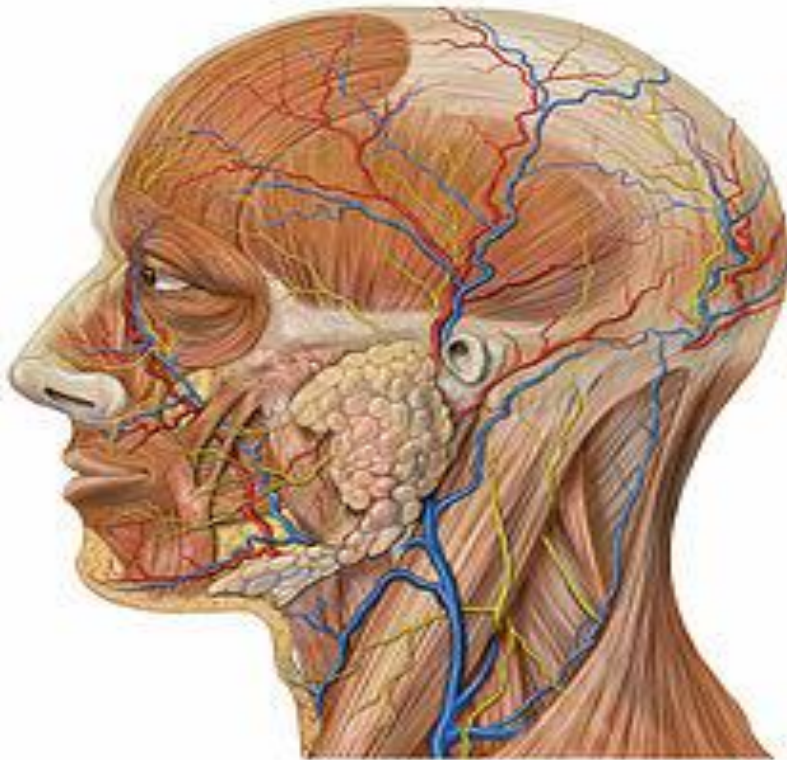


Самостійні роботи з анатомії (I семестр)



Для відділення « Сестринська справа »

Підготував: Юзвшин С. М.

План

- 1. Історичний нарис розвитку анатомії.**
- 2. Конституція. Значення типів будови тіла в походженні захворювань. Будова клітини, хімічний склад, обмін речовин. Типи поділу клітин. Стадії ембріогенезу людини.**
- 3. Хребтовий стовп у цілому. Види з'єднань хребтового стовпа. Грудна клітка в цілому.**
- 4. Череп у цілому. Вікові та статеві особливості черепа.**
- 5. Таз у цілому. Вікові та статеві особливості таза. Стопа як ціле. Склепіння стопи.**
- 6. Топографо-анатомічні утвори шиї.**
- 7. Топографо-анатомічні утвори передньої стінки живота. Топографо-анатомічні утвори верхньої та нижньої кінцівок.**
- 8. Ротові залози: великі та малі слинні залози, їх характеристика.**
- 9. Відмінності будови тонкої та товстої кишок. Відношення внутрішніх органів до очеревини. Утвори очеревини: чепці, брижі, зв'язки, складки, ямки, заглибини.**
- 10. Межі плевральних мішків і легенів. Середостіння.**
- 11. Сперма, її склад. Шляхи виведення сперми.**
- 12. Оваріально-менструальний цикл. Клімакс.**

1. Історичний нарис анатомії

Перші **анатомічні знання** зародилися ще в сиву давнину (13 — 17 тис. до н. е.), тобто задовго до появи писемності. Найвірогідніші відомості про будову тіла людини, що дійшли до наших днів, належать медицині Стародавнього Китаю (2 тис. до н. е.), Стародавньої Індії (1 тис. до н. е.) і особливо Стародавнього Єгипту (3 — 2 тис. до н. е.), де потреба у знанні анатомії була пов'язана головним чином із бальзамуванням тіла померлих.

Пізніше у Стародавній Греції під впливом видатних філософів Геракліта (близько 520 — 460 рр. до н. е.) і Демокріта (460 — 370 рр. до н. е.) виникають деякі реалістичні уявлення про будову і функції органів тіла людини. Так, старогрецький лікар і натурфілософ Алкмеон (близько 500 р. до н. е.) вперше робить припущення про те, що центром психічної діяльності є головний мозок. Разом з тим старогрецький філософ Арістотель (384 — 322 рр. до н. е.), визнаючи у людини розумну душу, вважав, що вона, як і воля, міститься в серці.

Знаменитий лікар античного світу Гіппократ (460 — 377 рр. до н. е.), який багато уваги приділяв вивченню будови тіла людини, створив оригінальне вчення про конституцію людини відповідно до його міркувань про соки організму: *sanqnis* — кров, *phlegma* — слиз, *choli* — жовч, *melaena choli* — чорна жовч. Тому тривалий час у медицині розрізняли такі типи конституції: сангвінік, флегматик, холерик і меланхолік. Гіппократ, якого вважають батьком європейської медицини, дуже невиразно, але вперше визначив замкнутість кровоносної системи.

Одним із центрів медичної науки й анатомії у давні часи була Александрія. Творцем анатомії, який дав їй сучасну назву, був придворний лікар Птолемея (Єгипет) Герофіл (близько 300 р. до н. е.). Він, розтинаючи трупи, описав головний мозок, його оболони й венозні пазухи, вперше детально розповів про дванадцятипалу кишку, передміхурову залозу, чітко розрізняв нерви, артерії та вени, хоч нічого не знав про кровообіг. Його співвітчизник Еразистрат (350 — 300 рр. до н. е.) вивчав судинну систему, нервові стовбури (вперше поділивши їх на рухові та чутливі), досліджував м'язи, серцеві клапани і лімфатичні (хілоносні) судини.

Староримський період розвитку анатомічної науки пов'язаний з іменем видатного лікаря Клавдія Галена (131—201), який, розтинаючи трупи тварин (зокрема мавп), уперше створив класифікацію кісток, описав вени головного мозку, йому належить загалом правильна характеристика (дійшла до нашого часу) нюхових, зорового, око рухового, блокового, трійчастого, присінково-завиткового, лицевого, блукаючого, під'язикового нервів. Разом з тим у науці про будову і функції організму Гален припустився багатьох помилок через метафізичні концепції, головним чином перенесення на людину анатомічних відомостей, отриманих під час розтину трупів тварин.

У наступні часи, аж до епохи Відродження, підґрунтям наукових досліджень і практики медичної освіти була анатомічна література, створена Гіппократом, Герофілом, Еразистратом і особливо Галеном. Найбільш вагомий внесок у розвиток прогресивних анатомічних ідей античного світу зробили анатоми Середньої Азії, насамперед видатний учений і поет Ібн Сіпа (Авіценна) (980-1037).

В епоху Відродження, славу великими відкриттями в усіх галузях наукових знань, значного розвитку набула також наука про будову тіла людини, найяскравіше відображена у безсмертній книзі Андреаса Везалія (1514 — 1564) «*De corporis humani fabrica*» (1543), а також у працях його сучасників: Габрієля Фаллопія (1523 — 1562) і Бартоломео Євстахія (1510— 1574). Ці та деякі інші великі сподвижники науки (Боталло, Фабрицій, Аррапцій, Варолій, Баїґін, Спігелій) детально описали основні анатомічні структури організму людини, що й сьогодні є загальноновизнаними.

Під кінець епохи Відродження анатомія людини в основному завершила свій розвиток як описова наука. Філософські ж одержані анатомічні факти у той час або не обґрунтовувались зовсім, або це робилося з позицій умоглядних, зокрема стародавніх

натурфілософських уявлень.

Прибічники натурфілософських поглядів (Окен, 1781-1851; Кару с, 1789 — 1869, та ін.) внесли до біологічної науки чимало цінних і прогресивних для свого часу знань, головним чином у вигляді талановитих здогадок. Таким є уявлення, що все живе в природі (у тому числі й людина) розвивається, думка про паралелізм ембріогенезу людини з послідовною низкою етапів історичного розвитку тварин тощо. Разом з тим, замінюючи непізнані ще факти і явища фантастичними домислами, натурфілософи ввели до морфології багато надуманих положень, наприклад уявлення про єдиний напрям еволюційного процесу шляхом рівномірного вдосконалення всіх органів і збільшення їх кількості.

Незважаючи на великі **анатомічні відкриття** Везалія, його сучасників і послідовників, важливі функції організму людини (дихання, кровообіг, виділення, функції головного мозку та ін.) тлумачилися в той час неправильно. Це, звичайно, набагато знижувало цінність анатомічних знань для формування наукового світогляду лікарів, а разом з тим і для їх практичної діяльності.

Не могло бути сумніву в тому, що подальший розвиток анатомічної науки потребував не тільки описання нових структур, а й головним чином їх морфофункціональних і порівняльно-еволюційних узагальнень. Потрібні були нові підходи і методи дослідження, тобто виникла потреба вивчати організм і його органи не лише в статиці, а й у динаміці, враховуючи вплив функції і різних чинників навколишнього середовища. При цьому потрібно було знати будову тканин, видимих не лише неозброєним оком, а й на мікроскопічному і навіть молекулярному рівнях. Нарешті, були важливими нові відкриття на межі різних наук.

Продовжувався прогрес світової цивілізації, який із Стародавньої Греції та Стародавнього Риму став переміщуватись у більшість західноєвропейських (частково азійських) країн, а пізніше — у країни Нового Світу. Діяли також інші чинники: 1) з'явилась чітка тенденція до інтеграції різних наукових знань; цінні відкриття: а) удосконалення мікроскопа, що дало змогу вивчати тканини організмів рослин і тварин; б) відкриття рентгенівського випромінювання; в) опис зародкових листків ембріонів хребетних; г) остаточне наукове обґрунтування еволюційного вчення та біогенетичного закону (онтогенез повторює філогенез).

У 1628 р. відомий англійський анатом і фізіолог Уільям Гарвей (1578—1657) зробив відкриття світового значення на межі морфологічних спостережень і математичних розрахунків. На підставі функціонально-анатомічного вивчення серця і його великих судин (артерій і вен), а також кількісного співвідношення загальної маси крові, що надходить до серця і викидається з нього при кожному скороченні, Гарвей створив учення про постійний кровообіг по замкнутому колу. Проміжної ланки (капілярів) між артеріями та венами Гарвей не спостерігав, хоча й передбачав її існування. Капілярні судини відкрив через чотири роки після смерті Гарвея італійський біолог Марчелло Мальпігі (1628-1694). У 1782 р. уродженець Полтавської губернії анатом О. М. Шумлянський (1748—1795) під час мікроскопічного вивчення нирок підтвердив замкнутість кровоносної системи й одночасно виявив прямий функціональний зв'язок між артеріальними і венозними капілярними судинами.

Відомий французький учений А. Лавуазьє, один з основоположників сучасної хімії, зробив у 1777 р. не менш важливе для морфології та медицини в цілому відкриття. Він довів значення кисню в окисних процесах тканин живого організму. На підставі цього відкриття, яке підтвердило пророчі слова англійського лікаря Джона Майова (1626), було вироблено правильне уявлення про газообмін у легенях під час дихання.

У XVII—XVIII ст. ґрунтовно вивчалися майже всі розділи анатомії. Одночасно вдосконалювалась техніка морфологічних досліджень.

Чарлз Дарвін (1809—1882) не тільки створив, а й всебічно обґрунтував нову еволюційну теорію, викладену в праці «Походження видів шляхом природного добору, або збереження вибраних порід у боротьбі за життя» (1859).

Перемога еволюційного вчення стала значним поштовхом до подальшого розвитку наук (порівняльної анатомії, ембріології), пов'язаних з мінливістю організмів і окремих органів. Разом з тим завдяки вдосконаленню мікроскопа та розробці різних гістологічних методик стала самостійною наукою еволюційна ембріологія. Вагомий внесок у розвиток цієї науки й особливо її розділів про ранні стадії ембріогенезу зробили К. Ф. Вольф (1738 — 1794, Санкт-Петербург), який створив учення про зародкові листки, і К. М. Бер (1792 — 1876, Санкт-Петербург), який описав загальний план розвитку тіла зародків. Дещо пізніше у цьому ж напрямі працював німецький анатом Теодор Бішофф (1807-1882), який у 1838 р. дослідив дроблення заплідненої яйцеклітини.

Ідеї з еволюційної ембріології зародків хребетних, особливо безхребетних, у подальшому були успішно розвинуті в працях О. О. Ковалевського (1840 - 1901) та І. І. Мечникова (1845 — 1916), які більшу частину свого творчого життя працювали в Україні.

