергії, що є єдністю двох протилежних процесів: асиміляції та дисиміляції.

Асиміляція – це зміни і засвоєння речовин, що надходять в організм із зовнішнього середовища, утворення складних хімічних сполук із простіших, творення, синтез речовин, необхідних для живого організму.

Дисиміляція – це розпад, розщеплення складних органічних сполук на простіші речовини із вивільненням енергії. Частина більш простих речовин, які утворюються в процесі дисиміляції,

використовується в процесах синтезу, а кінцеві продукти обміну речовин виводяться з організму.

Будь-якому організмові потрібні певні умови існування, до яких у нього виробляється пристосування в процесі розвитку. Середовищем існування для клітин організму є внутрішнє середовище (кров, лімфа, тканинна рідина).

Склад і властивості внутрішнього середовища підтримуються на відносно постійному рівні, що створює умови для життєдіяльності всього організму.

Сталість хімічного складу і фізико-хімічних властивостей внутрішнього середовища організму називають гомеостазом (У. Кеннон, 1932 р.). Гомеостаз підтримується безперервною роботою систем органів кровообігу, дихання, травлення, виділення, надходженням у кров біологічно-активних хімічних речовин, які забезпечують взаємодію клітин і органів. Забезпечують гомеостаз переважно дві системи – нервова та ендокринна, які разом складають нейрогуморальну систему регуляції функцій організму.

Завдяки цьому в організмі відбувається саморегуляція фізіологічних функцій, що підтримує необхідні для організму умови існування.

Саморегуляція – універсальна властивість організму, яка включається тоді, коли виникає відхилення від певного постійного рівня будь-якого життєво-важливого фактора зовнішнього чи внутрішнього середовища. Наприклад, рівень глюкози в крові може зменшуватися через недостатнє надходження її з їжею або внаслідок витрат при інтенсивній роботі. Зниження кількості глюкози в крові, незалежно від того, зовнішньою чи внутрішньою причиною воно викликане, запускає фізіологічні механізми, що підвищують її рівень. Таким чином, зміни стану системи спричиняють реакції, які відновлюють норму. Відхилення регульованого параметра в інший бік – збільшення кількості глюкози – призводить до включення механізмів, що зменшать її рівень.

Звичайно, саморегуляція можлива лише за певних зовнішніх умов. Так, при недостатньому надходженні їжі в організмі розщеплюються запасні поживні речовини, наприклад, глікоген. Якщо ж усі внутрішні джерела глюкози будуть вичерпані, а їжа ззовні не надходитиме, організм може загинути.

В організмі людини (як у будь-якому складному організмі) всі органи, тканини та клітини пов'язані в єдине ціле.

Філогенетично більш давньою формою зв'язку є гуморальний. У різних клітинах організму в процесі обміну речовин утворюються хімічні сполуки., деякі з них мають високу біологічну активність, наприклад, гормони потрапляючи в кров, розносяться нею по всьому організму і впливають на діяльність інших клітин, тканин, органів. Так здійснюється взаємодія між клітинами й окремими органами, забезпечується діяльність організму як єдиного цілого.

З розвитком і ускладненням організму в здійсненні взаємозв'язку між окремими його частинами і в забезпеченні всієї його діяльності, першочергову роль починає відігравати нервова система, яка формується.

Нервова система об'єднує та зв'язує всі клітини і органи в єдине ціле, змінює та регулює їхню діяльність, здійснює зв'язок організму з навколишнім середовищем. Центральна нервова система і її провідний відділ – кора великого мозку – досить тонко і точно сприймаючи зміни навколишнього середовища, а також внутрішнього стану організму, своєю діяльністю забезпечують розвиток і пристосування організму до мінливих умов існування.

Нервовий і гуморальний механізм регуляції тісно взаємопов'язані між собою, а активні хімічні речовини, які утворюються в організмі, здатні впливати на нервові клітини, змінюють їхній функціональний стан. Утворення і надходження в кров багатьох активних хімічних речовин перебуває в свою чергу під регулюючим впливом нервової системи. Нервова система впливає на функції ряду органів не тільки через нервові імпульси, які надходять до органів по нервових провідних шляхах, але і за допомогою хімічних речовин, що утворюються в клітинах організму, надходять у кров під впливом нервової системи. У зв'язку з цим правильніше говорити про єдину нервово-гуморальну систему регуляції функцій організму.