Одночасно в більшості західноєвропейських країн і в США успішно провадились дослідження пізніших стадій ембріонального розвитку різних органів хребетних і безхребетних. Найширші узагальнення з цих питань, особливо з ембріології людини, зробив анатом і ембріолог Б. М. Петтпен.

Припущення про можливий взаємозв'язок між історичним розвитком організмів (філогенез) та їх індивідуальним формуванням нерідко виникали у багатьох природознавців (порівняльних анатомів, ембріологів та ін.). Проте більшість пов'язаних з цією проблемою питань вперше детально, хоча ще у загальних рисах, були розроблені німецьким зоологом Францем Мюллером (1822-1897).

Інший відомий німецький учений Ернст Геккель (1834 — 1919), вивчивши взаємозв'язки між онтогенезом і філогенезом, сформулював в 1868 р. основний біогенетичний закон, згідно з яким онтогенез є коротким повторенням філогенезу. Проте незабаром з'ясувалося, що послідовність у закладенні багатьох органів не завжди збігається з етапами розвитку їх у філогенезі. Наочні приклади: центральна нервова система (головний і спинний мозок) завжди закладається дуже рано, а органи, що редукують, навпаки, пізно.

Тільки на початку ХХ ст. видатний анатом О.М. Северцов (1866—1936, Київ, Москва), який науково обгрунтував наявність різних напрямів еволюційного процесу, зумів посправжньому розплутати складний клубок, у якому виявився біогенетичний закон — обгрунтувати свою теорію філоембріогенезу, яка є основною поправкою до біогенетичного закону. Розвиваючи думку Ф. Мюллера про те, що філогенез є функцією онтогенезу, О. М. Северцов довів, що залежно від напрямку еволюційного процесу (прогрес, регрес) і філогенетичної значущості (збільшення, зменшення тощо) різних органів закономірно виникають різні зрушення в закладанні та швидкості розвитку окремих структур зародка.

Починаючи з середини ХІХ ст. усе частіше в різних давніх шарах Землі почали знаходити остеологічні залишки первісної людини. Перші такі знахідки виявлено в 1840 р. в регіоні Гібралтарської скелі (Піренейський півострів) і в 1856 р. в долині річки Неандерталь (Німеччина). З тих часів залишки давніх гомінід і наближених до них форм знайдено в багатьох країнах Старого Світу (у Європі, Азії, Африці).

Такі знахідки спонукали морфологів до порівняльно-анатомічного вивчення скелета сучасної людини, особливо її черепа, що є вмістилищем головного мозку — носія найяскравіших якостей людини.

У першій половині ХІХ ст. німецький анатом Йоган Блуменбах (1752 — 1840) і шведський анатом А. А. Ретціус (1796 — 1860), вивчаючи в загальних рисах череп сучасних людей, вперше виділили його різні типи.

Вивчення викопних черепів первісної людини не тільки підтвердило уже вироблене уявлення, а й дало змогу зробити низку цінних висновків, які не втратили наукового значення до наших днів.

1. У представників гомінід (родина людини) щелепи вкорочені внаслідок втрати функції

зубів для захисту й нападу (ця функція наявна у більшості ссавців), а також початку формування виразного мовлення.

2. Процес укорочення щелеп тісно пов'язаний із перебудовою їх форми та зміною розмірів і будови зубів.

3. Відмінності людини від тварин і людиноподібних мавп: а) ікла завжди невеликі і не виступають за межі краю зубних дуг; б) альвеолярні дуги мають підковоподібну форму; в) гілки нижньої щелепи розташовані не похило, а майже вертикально.

4. У сучасної людини (*Homo sapiens*) на передній поверхні тіла нижньої щелепи по серединній лінії завжди є трикутної форми підборідний виступ, а на задній відходять два кісткових утвори (підборідна ость, щелепно-під'язикова лінія), до яких прикріплюються м'язи язика, підборідно- та щелепно-язикові м'язи.

5. Зуби сучасної людини, як правило, мають редуційні ознаки: зменшення розмірів або повна редукція деяких горбків зубів, часто непрорізування та раннє випадіння третіх великих кутніх зубів тощо.

Зубощелепний комплекс вивчають у багатьох країнах світу. Дослідження присвячені переважно таким проблемам: 1) расовим особливостям розвитку зубів і щелеп (Нью-Йорк); 2) етнічним проблемам (Москва, Київ); 3) статевим і віковим відмінностям; 4) зубощелепним сегментам (Москва); 5) варіантам розташування отворів нижньої щелепи (Будапешт); 6) локалізації ліній найбільшого напруження (Мюнхен, Берлін, Шеффілд); 7) виявленню випадків атавізму (Люблін);

8) варіабельності постальвеолярних відділів і гілок нижньої щелепи (Київ);

9) варіабельності швів верхньої щелепи (Вінниця); 10) епохальній динаміці та структурі зубощелепної патології (Софія, Рига, Київ).

Детальне вивчення морфофункціональних особливостей нервової системи стало можливим лише в XIX ст., коли були вдосконалені різні гістологічні методики забарвлення тканин (або імпрегнація їх сріблом) і, нарешті, коли фізіологи під час вивчення функцій нервової системи почали застосовувати експеримент.

Перші видатні відкриття з функціональної морфології нервової системи було зроблено на початку XIX ст. Вони пов'язані з іменами німецьких дослідників і передусім морфологом Максом Шульце (Лейпціг), який у 1771 р., вивчаючи будову нервової тканини, вперше виявив у ній нервові клітини і нервові волокна.

Пізніше фізіолог і ембріолог Йоган Петер Мюллер (1801 — 1858) показав розвиток нервових волокон в ембріогенезі, а геніальний фізіолог Еміль Дюбуа-Реймен (1818—1896), роблячи експерименти на жабах, довів існування «нервової електрики».

У середині та кінці XIX ст. для подальшого розвитку вчення про цитоархітектоніку та мієлоархітектоніку головного і спинного мозку, а також у детальному вивченні рельєфу кори півкуль великого мозку найбільший внесок зробив київський анатом В. О. Бец (1834 — 1894), австрійський невропатолог і психіатр Теодор Мейнерт (1833—1892), московський анатом Д. М. Зернов (1843 — 1917) та московські терапевти В. М. Бехтерев (1857 — 1927) і Є. К. Сени (1878-1957).

Великий внесок у світову науку про будову кори великого мозку людини зробив професор анатомії Київського університету В. О. Бец, який відкрив у п'ятому шарі кори півкуль великого мозку людини гігантські пірамідні нейрони. Він також першим виявив різницю клітинної будови різних ділянок кори великого мозку. Таким чином, саме В. О. Бец створив передумови для вивчення локалізації вищих нервових центрів.

Проте, мабуть, є серйозні підстави історію розвитку науки про локалізацію функцій у корі півкуль великого мозку та в підкіркових утворах людини почати з праць видатного французького хірурга (пізніше антрополога) Поля Брока. Адже саме він уперше в історії анатомії визначив локалізацію рухового центра мови в корі головного мозку людини.

Щоб встановити розміщення інших нервових центрів (чутливих і рухових), проводили дослідження багато клініцистів (Т. Мейнерт, В. М. Бехтерев та ін.) і фізіологів, серед яких найбільше для науки зробив російський учений І. М. Сеченов (1829—1905), особливо його

талановитий продовжувач і реформатор академік І. П. Павлов (1849-1936).

І. П. Павлов не тільки набагато поглибив уявлення про наявність вищих нервових центрів, а й запропонував і науково обгрунтував нові поняття, такі як перша і друга сигнальні системи, аналізатори тощо. Висновки І. П. Павлова про рефлекторну діяльність головного мозку та про умовні рефлекси здобули світового визнання.

У ХХ ст. зусилля анатомів, фізіологів і невропатологів зосередились головним чином на пошуку нових нервових зв'язків між півкулями, ділянками кори великого мозку тощо. У той же час інші дослідники шукали клітинно-провідникові комплекси, які відповідають за найважливіші функції людини: виразну мову, маніпулювання з предметами тощо.

Що стосується периферичних нервів і особливо ланок автономної нервової системи, то в цих сферах продовжуються всебічні морфофункціональні та експериментальні дослідження (складу нервових стовбурів, уточнення понять нейрона, синапсу тощо).

З початку ХХ ст., очевидно у зв'язку з проблемою ранньої діагностики ракових захворювань, значно поживались дослідження лімфатичної системи, що в свою чергу потребувало створення спеціальних методик (сріблення та забарвлення стінки судин, заповнення їх контрастними масами тощо). Велику роль у цьому відіграв запропонований відомим харківським анатомом В. П. Воробйовим (1876—1937) метод макро-мікроскопічного дослідження прояснених і розволокнених препаратів.

Геніальне завершення досліджень капілярних судин (кровоносних і лімфатичних) з метою розробки питань, пов'язаних з проблемою мікроциркуляції, зробив московський анатом академік В. В. Купріянов.

Батьківщиною перших топографоанатомічних розроблень, так само як і практичної спрямованості викладання анатомії людини в медичних вузах, є Франція. Проте створення науково обгрунтованого прикладного напрямку в анатомії людини по праву пов'язане з іменем геніального російського хірурга і анатома М. І. Пирогова (1810-1881).

М. І. Пирогову належить велика кількість наукових праць, головним чином присвячених техніці багатьох операцій (перев'язування артеріальних судин, лікування при клишоногості, остеопластичні ампутації), діагностиці газової гангрени та лікуванню хворих, проблемам шоку тощо. Однак вінцем багаторічних наукових розробок М. І. Пирогова є його праця з топографічної анатомії розпилів через заморожене тіло людини. Топографоанатомічні, хірургічні й патофізіологічні дослідження М. І. Пирогова стали підґрунтям для створення воєнно-польової хірургії.

Анатомічні відомості для хірургічної практики використовував у своїх працях великий анатом В. М. Тонкое (1872 — 1954), який разом зі своїми учнями {В. В. Гінзбург, Б. О. Долго-Сабуров, М. Г. Привес та ін.) розробив учення про колатеральний кровообіг, а також не менш великий топографанатом В. М. Шевкуненко (1872 — 1952) — автор досліджень з типової анатомії різних органів людини. Підручники В. М. Тонкова «Анатомія людини» і В. М. Шевкуненка «Курс топографічної анатомії» до цього часу користуються великою популярністю.

Плідно розвивався функціональний напрям вивчення тіла людини в Росії.

Головні його висновки, які стосуються переважно таких сфер: 1) чинників, що впливають на форму кісток; 2) функцій м'язів залежно від їх фізіологічного поперечника; 3) значення поштовхів і струсів для нормального розвитку кісткової тканини; 4) взаємозв'язку між розвитком кісток і м'язів, які до них прикріплюються; 5) будови таза; 6) форми та функцій різних суглобів.

Результати морфофункціональних і експериментальних досліджень відомого анатома П. Ф. Лесгафта (1837-1909) широко використовуються у багатьох галузях практичної медицини і насамперед в ортопедії, травматології, фізіотерапії, а також стоматології (реплантація зубів, виготовлення знімних протезів, живлення штучних зубів).

2. Конституція. Значення типів будови тіла в походженні захворювань. Будова клітини, хімічний склад, обмін речовин. Типи поділу клітин. Стадії ембріогенезу людини.

Дослідники давно намагалися об'єднати людей за спільними ознаками в окремі групи — **типи конституції** (від лат. *constitutio* — будова тіла). Класифікації базувалися на різних принципах: морфологічних, функціональних, біохімічних, нейрореактивних, гормональних тощо.

Нижче наведено типи конституції за М. В. Чорноручьким, що ґрунтуються головним чином на морфологічних, біохімічних і деяких функціональних ознаках (мал. 8).

Астенічний тип — високий (рідше середній) зріст, видовжена грудна клітка з гострим підгрудничним кутом, довга шия, вузькі плечі, відносно довгі кінцівки, ніжна тонка бліда шкіра, слабо розвинута підшкірна клітковина. Серце невеликих розмірів, легені видовжені, кишки короткі, тиск крові знижений; переважають процеси дисиміляції.

Гіперстенічний (пікнічний) тип — риси в цілому прямо протилежні попередньому: зріст середній або нижчий за середній, тіло масивне, багате жировідкладення (схильність до повноти), порівняно короткі кінцівки, короткі грудна клітка й шия, великий живіт, велике серце, довгі кишки, схильність до підвищеного тиску; переважають процеси асиміляції.

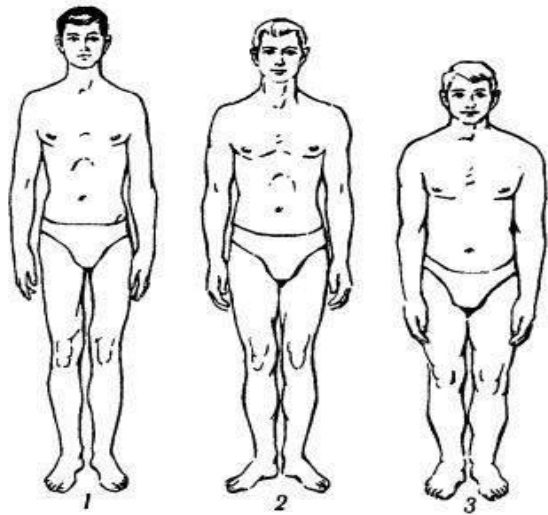
Нормостенічному типу властива пропорційна гармонійна будова тіла, добре розвинуті у більшості випадків кісткова і м'язова тканини. Вважається, що нормостенічний тип займає середнє положення між астенічним і гіперстенічним типами.

В. М. Шевкуненко виділив два основних типи конституції: **доліхоморфний** (ближче до астенічного) і **брахіморфний** (ближче до гіперстенічного). Кожний тип налічує багато спадкових особливостей (типів) будови різних органів і систем.

За сучасними поглядами, типи конституції людини — це типи груп людей, які мають комплекс більш-менш однакових спадкових і набутих протягом індивідуального життя ознак (морфологічних, фізіологічних, біохімічних, психічних), які зумовлюють особливості життєдіяльності та реактивності організму.

Тісно пов'язані з вивченням типів конституції людини дослідження, які дають змогу на підставі деяких антропометричних даних з'ясувати кількісне співвідношення основних компонентів (жирова, м'язова і кісткова тканини) тіла людини, тобто її соматотип. На базі сучасних досліджень побудовано значну кількість типологічних схем, створено нові типи конституції. При цьому встановлено кореляційну залежність між основними компонентами тіла, розроблено методи визначення тих компонентів, які є причиною зміни маси тіла під впливом різних чинників: ступеня й характеру фізичної активності, складу й кількості їжі, тривалості перебування в екстремальних умовах (наприклад, у космосі) тощо. Типи конституції мають також певну кліматогеографічну залежність. Подальше вивчення конституціональної типології потребує популяційно-генетичного підходу.

Тіло людини і його окремі органи в нормі, тобто коли немає порушень життєдіяльності організму, мають значну мінливість. Від цієї нормальної мінливості треба відрізнити вади розвитку (аномалії) та різні патологічні стани, які супроводжуються, як правило, різкими, а іноді й несумісними з життям організму порушеннями. Важливе значення в розвитку вад мають спадковість, а також гострі та хронічні отруєння вагітної жінки (праця в умовах шкідливого виробництва).



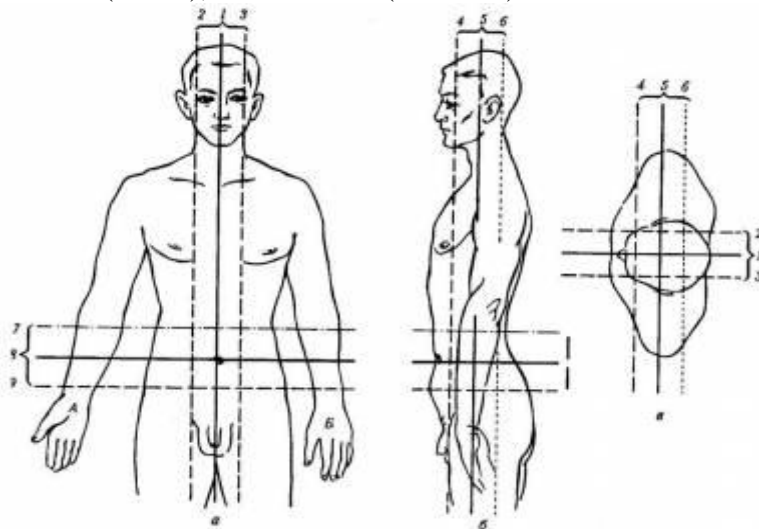
Мал. 8. Типи конституції людини:
 1 – астеничний (доліхоморфний); 2 – нормостенічний (мезоморфний); 3 – гіперстенічний (брахіморфний)

Під час анатомічного дослідження початкове положення тіла людини є вертикальним. В анатомії прийнято вивчати тіло людини із зімкнутими нижніми та опущеними у стані супінації (долоні повернені вперед, *supination* — верхніми кінцівками. Зворотнє положення, тобто коли долоні повернені назад, називається пронацією (*pronatio*) (мал.). У тілі людини розрізняють голову (*caput*), шию (*collum*), тулуб (*truncus*) і дві пари кінцівок (верхні та нижні) (*membrae superiores et inferiores*).

Тулуб людини має два кінці — верхній (*superior*) і нижній (*inferior*) і чотири поверхні — передню (*anterior*), задню (*posterior*), дві (праву й ліву) бічні (латеральні) (*lateralis dextra sinistra*).

На кінцівках визначають також два кінці відносно тулуба: проксимальний (*proximalis*), тобто ближчий, і дистальний (*distalis*), тобто дальший.

І в анатомічній термінології, і в клінічній практиці прийнято такі визначення: глибокий (*profundus*), поверхневий (*superficial*), верхній (*superior*), нижній (*inferior*), внутрішній (*internus*), зовнішній (*externus*), великий (*magnus*), малий (*parvus*), більший (*major*), менший (*minor*), найменший (*minimus*) тощо.



Мал. 1. Лінії перегину умовних площин тіла людини (супінація (А) і пронація (Б) верхніх кінцівок):
 а, б, в — від спереду, збоку і зверху; 1 — середина стрілки; 2, 3 — бічні стрілки; 4, 5, 6 — лобки; 7, 8, 9 — горизонтальні

Будь-яка клітина складається з поверхневого апарату, цитоплазми, органел та інших внутрішньоклітинних структур.

Поверхневий апарат клітини утворений плазматичною мембраною, над мембранними і під мембранними структурами. Він обмежує внутрішній вміст клітини, захищає його від впливів зовнішнього середовища, через нього здійснюється обмін речовин між клітиною та довкіллям. Поверхневий апарат клітин у різних груп організмів має істотні відмінності. Так, до складу над мембранного комплексу клітин бактерій, рослин і грибів входить клітинна стінка, а тваринних клітин - глікокалікс.

Цитоплазма — це внутрішнє середовище клітини, що міститься між плазматичною мембраною і ядром. Вона являє собою колоїдний розчин органічних і мінеральних речовин. Внутрішнє середовище клітини характеризується відносною сталістю будови та властивостей (гомеостаз). Основа (матрикс) цитоплазми - гіалоплазма (від грец. хіалос — скло та плазма - виліплений) становить складну безбарвну колоїдну систему клітини. У складі гіалоплазми є розчинні білки, РНК, полісахариди, ліпіди. В цитоплазмі певним чином розташовані клітинні структури (мембрани, органели, цитоскелет, включення тощо).

Органели - це постійні клітинні структури, які, виконуючи певні функції, забезпечують процеси життєдіяльності клітини (травлення, рух, зберігання та передачу спадкової інформації, синтез органічних сполук, їхній транспорт тощо). Органелами клітин рослин, тварин і грибів є ядро, ендоплазматична сітка, рибосоми, лізосоми, клітинний центр, клітинні мембрани, різні типи вакуолей, джгутики, війки, псевдоподії (несправжні ніжки), мікротрубочки, мікрони-точки (мікрофіламенти), мітохондрії, пластиди тощо. Одні з них укриті подвійною мембраною (ядро, хлоропласти, мітохондрії), інші - однією (вакуолі, лізосоми, ендоплазматична сітка, комплекс Гольджі) або взагалі не мають мембранної оболонки (рибосоми, мікротрубочки, мікрофіламенти).

Клітинні мембрани - це тоненькі плівки (6-10 нм завтовшки) ліпопротеїдної природи (комплексні сполуки ліпідів з білками, крім яких у складі мембран можуть бути і глікопротеїди - вуглеводи, зв'язані з білками). Клітини вкриті плазматичною мембраною, яка входить до складу поверхневого апарату. Клітинні мембрани оточують більшу частину органел і поділяють цитоплазму з розташованими в ній органелами на окремі функціональні ділянки - компартменти.

Цитоскелет - це система мікротрубочок і мікрониточок, яка слугує опорою клітини і бере участь у її русі.

Включення - це запасні сполуки або продукти обміну речовин. Вони розташовані в цитоплазмі у вигляді крапельок ліпідів чи твердих кульок (гранул) крохмалю, глікогену та інших полісахаридів або білків. Є включення у вигляді кристалів (наприклад, солі щавлевої кислоти в клітинах пагонів щавлю).

Надмембранні та під мембранні комплекси клітин

Клітинна оболонка загалом складається із зовнішнього шару, розміщеного над плазматичною мембраною, самої мембрани, а також деяких структур, розташованих під нею.

У тваринних клітин тонкий поверхневий шар - завтовшки кілька десятків нанометрів - називають глікокаліксом. Глікокалікс (від грец. глікис — солодкий та лат. каллюм — товста шкіра) складається з глікопротеїдів (сполук білків з вуглеводами) і частково гліколіпідів (сполук ліпідів з вуглеводами), приєднаних до плазматичної мембрани. Він забезпечує безпосередній зв'язок клітин із зовнішнім середовищем; завдяки наявності у ньому ферментів може відбуватись позаклітинне травлення, через глікокалікс клітина сприймає подразнення. Крім того, він забезпечує зв'язок між клітинами. Оскільки його шар дуже тоненький, він не виконує опорної функції, притаманної клітинним стінкам рослин, грибів і прокариот.

Певної жорсткості оболонкам тваринних клітин може надавати пелікула, присутня в

клітинах багатьох найпростіших (інфузорій, евглен тощо). Пелікула (від лат. пелліс - шкіра) - це комплекс, що складається з плазматичної мембрани та структур, розташованих під нею у зміненому зовнішньому шарі цитоплазми (ектоплазмі). У різних організмів товщина та структура пелікули можуть варіювати. Найскладніша будова пелікули в інфузорій. Під їхньою плазматичною мембраною мозаїчно розташовані сполучені між собою сплюснені мішечки, всередині яких містяться додаткові опорні структури з білків або просякнених вуглекислим кальцієм полісахаридних пластинок.

У клітин прокаріот, грибів і рослин плазматична мембрана ззовні вкрита клітинною стінкою, структура та хімічний склад якої відрізняються у різних систематичних груп. Клітинна стінка рослин складається переважно з нерозчинних у воді волоконець целюлози, зібраних у пучечки. Вони утворюють каркас, заглиблений в основу (матприкс), який також складається здебільшого з полісахаридів. Залежно від типу тканин і виконуваних ними функцій, до складу клітинної стінки рослин можуть входити й інші речовини: ліпіди, білки, неорганічні сполуки (двооксид кремнію, солі кальцію тощо). Наприклад, оболонки клітин корка або судин просочуються жироподібною речовиною. Внаслідок цього вміст клітини відмирає, що сприяє виконанню цими клітинами специфічних функцій (опорної або провідної). Клітинні стінки можуть дерев'яніти, тобто проміжки між волоконцями целюлози заповнюються особливою органічною сполукою — лігніном, що також сприяє виконанню опорної функції. Клітинна стінка містить пори, вистелені мембраною, через які проходять міжклітинні цитоплазматичні містки. Усі сполуки клітинної стінки синтезуються у самій клітині.

Через клітинні стінки рослин відбувається транспорт води і певних сполук. Проникність оболонок рослинних клітин можна проілюструвати на прикладі явищ плазмолізу та деплазмолізу. Якщо клітина опиняється у розчині, концентрація солей якого вища за концентрацію солей у цитоплазмі, то вода виходить з клітини. Це спричинює явище плазмолізу - відокремлення пристінкового шару цитоплазми від щільної оболонки. Рослинна клітина, за умови, що цей процес відбувається повільно, тривалий час може залишатися живою. Якщо клітина опиниться у розчині, концентрація солей якого буде нижчою за концентрацію солей у цитоплазмі, — спостерігатиметься зворотний процес - явище деплазмолізу, за якого вода буде надходити у клітину і внутрішньоклітинний тиск зростатиме.

У різних груп грибів структура і хімічний склад клітинної стінки мають певні відмінності. Основу її становлять різноманітні полісахариди (целюлоза, хітин, глікоген тощо), характерні для тієї чи іншої групи. Крім того, до складу клітинних стінок деяких грибів входять темні пігменти (меланіни), розчинні цукри, пептиди, амінокислоти, фосфати тощо.