## Рекомендована література

### базова:

1. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. – М.: Медицина, 1975. – 447 с.
2. Антропова М.В. Гигиена детей и подростков. – М.: Медицина, 1982.
3. Батуев А.С. Высшая нервная деятельность. – М.: Высш. шк., 1991. – 256с.
4. Валеологія: Навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти: в 2 ч. / Бобрицька В.І., Гринькова М.В. та ін.; за ред. Бобрицької В.І. – Полтава: «Скайтек», 2000. – ч. 1 – 146 с.
5. Возрастная физиология и школьная гигиена: Пособие для студентов пед. ин-тов / А.Г. Хрипкова, М.В. Андропова, Д.А. Фарбер. – М.: Просвещение, 1990. – 319 с.
6. Гайда С.П. Анатомія і фізіологія людини. – К.: Вища школа, 1990. – 354с.
7. Коляденко Г.І. Анатомія людини. – К.: «Либідь», 2001.
8. Кучеров І.С. Фізіологія людини і тварини. – К.: Вища шк., 1991.
9. Маруненко І.М., Неведомська Є.О., Бобрицька В.І. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни. – К.: Видавничий дім «Професіонал», 2004.
10. Масаригін А.Г., Масаригін В.Г., Гончарова В.М. Анатомія і фізіологія людини: Посібник для вчителів. – К.: «Радянська школа», 1975.
11. Медико-біологічні основи валеології: Навчальний посібник / За ред. П.Д. Плахтія. – Кам'янець-Подільський: Вид. Кам'янець – Подільського держуніверситету, 2000. – 408с.
12. Околітенко Н.І., Гродзинський Д.М. Основи системної біології. – К.: «Либідь», 2005.
13. Петришина О.Л., Попова Є.П. Анатомія фізіологія і гігієна дітей молодшого шкільного віку. – К.: Вища школа, 1982.
14. Петро Плахтій Фізіологія людини. В 3-х частинах. Ч.11 Навчальний посібник. – Кам'янець – Подільський: ПП Мошак М.І., 2005. – 240с.
15. Підгорний В.К. Вікова фізіологія масажу: основи масажу і самомасажу: Навч.посіб. – Черкаси: Брама-Україна, 2007.
16. Плахтій П.Д, Страшко С.В., Підгорний В.К. Вікова фізіологія і валеологія. Лабораторний практикум / За редакцією П.Д.Плахтія:

Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський: ПП Мошак М.І., 2005. – 208с.

17. Плахтій П.Д., Мисів М.П., Циганівська О.І. Вікова фізіологія. Теорія, практикум, тести: навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2008. – 332с.

18. Плахтій П.Д., Підгорний В.К. Основи шкільної гігієни і валеології. Теорія, практикум, тести: Навчальний посібник / за редакцією П.Д. Плахтія. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О.А., 2009. – 332с.

19. Сауляк-Савицька М.М. Анатомія людини. – К.: Рад. школа, 1966.

20. Свіридов О.І. Анатомія людини. – Київ: Вища школа, 2001.

21. Хрипкова А.Г. Вікова фізіологія. – К.: Вища школа. – 1982. – 268

22. Хрипкова А.Г., Колесов Д.В. Гигиена и здоровье школьника. – М.: Просвещение, 1988. – 191 с.

23. Чайченко Г. М. Фізіологія вищої нервової діяльності. – К.: Либідь, 1993. – 216с.

24. Чайченко Г. М. та ін. Фізіологія людини і тварин: Підручник / Г.М. Чайченко, В.О. Цибенко, В.Д. Сокур; За ред. В.О. Цибенка. – К.: Вища шк., 2003. – 463с.

25. Яновський І.І., Ужако П.В. Фізіологія людини і тварин: Практикум. – К.: Вища школа, 1991. – 175 с.

#### **додаткова:**

1. Агаджанян Н.А., Коробков А.В. – Практикум по нормальной физиологии. – М.: Высшая школа, 1983.

2. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. – М.: Медицина, 1975. – 448с.

3. Барабой В.А. Стресс: природа, биологическая роль, механизмы, исходы. – К., 2006. – 626с.

4. Брехман И.И. Валеология – наука о здоровье. – М.: ФИС, 1990. – 207с.

5. Вайнер Э.Н. Валеология: Учебник для вузов. – М.: Флинта: Наука, 2001. – 416с.

6. Воробьева Е.А. Анатомия й физиология. – М.: издат. "Медицина", 1987.

7. Курепина М.М. Анатомия человека. Атлас. – 2-е изд-е. – М.: Просвещение, 1971.

8. Леонтьева Н.Н. Анатомия и физиология детского организма. – М.: Просвещение. – 1986.

9. Ловейко И.Д. Лечебная физкультура у детей при дефектах осанки, сколиозах и плоскостопии. – Ленинград: Медицина, 1982. – 142с.
10. Матюшонок М.Т. Анатомия й физиология й гигиена детей младшего школьного возраста. – М.: Просвещение . – 1970.
11. Маркасян А.А. Вопросы возрастной физиологии. – М.: Просвещение. – 1974.
12. Сапин М.Р., Брыксина З.Г. Анатомия и физиология детей и подростков: Учебн. пособие для студ. пед. Вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2002.– 456с.
13. Синельников Р.Д. Атлас анатомии человека. В 3-х т. – М.: Медицина, 1978 – 1981.
14. Смирнов В.М., Дубровский В.И. Физиология физического воспитания и спорта: Учебн. для студ. средн. и высши. учебных заведений. – М.: Изд-во ВЛАДОС. – ПРЕСС. 2002.– 608с.
15. Хрипкова А.Г., Антропова М.В., Фарбер Д.А. Возрастная физиология. – М.: Просвещение, 1990. – 319 с.
16. Шабатура М.Н., Матяш Н.Ю. Біологія людини. К.: Генеза, 1997. – 432 с.