У прокаріот структура клітинної стінки досить складна. У більшості бактерій вона складається з високомолекулярної сполуки муреїну, що надає жорсткості клітинній стінці. До складу клітинних стінок бактерій також входять білки, ліпополісахариди, фосфоліпіди тощо.

Залежно від будови та властивостей клітинної стінки бактерії поділяють на грам позитивні та грамнегативні. У перших клітинна стінка забарвлюється специфічними барвниками, а у других - ні. Структура клітинної стінки грамнегативних бактерій складніша завдяки шару полісахаридів і додатковій зовнішній мембрані. На них не діють деякі антибіотики (пеніцилін та актиноміцин), тоді як на грампозитивні бактерії, у яких такого шару немає, ці речовини впливають.

Клітинна стінка бактерій має антигенні властивості. За антигенами лейкоцити „впізнають” хвороботворні бактерії і синтезують до них антитіла. Ліпополісахариди клітинної стінки дають змогу клітинам бактерій прилипати до різних субстратів (клітин еукаріот, емалі зубів тощо), а також злипатися між собою. Над клітинною стінкою багатьох бактерій інколи розміщена захисна слизова капсула, що складається з полісахаридів. Вона не дуже міцно зв'язана з клітиною і легко руйнується під дією певних сполук.

До підмембранних комплексів клітин, крім згаданої вище пелікули, належать білкові утворення (мікротрубочки та мікрофіламенти), які становлять опору клітин (цитоскелет). Елементи цитоскелета виконують опорну функцію, сприяють закріпленню органел у певному положенні, а також їхньому переміщенню в клітині.

Мікрофіламенти (від грец. мікрос - маленький та лат. філаментум - нитка) - це тоненькі нитки (діаметр - 4-7 нм) зі скоротливих білків (актину, міозину тощо), які пронизують цитоплазму. Мікрофіламенти можуть утворювати плетиво під плазматичною мембраною. Вони беруть участь у зміні форми клітини, наприклад, під час її руху, а також під час поділу тваринних клітин. Пучечки мікрофіламентів одним кінцем прикріплюються до однієї структури (наприклад, мембрани), а другим - до іншої (різні органели, молекули біополімерів). При збудженні клітини мікрофіламенти ковзають один відносно одного, зближуючи чи віддаляючи прикріплені до їхніх кінців структури. У м'язових клітинах пучечки мікрофіламентів розміщені вздовж їхньої осі; в посмугованих м'язових волокнах ділянки актину та міозину послідовно чергуються, чим зумовлена посмугованість цієї тканини.

Мікротрубочки - порожнисті циліндричні структури діаметром 10-25 нм, що складаються переважно з білка тубуліну (мол. 20). Вони беруть участь у формуванні веретена поділу еукаріотичних клітин, у внутрішньоклітинному транспорті речовин, входять до складу війок, джгутиків, центріолей.

Як мікрофіламенти, так і мікротрубочки - полярні утворення, тобто їхні кінці (полюси) мають різні властивості: з одного кінця вони постійно нарощуються, приєднуючи нові білкові молекули з гіалоплазми, а з іншого - ці молекули послідовно від'єднуються.

Елементний склад живих організмів

Живі організми містять майже всі відомі у природі хімічні елементи. Одні з них виявлено як обов'язкові в усіх без винятку організмах, інші - властиві тільки окремим видам і тому трапляються рідко.

У живих організмах у найбільшій кількості присутні чотири хімічні елементи: кисень, вуглець, водень та азот. Це так звані органогенні елементи, на їхню частку припадає майже 98% хімічного вмісту клітини. Наступну групу складають мікроелементи — фосфор, калій, сірка, хлор, кальцій, магній, натрій, залізо, сумарна частка яких становить до 1,9%. Інші хімічні елементи (понад 50) належать до мікроелементів (йод, кобальт, марганець, мідь, молібден, цинк тощо). Вміст кожного з них у клітині порядку 10^{-10} - 10^{-12} %. Ще менше в клітині ультрамікроелементів (свинцю, бромю, срібла, золота тощо). Усі хімічні елементи, що містяться в клітині, входять до складу органічних і неорганічних сполук або перебувають у вигляді іонів. наведено вміст основних хімічних елементів та роль, яку вони відіграють у клітинах.

Вода. Її властивості та функції клітині

Серед неорганічних сполук живих організмів воді належать особлива роль. Вода є основним середовищем, де відбуваються всі процеси обміну. Її вміст у більшості живих організмів становить 60-70%, а у деяких (медузи) - до 98%.

Вода має унікальні хімічні та фізичні властивості. Порівняно з іншими рідинами, у неї відносно високі температури кипіння, плавлення та випаровування, що зумовлено взаємодією між сусідніми молекулами води. Молекула води (H₂O) полярна. Вода складається з двох атомів водню, сполучених з атомом кисню міцним ковалентним зв'язком. Цей зв'язок виникає між атомами водню і кисню за рахунок утворення спільної пари електронів по одному від кожного атома. Загалом молекула води електронейтральна, але на її різних полюсах розміщені позитивний і негативний заряди, тобто вона полярна. Саме завдяки цьому дві сусідні молекули воду можуть притягуватись одна до одної за рахунок сил електростатичної взаємодії між частково негативним зарядом на атомі кисню однієї молекули та позитивним зарядом на атомі водню іншої. Такий тип зв'язку називається водневим, він у 15-20 разів слабший за ковалентний

**Вміст у клітині та значення для організму
основних біологічно важливих хімічних елементів**

Елемент і його символ	Вміст від маси клітини, %	Значення
Кисень (Оксисен) (O)	65-75	Входять до складу води та біомолекул
Вуглець (Карбон) (C)	15-18	Входять до складу біомолекул
Водень (Гідроген) (H)	8-10	Входять до складу води та біомолекул
Азот (N)	1,5-3,0	Структурний компонент білків, нуклеїнових кислот, АТФ і деяких інших біомолекул
Фосфор (P)	0,2-1,0	Входять до складу кісток, білків, нуклеїнових кислот, АТФ та ін.
Калій (K)	0,15-0,4	Основний позитивно заряджений іон в організмі тварин
Сірка (Сульфур) (S)	0,15-0,2	Входять до складу білків та інших біомолекул
Хлор (Cl)	0,05-0,1	Негативно заряджений іон в організмі тварин
Кальцій (Ca)	0,04-0,2	Основний компонент кісток і черепашок, беруть у регуляції метаболічних процесів
Магній (Mg)	0,02-0,03	Активує діяльність ферментів, структурний компонент хлорофіту
Натрій (Na)	0,02-0,03	Головний внутрішньоклітинний позитивно заряджений іон
Залізо (Ферум) (Fe)	0,01-0,015	Входять до складу багатьох біомолекул, у тому числі гемоглобіну
Цинк (Zn)	0,0003	Компонент деяких ферментів, гормонів
Мідь (Купрум) (Cu)	0,0002	Є у складі деяких ферментів
Йод (I)	0,0001	Входять до складу гормонів щитовидної залози
Фтор (F)	0,0001	Входять до складу емалі зубів

Коли вода перебуває у рідкому стані, її молекули безперервно рухаються і водневі зв'язки постійно то розриваються, то виникають знову. Ось чому вода становить собою не в'язку, а текучу рідину.

Вода визначає фізичні властивості клітин - їхній об'єм, внутрішньоклітинний тиск (тургор). Вода формує водяну оболонку навколо деяких сполук, що перешкоджає їхній взаємодії. Таку воду називають зв'язаною, її частка - 4-5% загальної кількості в організмі. Інша частина води (95-96%) має назву вільної: вона є універсальним розчинником. Вода значно кращий розчинник, ніж більшість інших відомих рідин. Тому всі речовини поділяють на такі, що здатні добре розчиняються у воді -гідрофільні, або полярні, та нерозчинні у ній - гідрофобні, неполярні.

До гідрофільних сполук належить багато кристалічних солей. Протилежні електричні заряди молекул води притягують іони $Ш^+$ і $СІ^-$, витягуючи їх із кристалічної решітки. Вода розчиняє також багато сполук, здатних іонізуватися під час взаємодії з нею,

наприклад, ті, що містять карбоксильні (-COOH) та інші групи. Гідрофобні речовини містять неполярні групи, які не взаємодіють з молекулами води (-CH₂, -CH₂CH₃). Воді як універсальному розчиннику належить надзвичайно важлива роль. Більшість хімічних реакцій відбувається тільки у водних розчинах. Проникнення речовин у клітину і виведення з неї продуктів життєдіяльності здебільшого можливе лише у розчиненому стані. Вода бере безпосередню участь у біохімічних перетвореннях.

Із водою пов'язана також регуляція теплового режиму організмів. Її властива велика теплоємність, тобто здатність поглинати тепло за незначних змін своєї температури. Саме завдяки цьому вода запобігає різким змінам температури у клітинах і організмі в цілому за значних її коливань у навколишньому середовищі. Оскільки на випаровування води витрачається багато теплоти, організми у такий спосіб захищають себе від перегрівання. Завдяки високій теплопровідності вода забезпечує рівномірний розподіл теплоти між тканинами організму через систему кровообігу, циркуляцію рідини порожнини тіла тощо. Під впливом розчинених речовин вода може змінювати свої властивості, такі як температуру замерзання і кипіння, що має важливе біологічне значення.

Солі

Солі неорганічних речовин мають важливе значення для підтримання життєдіяльності клітини і організму в цілому. В організмі вони перебувають або в іонному стані, або у вигляді твердих сполук.

Іони утворені катіонами металів й аніонами кислот. Різна концентрація іонів кальцію та натрію зовні й всередині клітини призводить до появи різниці електричних потенціалів на зовнішній і внутрішній поверхнях плазматичних мембран що зумовлює передачу збудження по нервах або у м'язах, а також забезпечує транспорт речовини у клітину. Іони кальцію та магнію виконують регуляторну функцію, активують багато ферментів.

Сполуки кальцію та фосфору відкладаються у кістках, надаючи їм міцності. Сполуки кальцію (CaCO₃) входять до складу черепашок молюсків і форамініфер, панцирів раків тощо. У деяких найпростіших внутрішньоклітинний скелет побудований з двооксиду кремнію (SiO₂) або сірчанокислого стронцію (SrCO₃).

Чимало важливих функцій виконують неорганічні кислоти та їхні солі. Соляна кислота створює кисле середовище у шлунку хребетних тварин і людини, забезпечуючи активність ферментів шлункового соку. Залишки сірчаної кислоти, приєднуючись до нерозчинених у воді речовин, надають їм розчинності, що сприяє їхньому виведенню з клітин разом із водою.

Загальний вміст неорганічних речовин у клітині варіює у межах від одного до кількох відсотків.

Вуглеводи, будова та функції

Назва "вуглеводи" походить від того, що більшість речовин цього класу є сполуками вуглецю та води і відповідають формулі (CH₂O)_n, де n дорівнює 3 або більше. Проте є вуглеводи, у яких співвідношення згаданих елементів дещо інше, а деякі з них містять також атоми азоту, фосфору чи сірки.

У тваринних клітинах вуглеводи присутні в незначній кількості. Вуглеводи поділяють на три основні класи: моносахариди, олісахариди та полісахариди.

Моносахариди, або прості цукру, мають загальну формулу C₂H_{2n}O_n. За кількістю атомів вуглецю їх поділяють на тріози (3 атоми), тетрози (4), пентози (5), гексози (6) і так далі до декоз (10).

Моносахариди можуть існувати у двох формах - лінійний, коли вуглеводний ланцюг відкритий, та циклічний, коли він замкнений.

У природі найпоширеніші гексози, а саме глюкоза та фруктоза. Солодкий смак ягід, меду залежить від вмісту в них цих сполук.

Із пентоз відомі рибоза і дезоксирибоза, що входять до складу відповідно рибонуклеїнових (РНК) та дезоксирибонуклеїнової (ДНК) кислот.

Олігосахариди - полімерні вуглеводи, в яких моносахариди! ланки з'єднані ковалентним

зв'язком. Серед полісахаридів найпоширеніші дисахариди, які утворюються завдяки сполученню двох молекул моносахаридів. Дисахариди мають приємний солодкий смак, вони, як і моносахариди, добре розчиняються у воді.

Більшість вуглеводів в організмах становлять полісахариди - біомолекули з високим ступенем полімеризації. Молекулярна маса деяких із них може досягати кількох мільйонів. Полісахариди відрізняються один від одного не тільки складом мономерів, а й довжиною та ступенем розгалуженості ланцюгів. Полісахариди майже не розчиняються у воді і не мають солодкого смаку.

Один з найпоширеніших полісахаридів - крохмаль - складається із залишків глюкози. Він синтезується в клітинах рослин і відкладається в листках, насінні, бульбах тощо у вигляді зерен. Багато крохмалю є у насінні рису та бульбах картоплі. В клітинних стінках рослин містяться також целюлоза - міцний, волокнистий, нерозчинний у воді полісахарид.

Переважно з целюлози складаються деревина, корок, бавовна. Функції вуглеводів. У живих організмах вуглеводи виконують дві основні функції - енергетичну та будівельну.

Енергетична функція. Полісахариди та полісахариди розщеплюються до моносахаридів з наступним окисненням до CO_2 і H_2O . При повному розкладі граму цих речовин вивільнюється 17,6 кДж енергії. Крохмаль і глікоген, відкладаючись у клітинах, є резервом глюкози, а отже й енергії. У хребетних тварин глюкоза, всмоктуючись із

кишечнику в кров, окиснюється з вивільненням енергії, а її надлишок відкладається в клітинах печінки та м'язах у вигляді глікогену. Під час інтенсивної праці, нервового

напруження, при голодуванні посилюється розщеплення глікогену в печінці та м'язах. У членистоногих основну роль у забезпеченні енергією відіграє дисахарид трегалоза.

Вуглеводи, на відміну від ліпідів і білків, здатні також і до безкисневого розщеплення, що має винятково важливе значення для організмів, які живуть в умовах дефіциту кисню.

Будівельна, або структурна, функція вуглеводів полягає в тому, що вони входять до складу опорних елементів. Так, вам уже відомо, що хітин є головним компонентом зовнішнього скелета членистоногих і клітинної стінки грибів. Клітинні стінки рослин, утворені з целюлози, захищають клітини та підтримують їхню форму.

У надмембранних структурах тваринних клітин є олісахаридні ланцюги. Вони сполучаються з білками та ліпідами. Ці речовини забезпечують зчеплення між клітинами.

Ліпіди: структура, властивості

Ліпіди - нерозчинні у воді органічні сполуки, які можна вилучити з клітини за допомогою неполярних розчинників. Ліпіди здатні створювати складні комплекси з білками, вуглеводами, залишками фосфорної кислоти тощо. Молекули ліпідів мають різну хімічну будову.

Серед ліпідів найпоширеніші жири. Вони є основною речовиною жирових включень клітин. Їхній вміст у клітині становить від 5 до 15% її сухої маси, а у клітинах жирової тканини - до 90%. У різних клітинних органелах вміст жирів - від 20 до 60%. Підвищений вміст жирів у нервовій тканині, у хребетних тварин - також у печінці, нирках, підшкірній клітковині, сальнику, у членистоногих - у жировому тілі. Жири є у молодіці, у деяких рослин жирів багато в насінні та плодах.

Сполуки ліпідів та фосфору входять до складу клітинних мембран.

До ліпідів також належать стероїди та воски. На відміну від жирів, стероїди не містять залишків жирних кислот. Стероїди є важливим компонентом статевих гормонів, що виробляються корковим шаром надниркових залоз, вітаміну D тощо.

Воски виконують захисну функцію. У ссавців їх виділяють сальні залози шкіри; вони змащують шкіру і волосся. У птахів воски, які секретує куприкова залоза, надають пір'ю водовідштовхувальних властивостей. Восковий шар вкриває листки наземних рослин і поверхню тіла наземних членистоногих, запобігаючи надмірному випаровуванню води. З воску бджоли будують соти. Функції ліпідів. Одна з основних функцій ліпідів - енергетична. При основному розщепленні 1 г жирів до CO_2 і H_2O виділяється 38,9 кДж енергії, тобто вдвічі більше, ніж при основному розщепленні такої ж кількості вуглеводів

або білків, а також утворюється майже 1,1 г води. Саме завдяки запасам жиру деякі тварини протягом досить тривалого часу обходяться без води. Ще однією важливою функцією ліпідів є будівельна: вони складають основну біологічних мембран, входять до складу нервових волокон .

Захисна функція ліпідів полягає в захисті органів від механічних пошкоджень.

Накопичуючись у підшкірній жировій клітковині деяких тварин, жири виконують теплоізоляційну функцію. Так, у синього кита шар жиру у підшкірній клітковині може перевищувати 50 см.

Білки, будова та функції Білки - це високомолекулярні полімери, мономером яких є амінокислоти, В організмі людини зустрічається понад 5 млн. типів білкових молекул. Така різноманітність забезпечується комбінаціями лише 20 амінокислот. Кожний конкретний білок характеризується постійним складом амінокислот та їхньою певною послідовністю.

Будова білків. Складовими частинами амінокислот є одночасно карбоксильні та аміногрупи, яким притаманні відповідно кислотні й лужні властивості, тому вони є амфотерними сполуками. Саме цим зумовлена їхня здатність до взаємодії. Амінокислоти сполучаються між собою ковалентним зв'язком, який виникає між карбоксильною групою однієї амінокислоти та аміногрупою іншої. Завдяки таким міцним зв'язкам утворюється дипептид, який складається із залишків двох амінокислот.

Амінокислотні залишки у складі пептиду не мають одного атома водню в аміногрупі та атомів кисню і водню в карбоксильній групі, оскільки при утворенні пептидного зв'язку відщеплюється молекула води.

Амінокислоти об'єднуються за допомогою пептидних зв'язків у пептиди.

Функціональні властивості білків також зумовлені послідовністю амінокислотних залишків і просторовою структурою поліпептидного ланцюга. Існують чотири рівні структурної організації білків: первинний, вторинний, третинний і четвертинний.

Первинна структура білків визначається якісним і кількісним складом амінокислот, а також їхньою послідовністю. В основі утворення первинної структури лежать пептидні зв'язки. Наведено первинну структуру білка інсуліну, що складається з двох поліпептидних ланцюгів. За допомогою різноманітних фізико-хімічних методів досліджень розшифровано первинну структуру значної кількості білків.

Вторинна структура характеризує просторову форму білкової молекули, яка найчастіше повністю або частково закручується у спіраль. Амінокислотні радикали залишаються при цьому ззовні спіралі. У стабілізації вторинної структури важливу роль відіграють водневі зв'язки, які виникають між атомами водню ІСН-групи одного завитка спіралі та кисню СО-групи іншого й спрямовані вздовж спіралі. Хоча ці зв'язки значно слабші за пептидні, однак разом вони формують досить міцну структуру.

Третинна структура відбиває здатність поліпептидної спіралі укладатись, закручуючись певним чином. Наведено схематичну структуру білка міоглобіну. Для кожного білка ця структура постійна і своєрідна. Вона визначається розміром, формулою та популярністю К-груп, а також послідовністю амінокислотних залишків. Формування третинної структури проводить до виникнення конфігурації під назвою глобули і спричинюється різними типами не ковалентних взаємодій. Важлива роль у стабілізації третинної структури належить дисульфідним зв'язкам, які виникають між залишками амінокислоти цистеїну.

Четвертинна структура виникає внаслідок об'єднання окремих поліпептидних ланцюгів, які у сукупності становлять функціональну одиницю. Четвертинну структуру гемоглобіну, молекула якого складається з чотирьох фрагментів білка міоглобіну. Стабілізація четвертинної структури визначається гідрофобними взаємодіями, а також електростатичними та іншими взаємодіями і водневими зв'язками. Для четвертинної структури одних білків властиве глобулярне розміщення суб-одиниць, інші білки об'єднуються в спіральні структури.

Функції білків. Біологічні функції білків надзвичайно різноманітні. Білки насамперед виконують будівельну функцію. Вони є складовою частиною біологічних мембран. З білків складаються мікро трубочки та мікро нитки, які виконують роль скелета клітини. Утворюючи волоконця, накручені одне на одне або вистелені шаром, вони скріплюють клітинні структури, надаючи їм міцності. Головним компонентом хрящів і сухожилків є пружний та міцний білок колаген. Білок еластин, що міститься у зв'язках, має здатність розтягуватись. Білок осейн надає кісткам пружності. Волосся, нігті та пір'я складаються переважно з міцного нерозчинного білка кератину.

Захисна функція білків, крім запобігання ушкодженням клітин, органів й організму в цілому, також виявляється в захисті його від паразитів і сторонніх білків. В організмі хребетних тварин утворюються захисні білки-імуноглобуліни. Це спеціалізовані білки, які виробляються лімфоцитами. Вони здатні розпізнавати та знешкоджувати бактерії, віруси, чужорідні для організму білки. Білки крові - фібрин, тромбопластин і тромбін - беруть участь у процесах її зсідання, запобігаючи значним крововтратам.

Деякі білки регулюють активність обміну речовин. Це - гормони білкової природи та ферменти, по які детальніше йтиметься далі.

Окремі складні білки клітинних мембран здатні розпізнавати специфічні хімічні сполуки і певним чином на них реагувати. Така сигнальна функція білків важлива для вибіркового поглинання клітиною певних речовин та для вибіркового поглинання клітиною певних речовин та для її захисту.

Є білки, здатні скорочуватись, забезпечуючи здатність клітини, тканини чи організму змінювати форму, рухатись. Так, актин і міозин - це скоротливі білки, функціонують у скелетних м'язах, а також у багатьох нем'язавих клітинах. Білок тубулін входить до складу мікро трубочок, які є компонентом війок і джгутиків еукаріотичних клітин.

Деякі білки можуть відкладатися про запас. Приміром, у білковій оболонці пташиних яєць накопичується альбумін. В ендоспермі насіння багатьох видів рослин є білки, які зародок споживає на перших етапах розвитку.

Одна з основних функцій білків - це транспорт неорганічних іонів і специфічних органічних речовин. Так, гемоглобін, який міститься в еритроцитах крові людини та хребетних тварин, у клітинах крові дощових черв'яків, розчинений у плазмі крові чи порожнинній рідині багатьох інших безхребетних, виконує функцію транспорту газів. Крім кисню, гемоглобін переносить певну частину CO₂, що вивільняється внаслідок розпаду речовин і транспортується кров'ю до легень і нирок, звідки виводиться назовні. Енергетична функція білків полягає в тому, що при їх розщепленні в клітині вивільняється енергія. Частина амінокислот, які утворюються при розщепленні білків, використовується для біосинтезу білків, потрібних організму, а решта - розкладається з вивільненням енергії.

Складні білки - нуклеопротейди, складовими частинами яких є залишки нуклеїнових кислот, - матеріальні носії спадкові інформації.

Багато білків утворюють складні комплекси з пігментами. Пігменти - особливі забарвлені органічні сполуки живих організмів. їхній колір залежить від так званих хромофорних груп у складі молекул. Кожна група вибірково поглинає певну частину спектра світла. Пігменти можуть входити до складу ферментів, транспортних білків. Відомі рослинні пігменти - хлорофіли, каротиноїди тощо.

Найважливішою функцією білків є каталітична. її певний клас білків - ферменти, що прискорюють біохімічні реакції.

Нуклеїнові кислоти

Нуклеїнові кислоти - складні високомолекулярні біоіюлімери, мономерами яких є нуклеотиди. Вперше їх виявлено в ядрі клітин. Молекула нуклеотиду складається з трьох частин: залишків азотистої основи, вуглеводу і фосфорної кислоти.



Залежно від виду пентози у складі нуклеотиду розрізняють два типи нуклеїнових кислот: дезоксирибонуклеїнові (ДНК), до складу яких входить залишок дезоксирибози, та рибонуклеїнові (РНК), які відповідно містять залишок рибози. У молекулах ДНК і РНК є залишки азотних основ: аденіну (А), гуаніну (Г), цитозину (Ц). Крім того, до складу ДНК входить залишок тиміну (Т), а РНК - урацилу (У). Таким чином, до складу як ДНК, так і РНК, входять по чотири типи нуклеотидів, які розрізняють за залишком азотистої основи: три типи азотистих основ у них спільні, а за четвертим - ДНК і РНК розрізняються. Нуклеїновим кислотам, подібно до білків, притаманна первинна структура - певна послідовність розташування нуклеотидів, а також складніша просторова будова, яка формується за рахунок водневих зв'язків.

Окремі нуклеотиди сполучаються між собою у ланцюг за допомогою особливих містків, за участю залишків фосфорної кислоти виникають між залишками пентоз двох сусідніх нуклеотидів. Біологічні властивості нуклеїнових кислот визначаються співвідношенням і послідовністю розташування нуклеотидів у цьому ланцюзі.

Самоподвоєння ДНК. Принцип компліментарності лежить в основ нові здатності молекули ДНК до само подвоєння. Послідовність нуклеотидів у новоствореному ланцюзі визначається їхньою послідовністю у ланцюзі первинної молекули ДНК, яка слугує формою. Отже, завдяки тому, що в дочірніх молекулах ДНК один ланцюг успадковується від материнської молекули, а другий - синтезується заново, вони є точною копією материнської ДНК.

Лінійна ДНК має форму видовженої, компактно скрученої молекули. Наприклад, довжина ДНК найбільшої хромосоми людини дорівнює 8 см, але вона стручена так, що вміщується у хромосомі завдовжки 5 нм. Це можливо завдяки тому, що дволанцюгова спіраль ДНК зазнає подальшого просторового ущільнення, формуючи третинну структуру - суперспіраль. Така будова характерна для ДНК хромосом еукаріот і зумовлена взаємодією між ДНК і ядерними білками. У більшості прокаріот, деяких вірусів, а також у мітохондрія і хлоропластах еукаріот ДНК не сполучається з білками і має кільцеву структуру.

Функції ДНК. Як вам уже відомо, одиницею спадковості є ген - ділянка молекули ДНК. Ген містить інформацію про послідовність амінокислотних залишків поліпептидів, молекул транспортної або рибосомної РНК. Він є елементарним носієм спадкової інформації. Таким чином, ДНК зберігає спадкову інформацію і забезпечує її передачу дочірнім клітинам під час поділу материнської.

Рибонуклеїнові кислоти (РНК), як і ДНК, є полімерами. Переважна більшість молекул РНК складається з одного ланцюга, закрученого у спіраль. Відомі і дволанцюгові молекули РНК. Вони трапляються у деяких вірусів і, подібно ДНК, зберігають та передають спадкову інформацію.

Існують три основних типи РНК, які відрізняються за місцем локалізації в клітині, нуклеотидним складом, розмірами та функціональними властивостями. Це – інформаційна, або матрична РНК (іРНК, або мРНК), транспортна (тРНК) та рибосомна (рРНК). Інформаційна РНК становить собою копією певної ділянки молекули ділянки молекули ДНК і переносить генетичну інформацію від ДНК до місця синтезу поліпептидного ланцюга, а також бере безпосередню участь у його збиранні. Її частка становить близько 5% загальної кількості РНК клітини. Молекула іРНК складається з 300-30 000 нуклеотидів відповідно до довжини ділянки ДНК, яку вона копіює. Відомі вторинна та третинна структури іРНК, які формуються за допомогою водневих зв'язків, гідрофобних та електростатичних взаємодій тощо. Молекула іРНК відносно нестабільна і швидко розпадається на нуклеотиди. Так, у мікроорганізмів термін її життя становити декілька хвилин, а в клітинах еукаріот - до кількох годин чи днів.

Транспортна РНК містить 70-90 нуклеотидів і становить до 10% загальної кількості РНК. Вона приєднує амінокислоти, транспортує їх до місця синтезу білкових молекул, ділянку іРНК, яка відповідає амінокислоті, що транспортується. Молекули тРНК між комплементарними нуклеотидами виникають водневі зв'язки. Біля верхівки листка конюшини міститься триплет нуклеотидів, який за генетичним кодом відповідає певній амінокислоті, а біля його основи є ділянка, до якої завдяки ковалентному зв'язку ця молекула приєднується. Третинна структура тРНК досить компактна і має L-подібну неправильну форму.

Рибосомна РНК становить близько 85% загальної кількості РНК клітини і 60% маси рибосоми. Її молекули складаються з 3 000-5 000 нуклеотидів. Взаємодіючи з рибосомними білками, вона забезпечує певне просторове розташування іРНК й тРНК на рибосомі, виконуючи структурну функцію. Рибосома РНК це бере участі у передачі спадкової інформації. У клітинах еукаріот рРНК синтезується в ядерці.

У клітині РНК синтезується на молекулі ДНК за участю ферментів РНК-полімераз. Вона комплементарна ділянці однієї з ниток ДНК, на якій синтезована, тобто послідовність нуклеотидів ділянку молекули ДНК визначає порядок розташування нуклеотидів у молекулі РНК.

Існування живих організмів можливе лише завдяки надходженню з довкілля поживних речовин, їхнього перетворення та виведення з організму продуктів життєдіяльності. Сукупність цих процесів має назву обмін речовин, або метаболізм (від грец. метаболе - переміна). В організмах одночасно відбуваються процеси двох типів. Процеси поглинання з довкілля, засвоєння і накопичення речовин, які використовуються для синтезу необхідних для організму сполук, називають асиміляцією (від лат. асимілятіо - уподоблення, ототожнення). Сукупність реакцій синтезу, які забезпечують розвиток клітин та організмів, поновлення їхнього хімічного складу, називають пластичним обміном (від грец. пластос - створений). На здійснення цих процесів витрачається певна кількість енергії.

Одночасно з утворенням сполук в організмі відбувається і розщеплення певних речовин - процеси дисиміляції (від лат. дис — префікс, що означає заперечення, і асимілятіо). Отже, процеси асиміляції і дисиміляції - це різні сторони єдиного процесу обміну речовин і перетворення енергії в живих організмах. Завдяки процесам обміну речовин підтримується гомеостаз.

Процеси асиміляції не завжди врівноважені з процесами дисиміляції. Так, в організмах, які розвиваються, переважають процеси асиміляції, завдяки чому забезпечується накопичення необхідних сполук та ріст організмів. Під час інтенсивної фізичної роботи, за нестачі поживних речовин або при старінні переважають процеси дисиміляції. Якщо в першому випадку втрати маси і енергії не будуть компенсовані посиленням харчуванням, то організм поступово виснажується, що, врешті-решт, призводить до його загибелі.

Перетворення речовин в організмі неможливе без відповідних перетворень енергії. У процесі життєдіяльності організми поглинають із довкілля енергію в певних формах, а повертають її туди вже в іншій формі. Сукупність реакцій розщеплення складних сполук в організмі, що супроводжуються виділенням енергії, називають енергетичним обміном.

Поділ клітин — збільшення кількості клітин у результаті їх розмноження шляхом поділу початкової клітини. Відповідно до одного із положень клітинної теорії, «клітини утворюються тільки з клітин», що виключає «самозародження» клітин чи їхнє утворення з неклітинної «живої речовини». Відомо три типи поділу клітин: мітоз, амітоз, мейоз. Мітоз і амітоз характерні для соматичних клітин (клітини тіла) усіх еука-ріот. Мейоз здійснюється при утворенні статевих клітин у тварин. Одні клітини діляться часто і постійно (наприклад, клітини епітелію, червоного кісткового мозку, окістя). Інші клітини, виникнувши один раз, більше не діляться і живуть стільки ж, скільки весь організм (наприклад, клітини нервової системи, м'язові клітини). Чим вища спеціалізація клітин, тим нижча їхня здатність поділятися.

Мітоз — основний спосіб поділу клітин. Мітоз був відкритий за допомогою світлового мікроскопа у 1874 р. російським ученим І.Д. Чистяковим у рослинних клітинах. У 1878 р.В. Флемінгом і російським вченим І.П. Перемежко цей процес було виявлено у тваринних клітинах. У тваринних клітин мітоз триває 30— 60 хвилин. Мітоз — це поділ ядра, що складається з чотирьох фаз: профазі, метафазі, анафазі і телофазі. Профаза — перша фаза поділу, у якій двохроматидні хромосоми спіралізуються і стають помітними. Ядерця і ядерна оболонка розпадаються, утворюються нитки веретена поділу. Метафаза— фаза скупчення хромосом на екваторі клітини; нитки веретена поділу йдуть від полюсів і приєднуються до центромірів хромосом: до кожної хромосоми підходять дві нитки, що йдуть від двох полюсів. Анафаза—фаза розбіжності хромосом, у якій центроміри діляться, а однохроматидні хромосоми «розтягуються» нитками веретена поділу до полюсів клітини. Це сама коротка фаза мітозу. Телофаза—фаза закінчення поділу; рух хромосом закінчується і відбувається їх деспіра-лізація (розкручування в тонкі нитки), формується ядерце, відновлюється ядерна оболонка, нитки веретена поділу розчиняються. У результаті мітозу з однієї диплоїдної клітини, що має двохроматидні хромосоми (2n) і подвоєну кількість ДНК (2c), утворюються дві дочірні диплоїдні клітини з однохроматидними хромосомами й одинарною кількістю ДНК. Це соматичні клітини (клітини тіла) організму рослини, тварини і людини.

Значення мітозу:

- 1) точна передача спадкової інформації дочірнім клітинам
- 2) збільшення кількості клітин в організмі, тобто один з головних механізмів росту;
- 3) спосіб безстатевого розмноження організмів і регенерації клітин. Для здійснення мітозу в клітині формується мітотичний апарат, до складу якого входять центросоми, центральне веретено, кінетохорні ділянки хромосоми.

Центросома—сукупність центріолей і оточуючих їх структур, локалізованих у клітинному центрі.

Диплоїдний набір (чотири хромосоми)Подвоєння хромосом

Кон'югація хромосом

Метафаза першого поділу дозрівання (в одній парі хромосом відбувається обмін ділянками)

Центріолі — циліндричні структури, стінку яких формують 9 триплетів мікротрубочок, з'єднаних між собою зв'язками. У багатоклітинних дві центріолі—материнська і дочірня, що розташовуються в інтерфазі перпендикулярно одна одній. Складаються центріолі з протофіламентів, білка тубуліну, аморфної речовини.

Мітотичне веретено—мікро-трубочки: порожнинні, прикріплюються до центросом, кінетохорні, астральні—нитки с'яйва, розходяться радіально від клітинних центрів у напрямку до плазматичної мембрани. До складу входять марганець, кальцій, білки: кальмодулін, кальнаїн і т. д.

Кінетохори—тришарові диски діаметром 0,2—2,0 мкм, що формуються в області центромірної ділянки хромосоми. Складаються з білків подібних до гістонів, тубуліноподібних білків, внутрішніх центромірних білків, цитоплазматичного динеїну і кі-незину.

Кінетохора забезпечує механічні процеси: в анафазі — кінетохорні ділянки хромосоми «крокують» по кінетохорних мікротрубочках, а кінці мікротрубочок, які вивільнюються, піддаються деполімеризації. Поліосні мікротрубочки — каркас для переміщення хромосом.

Мейоз — спосіб поділу диплоїдних клітин, у результаті якого набір хромосом зменшується вдвічі і стає гаплоїдним, тому мейоз називається ще редукованим поділом. При цьому з однієї клітини утворюються чотири дочірні.

Особливістю мейозу є також обмін ділянками хромосом, а отже, і ДНК між хроматидами парних хромосом, перше ніж вони розійдуться в дочірні клітини. Мейоз складається з двох послідовних поділів ядра і короткої інтерфазі між ними. Перший поділ — найбільш складний.

Мейоз і важливий етап. Він підрозділяється на фази: профаза I, метафаза I, анафаза I, телофаза I. У профазі I парні хромосоми диплоїдної материнської клітини підходять одні до одних, перехрещуються (кросинговер), утворюючи містки (хізми), потім обмінюються ділянками, при цьому здійснюється перекомбінація генів, після чого хромосоми роз'єднуються. У метафазі I ці парні хромосоми розташовуються по екватору клітини, до кожної з них приєднується нитка веретена поділу: до однієї хромосоми—від одного полюса, до другої—від іншого. В анафазі I до полюсів клітини розходяться двохроматидні хромосоми: одна з кожної пари—до одного полюса, друга—до іншого. При цьому кількість хромосом біля полюсів стає вдвічі меншою, ніж у материнській клітині, але вони залишаються двохроматидними. Потім проходять телофаза I і інтерфаза (ці фази можуть бути відсутніми). В інтерфазі між I і II поділом мейозу відсутній синтетичний період, тому що після I поділу хромосоми залишилися подвоєними (молекули ДНК також подвоєні). Другий поділ мейозу відрізняється від мітозу тільки тим, що його проходять клітини з гаплоїдним (одинарним) набором хромосом. Профаза II іноді відсутня. У метафазі II двохроматидні хромосоми розташовуються по екватору, при цьому поділ спостерігається відразу в двох дочірніх клітинах. В анафазі II до полюсів відходять вже однохроматидні хромосоми. У телофазі II у чотирьох дочірніх клітинах формуються ядра і перегородки між клітинами. Таким чином, у результаті мейозу виходять чотири гаплоїдні клітини з однохроматидними хромосомами (1n1c). Це статеві клітини (гамети) у тварин і людини. Значення мейозу:

- 1) створення гаплоїдного набору хромосом;
- 2) створення спадкової мінливості за рахунок кросинговера і ймовірної розбіжності хромосом.

Цитокінез — поділ наприкінці мітозу чи мейозу тіла материнської клітини на дві дочірні. Звичайно проходить за телофазою (або разом з нею) і веде до постмітотичного (пресинтетичного) періоду інтерфази. Як правило, площина цитокінезу збігається з екваторіальною площиною веретена поділу. Цитокінез—типове, але не обов'язкове завершення мітозу. Якщо цитокінез не відбувається, утворюються двоядерні клітини, звичайні в багатьох органах, наприклад, у печінці й інших великих залозах ссавців. У клітинах поперечносмугастих м'язових волокон часто множинні мітози не супроводжуються цитокінезом, і в результаті цього виникають гігантські багатоядерні клітини.

Амітоз — прямий поділ інтерфазного ядра шляхом перетяжки без утворення хромосом поза мітотичним циклом. Амітоз може супроводжуватися поділом клітини, а також обмежуватися поділом ядра без поділу цитоплазми, що веде до утворення дво- і багатоядерних клітин. Амітоз зустрічається в різних тканинах: у спеціалізованих, приречених на загибель клітинах, особливо в клітинах зародкових оболонок ссавців. Клітина, що зазнає амітозу, далі не здатна вступати в нормальний мітотичний цикл.

Статеве розмноження—відтворення собі подібних у результаті статевого процесу—злиття гамет (яйцеклітини і сперматозоїда). Яйцеклітини утворюються в осіб жіночої статі (материнський організм), сперматозоїди — в осіб чоловічої статі (батьківський організм). Статеве розмноження властиве як рослинним, так і тваринним організмам. У тварині яйцеклітини формуються в яєчниках, сперматозоїди — у сім'яниках. У людини і тварин утворенню статевих клітин (гамет) передують мейоз. Таким чином, у будь-яких організмів гамети обов'язково гаплоїдні, а зигота диплоїдна, з неї формується диплоїдний зародок, половина хромосом якого від материнського організму, а половина—від батьківського.

Оогенез—процес розвитку жіночих статевих клітин і оогенної тканини. Оогенез проходить у яєчниках у три періоди: 1) розмноження, коли клітини диплоїдної оогенної тканини поділяються шляхом мітозу, утворюючи диплоїдні ооцити; 2) ріст ооцитів, проходження ними клітинного циклу, у ході якого здійснюється синтез ДНК, подвоєння і побудова другої хроматиди хромосом; 3) дозрівання ооцитів, що полягає в їхньому поділі шляхом мейозу. У результаті оогенезу з ооцита утворюється одна гаплоїдна з однокроматидними хромосомами яйцеклітина ($1n1c$) і три редуційні (чи полярні) тільця. Надалі яйцеклітина бере участь у статевому процесі, а редуційні тільця відмирають.

Сперматогенез — процес розвитку статевих клітин — сперматозоїдів — зі сперматогенної тканини. Сперматогенез проходить у три стадії: 1) розмноження в сім'яниках клітин диплоїдної сперматогенної тканини, які поділяються шляхом мітозу й утворюють диплоїдні сперматоцити; 2) ріст сперматоцитів, проходження ними клітинного циклу, у ході якого здійснюються синтез ДНК і добудовування другої хроматиди; 3) дозрівання сперматоцитів, що поділяються шляхом мейозу, у результаті чого утворюються гаплоїдні сперматозоїди. З кожного сперматоцита виникає по чотири гаплоїдні однокроматидні сперматозоїди ($1n1c$), готові до запліднення. При цьому в кожного сперматозоїда (людини й інших ссавців) хромосомні набори будуть розрізнятися за статевими хромосомами: одні будуть нести X-хромосому, інші — 1-хромосому, а всі хромосоми будуть нести різні комбінації генів, отримані в результаті обміну ділянками в профазі I мейозу.

Онтогенез—індивідуальний розвиток організму, що включає весь комплекс послідовних і необоротних змін, починаючи від утворення зиготи і до природної смерті організму. У ході онтогенезу реалізується спадкова програма розвитку організму в конкретних умовах середовища. Розвиток носить детермінований (що йде певним шляхом) характер і не може піти іншим шляхом. Так, спочатку розвивається ембріон (зародок), що проходить по черзі стадії зиготи, бластули, гастрюли, нейрули, плоду. При цьому формуються всі тканини, органи і системи органів і усі відділи тіла, у результаті чого зародок набуває

риси, характерні для свого виду. Після народження починається постембріональний розвиток. Існують два типи постембріонального розвитку—прямий і непрямий (з перетворенням). Приклади прямого розвитку—розвиток людини. Організм, що народжується, подібний до дорослого.

Запліднення — процес злиття яйцеклітини зі сперматозоїдом (спермієм). Яйцеклітина— жіноча гамета (статева клітина)—у всіх тварин утворюється в яєчниках. Вона формується в результаті оогенезу і містить гаплоїдний набір однохроматидних хромосом (1n1c). Яйцеклітина ссавців відкрита й описана в 1828 р. російським вченим К.М. Бером. Яйцеклітина покрита зовнішньою клітинною мембраною і складається з цитоплазми з органелами, ядра і запасних живильних речовин у вигляді жовтка. У людини яйцеклітини залишаються в яєчниках і внутрішніх статевих органах, де вони запліднюються і проходять подальший розвиток. Сперматозоїд — чоловіча гамета (статева клітина) всіх організмів. Сперматозоїди були відкриті в 1677 р. голландським натуралістом А. Левенгуком. Він же ввів цей термін. Сперматозоїди утворюються в результаті сперматогенезу в сім'яниках. Містять гаплоїдний набір однохроматидних хромосом (1n1c), при цьому співвідношення хромосом материнського і батьківського походження і співвідношення ознак випадкові. У людини сперматозоїди визначають стать майбутнього організму, тому що половина їх несе статеву Х-хромосому, а половина— Г-хромосому. Сперматозоїди — дуже маленькі рухливі клітини розміром 3—10 мкм. Вони складаються з голівки і джгутікоподібного хвостика. У голівці знаходиться ядро, а в передній частині цитоплазми голівки — комплекс Гольджі. У перехідній частині між голівкою і хвостиком є дві центріолі та спіралеподібні мітохондрії. Завдяки хвилеподібним скороченням хвостика сперматозоїди активно пересуваються в сім'яній рідині—спермі. У яйцеклітині сперматозоїди проникають через мембрану. З ядром яйцеклітини зливається тільки один сперматозоїд; цитоплазми статевих клітин також зливаються. У результаті запліднення в зиготі виходить набір парних хромосом: половина хромосом батьківського, половина— материнського походження. У зиготі закладені нові комбінації генів і ознак

Ембріогенез людини - це частина його індивідуального розвитку, онтогенезу. Він тісно пов'язаний з прогенезом (освітою статевих клітин і раннім постембріонального розвитком. Ембріологія людини вивчає процес розвитку людини, починаючи з запліднення і до народження. Ембріогенез людини, що триває в середньому 280 днів (10 місячних місяців), поділяється на три періоди: початковий (перший тиждень розвитку), зародковий (друга -восьма тижні), і плодовий (з дев'ятого тижня до народження дитини). В курсі ембріології людини на кафедрі гістології більш детально вивчаються ранні стадії розвитку.

У процесі ембріогенезу можна виділити наступні основні стадії:

1. Запліднення ~ злиття жіночої та чоловічої статевих клітин. У результаті утворюється новий одноклітинний організм-зигота.
2. Дроблення. Серія швидко наступних один за одним поділів зиготи. Ця стадія закінчується утворенням багатоклітинного зародка, що має у людини форму бульбашки-бластоцисти, відповідної бластули інших хребетних.
3. Гастрюляція. У результаті поділу, диференціювання, взаємодії та переміщення клітин зародок стає багаточаровим. З'являються зародкові листки ектодерма, ентодерми і мезодерма, що несуть у собі накладки різних тканин і органів.
4. Гістогенез, органогенез, сістемогенез. У ході диференціювання зародкових листків утворюються зачатки тканин, що формують органи і системи організму людини. Статеві клітини. Зрілі статеві клітини гамети, на відміну від соматичних містять гаплоїдний набір хромосом (23 хромосоми у людини). Чоловічі статеві клітини називаються сперматозоїдами або сперми, жіночі --яйцеклітинами. Всі хромосоми гамет називаються аутосомами за винятком однієї - статевий. У жіночих статевих клітинах містяться Х-хромосоми. Чоловічі статеві клітини бувають двох типів - одні спермії містять

X-хромосому, аінші У-хромосому, Чоловічі статеві клітини людини мають розміри 70 мкм.

Розвиваються і дозрівають вони в яєчках чоловіки в великих кількостях. У 3 млеіякулята в середньому міститься 350 млн. спермійів. Чоловічі статеві клітинидуже рухливі, особливо з У-хромосомою. За 1,5-2 години вони можуть досягатиматкової труби, де відбувається дозрівання жіночої статевої клітини і запліднення. Спермії зберігають запліднюючу здатність в статевих шляхах жінки дві доби. Чоловічі статеві клітини складаються з головки і хвостика, в якому розрізняють сполучну (або шийку), проміжну (тіло), головну і термінальні частини. У голівці розташовано щільне ядро, оточене невеликим обідком цитоплазми. Спереду ядро вкрите плоскиммішечком-"чохлик">>. в якому у переднього полюса розташована Акросома. Чохлик з хромосомою є похідним комплексу Гольджі. У Акросома міститься набір ферментів, серед яких гіалуронідазаі протеази, здатні розчиняти оболонки яйцеклітини, В сполучною частинисперми в цитоплазмі розташовуються проксимальна центріоль і дистальна, відякої починається осьова нитка, аксонема. У проміжному відділі (теле)осьова нитка (2 центральних і 9 пар периферичних трубочок) оточена розташованими по спіралі мітохондріями, що забезпечують енергетикусперми. Головна частина хвостика за будовою нагадує вію, оточену тонкофібрилярним піхвою. В термінальній частині хвостика містяться одиничні скоротливі фібрили.

Жіночі статеві клітини, яйцеклітини, класифікуються за кількістю тарозташуванню жовтка, що знаходиться в їх цитоплазмі. Кількість жовтка залежить від умов та тривалості розвитку ембріона.

Типи яйцеклітин:

1. Алецітальная (безжелтковая).
2. Оліголецітальная (маложелтковая), в них жовток рівномірно розподілений по цитоплазмі, тому їх називають ізолецітальними. Серед них розрізняють первинно ізолецітальні (у ланцетника) і вдруге ізолецітальні (у савців н особу),
3. Полілецітальні (многожелтковые)

Жовток в цих яйцеклітинах може бути зосереджений в центрі - цецентролецітальні клітини. Серед телолецітальних яйцеклітин у свою чергурозрізняють помірно телолецітальні або мезолецітальні із середнім вмістом жовтка (у амфібій) і різко телолецітальні, переважані жовтком від якого вільна лише невелика частина анімального полюса (у птахів)

Дозрівання яйцеклітини і її запліднення відбувається в маткових трубах.

Яйцеклітина людини не може самостійно пересуватися. Вона має діаметр до 130 мкм, оточена прозорою (блискучою оболонкою) і шаром фолікулярних клітин. У яйцеклітині велику кількість РНК, добре розвинена ендоплазматична мережа. Невелика кількість жовткова зерен достатньо яйцеклітині для харчування протягом 12-24 годин після овуляції, потім вона гине, або відбувається запліднення і змінюється джерело живлення. у заплідненні розрізняють три фази.

1. Дистантних взаємодія, у якій важливу роль відіграють хімічні речовини гіногамони I і II яйцеклітини і андрогамони I і II спермійів.

Гіногамони I активізують рухову активність спермійів, а андрогамони

1. навпаки, пригнічують. Гіногамони II (фертілізіни) викликають склеювання спермійів при взаємодії з андрогамоном II, вбудованим в цитолеммусперми і запобігають проникненню багатьох сперматозоїдів в яйцеклітину.

2. Контактна взаємодія статевих клітин. Під впливом сперматолізінов Акросома спермійів відбувається злиття плазматичних мембран і плазмогамія --об'єднання цитоплазми контактують гамет,

3. Третя фаза - це проникнення в ооплазму (цитоплазму яйцеклітини)сперми з подальшим кортикальною реакцією - ущільненням периферичної частини ооплазми і формуванням оболонки запліднення.

Розрізняють запліднення зовнішнє (наприклад, у амфібій) і внутрішнє (у птахів, ссавців, людини), а також поліспермне, коли в яйцеклітині проникають кілька спермій (наприклад, у птахів) і моноспермне (у ссавців, людини).

Запліднення у людини внутрішнє, моноспермне. Воно відбувається в ампулярній частині маткової труби. Яйцеклітина оточується численними сперміями, які биттям своїх джгутиків змушують обертатися яйцеклітині.

Відбувається капацитація - активація спермій під впливом слизового секрету залізистих клітин яйцепровода і акросомальна реакція виділення гіалуронідази трипсину з акросома сперми. Вони розщеплюють блискучу оболонку і контакти між фолікулярними клітинами, і спермії проникає в яйцеклітині.

Зближуються ядра - пронуклеус яйцеклітини і сперма, утворюється синкаріон.

Далі пронуклеус зливаються і формується зигота - новий одноклітинний організм, в який об'єднувалася материнська і батьківська спадковість.

Стать дитини визначається комбінацією статевих хромосом у зиготі і залежить від статевих хромосом батька. Аномальний каріотип призводить до патології розвитку.

Дроблення зиготи починається до кінця першої доби в яйцепровода в міру просування заплідненої яйцеклітини до матки і закінчується в матці.

Дроблення залежить від типу яйцеклітини, від кількості жовтка і його розподілу.

Розрізняють такі типи дроблення:

1. Повне, рівномірний (у первинно ізолоцїтальних яйцеклітин ланцетника, повністю дробиться зигота на рівні частини - бластомери.
2. Повне, нерівномірне (у мезолоцїтальних яйцеклітин амфібій). Зигота дробиться повністю, але бластомери утворюються неоднакові (дрібні на анїмальному полюсі і великі на вегетативному, де зосереджений жовток).
3. Часткове або меробластїческое (у полілоцїтальних яйцеклітин птахів). Дробиться лише частина анїмального полюси яйцеклітини, вільного від жовтка.

4. Полное, нерівномірне, асинхронне (у вдруге ізолоцїтальних яйцеклітин плацентарних ссавців і людини).

Дроблення характеризується появою борозен дроблення: Meridian широтних і тангенціальних, паралельних поверхні дроблення. Чим більше жовтка містить яйцеклітина, тим менш повно і рівномірно відбувається дроблення. У результаті дроблення зародок стає багатоклітинним -- бластули. Бластула має стїнку - бластодерму, що складається з клітин -- бластомерів і порожнина - бластоцель, заповнену рідиною, продуктом секреції бластомерів. У бластодерме розрізняють дах, образовану за рахунок анїмального полюса, дно - з матеріалу вегетативного полюса і крайову зону, розташовану між ними. У ланцетника при повному рівномірному дробленні утворюється куляста бластула - з одношарової бластодермою (тільки меридіани та широтні борозни) і з центральним розташованим бластоцель -- целобластула. У жаб в результаті повного нерівномірного дроблення (всї три типи борозен дроблення) утворюється бластула з багатшаровою бластодермою ексцентрично розташованим бластоцель - це амфїбластула. У птахів і плазунів з різко телолоцїтальними яйцеклітинами дробиться лише частина анїмального полюса, вільного від жовтка, і утворюється дискобластула з щїлиноподібної бластоцель між бластомери в області анїмального полюса і нераздробленим жовтком. У ссавців і людини з вдруге ізолоцїтальними яйцеклітинами дроблення повне (дробиться без залишку вся зигота), асинхронне (кількість бластомерів нарастає в неправильному і особливому порядку у різних тварин (у людини 2, 3, 4, 5, 7), нерівномірний

(утворюється два типи бластомерів). Одні бластомери темні, великі, повільно роздрїбноється - це ембріобласт. З нього утворюється тіло зародка і всі зародкові органи, крім трофобласта. Другий тип бластомерів представлений дрібними, світлими, швидко діляться клітинами - це трофобласт, зв'язує зародок з організмом матері і

забезпечує його трофіку.

Світлі бластомери обростають купку темних бластомерів і роздібною зародокнабуває вигляду щільного кулі - морули через 50-60 годин, На третю добупочинається формування бластоцисти - пологу бульбашки, утвореногозовні трофобластом та заповненого рідиною, з ембріобластом у виглядівузлика клітин, прикріпленим зсередини до трофобласта на одному полюсбластоцисти. Бластоциста надходить у матку на 5 добу і вільно в нійраполагається. Відбувається підготовка до імплантації. У трофобласті стаєбільше лізосом, у трофобласта з'являються грибки. Зародковий вузлик,сплющений, перетвориться в зародковий щиток, готуючись до першої фазигастроуляції

З сьомих доби починається імплантація - впровадження бластоцисти в стінкуматки, при якому зародок повністю занурюється в слизову оболонкуматки, а слизова оболонка зростається над зародком (інтерстиціальнаімплантація). У імплантації розрізняють дві стадії: адгезія (прилипання) іінвазія (проникнення). На що утворюються ворсинка-виростах трофобластаформується два шари: цитотрофобласт - внутрішній і зовнішній -- сімпластотрофобласт, продукує протеолітичні ферменти, подплавляючіслизову матки. Так в матці з'являється імплантаційна ямка, кудипроникає бластоциста. Гістіотрофний тип харчування за рахунок споживанняпродуктів розпаду материнських тканин в перші два тижні змінюється нагематрофний тип - безпосередньо з материнської крові. Імплантаціяє критичним періодом в ембріогенезі людини.

Гастроуляція також є критичним періодом у розвитку. Вона призводить доутворення багат шарового зародка (гастроула), Способи освіти гастроулірізні:

1. Інвагінація-впячіваніе (у ланцетника).
2. Епіболія-обростання (у амфібій епіболія йде спільно з частковоюінвагінації).
3. Делямінація - розщеплення (у птахів, ссавців, людини).
4. Імміграція - виселення, переміщення (у птахів, ссавців, людини).

У людини гастроуляція протікає у дві фази: перша (7-а доба) - шляхомделямінації ембріобласта утворюються два листки: зовнішній - епібласт івнутрішній - гіпобласт. Друга стадія (14-15 добу) відбувається як і у птахівз утворенням первинної смужки і первинного вузлика шляхом переміщення,імміграції клітинних мас, що в результаті призводить до формування мезодерми іхорди. Між двома стадіями гастроуляції утворюються вnezародишевіе органи:амніотичних, жовтковим бульбашки і хоріон, що забезпечують умови длярозвитку зародка і складають одну з особливостей розвитку людини. Усемісуточного зародка з зародкового щитка виселяються отростчатіе клітини - (Vnezародишевая мезодерма), яка бере участь в утворенні амніонуразом з ектодерми, жовтковим мішка разом з ентодерми і хоріона разомз трофобластом на другому тижні розвитку людини. До II дібвnezародишевая мезодерма заповнює порожнину бластоцисти, підростає дотрофобласт, формуючи хоріон. У вирости трофобласта вростає вnezародишеваямезодерма, а пізніше проростають і кровоносні судини - так утворюютьсяворсинки хоріона. Останні при контакті з ендометрієм матки будутьформувати плаценту. На 13-14 добу в ембріона людини - два листки:епібласт (первинна ектодерма) і гіпобласт (первинна ентодерми), і двабульбашки - амніотичних і жовтковим. Дно амніотичній бульбашки (епібласт) і дах жовтковим (гіпобласт) утворюють разом зародковийщиток. Тяж вnezародишевой мезодерми амніотична або зародковий ніжжаприкріплює до хоріона два бульбашки: амніотичних і жовтковим

Після другої стадії гастроуляції на 15-17 добу в амніотичну ніжкувростає Цифрові виріст з заднього відділу кишкової трубки - аллантоїс,по якому ростуть судини до хоріона. У 17-ти добового ембріона вжесформовані три зародкових листка, вnezародишевіе органи, і відбуваєтьсядиференціювання зародкових листків і закладання осьових основних зачатківорганів.

Диференціація Зародкові листки.

Диференціація - це зміни в структурі клітин, пов'язані зіспеціалізацією їх функцій і

обумовлені активністю певних генів.

Розрізняють 4 етапи диференціювання:

1. Оотіпіческа диференціювання на стадії зиготи представлена імовірно, презумптивними зачатками - ділянками заплідненої яйцеклітини.

2. Бластомерная диференціювання на стадії бластули полягає в появі неоднакових бластомерів (наприклад, бластомери даху, дна крайових зон у деяких тварин).

3. Зачаткова диференціювання на стадії ранньої гастрюли Виникають відокремлені ділянки - зародкові листки.

4. Гістогенетическая диференціювання на стадії пізньої гастрюли. У межах одного листка з'являються зачатки різних тканин (наприклад, всімитах мезодерми). З тканин формуються зачатки органів і систем. У процесі гастрюляції, диференціювання зародкових листків з'являються осьовий комплекс зачатків органів.

Зародкові листки диференціюються у більшості хребетних однаково,

При цьому кожен листок диференціюється в певному напрямку. З первинної ектодерми

утворюється нервова трубка, гангліозних платівки, плакоти, шкірні ектодерма,

прехордальна платівка і везародишевая ектодерма. Первинна ентодерми є джерелом

зародкової кишкової ентодерми і везародишевой (жовтковим). При диференціювання

мезодерми виникають три частини: в дорсального відділу з'являються (1) соміти, за

ним слідує (2) сегментні ніжки (нефротомії), з яких утворюється епітелій нирок і гонад.

Вентральна мезодерма НЕ сегментується і формує (3) спланхнотом розщеплюється на два

листки: парієтальних, що супроводжує ектодерми, і вісцеральний, прилегла до ентодерми.

Між листками виникає цілком порожнину, з листків спланхнотом утворюється

епітелій серозних оболонок - очеревини, плеври, перикарда. Далі в тілі соміта

диференціюється зовнішньої його частини дермато-(джерело дерми шкіри), з

центральної --міотом (зачаток скелетної м'язової тканини) і з внутрішньої склеротом

(зачаток скелетних сполучних тканин - кісток і хрящів). У процесі диференціювання

зародкових листків мезодерми у зародка з'являється Мезенхіма.

На 20-21 добу в ембріона людини утворюються тулуба складки, відокремлюються тіло

зародка людини від везародишевих органів і остаточно формуються осьові зачатки

органів: хорда, з ектодерми --нервова трубка, що замикає до 25 діб. Формується кишкова

трубка.

Мезодерма зародка диференціюється на соміти (сомітний період), нефротом і спланхнотом

з парієтальних і вісцеральними листками. У тілі соміт розрізняють: дерматит, міотом і

склеротом. У період диференціювання мезодерми з усіх трьох зародкових листків, але

переважно з мезодерми, з'являються Мезенхіма зародка - отростчатие клітини,

ембріональний зачаток багатьох тканин і органів всіх видів сполучної тканини (звідси її

часто називають ембріональної сполучною тканиною), а також гладком'язових тканин,

мікроглії судин, крові, лімфи, кровотворних органів. До другого місяця в ембріона

людини стався початковий гісто-і органогенез і є закладку майже всіх органів, До кінця 8-

го тижня ембріогенез закінчується зародковий період розвитку і починається плодовий.

Ранні стадії розвитку людини мають ряд особливостей: 1. Асинхронний тип повного

нерівномірного дроблення з утворенням "темних" і "світлих" бластомерів; 2.

Інтерстиціальний тип імплантації. 3. Наявність двох фаз гастрюляції - делямінації та

імміграції, між якими бурхливо розвиваються везародишеві органи; 4. Ранне

відокремлення і формування везародишевих органів; 5. Ранне освіта амніотичній

бульбашки без амніотичних складок; 6. Сильний розвиток амніону, хоріона і слабке-

жовтковим мітка і аллантоїса.

Везародишеві органи (провізорний, тимчасові або зародкові оболонки), забезпечують

розвиток зародка. В еволюції з'являються вперше у риб

(жовтковим мішок). У птахів є наступні везародишеві органи: амніон, сероза,

жовтковим мішок і аллантоїс. Амніон - водна оболонка, серозна --орган дихання.

Утворюються ці дві оболонки у птахів шляхом змикання амніотичних складок. Жовтковим

мішок виконує у птахів трофічну і кровотворну функції, а аллантаіс-орган виділення і газообміну у птахів.

В ембріогенезі людини утворюється п'ять внезародишевих органів: амніон, жовтковим мішок, хоріон, що формує плаценту і аллантаіс. Амніон, що створює водне середовище у людини, утворюється без амніотичних складок.

Жовтковим мішок у людини практично втрачає трофічну і виконує в основному кровотворну функцію і утворення первинних статевих клітин.

Аллантаіс, редукуючись на другому місяці є провідником кровеносних судин до хоріона. Добре розвинений хоріон у людини формує плаценту, за рахунок якої встановлюється зв'язок зародка і матері.

Плацента, яка забезпечує зв'язок зародка з організмом матері, виконує численні функції: трофічну, дихальну, видільну, ендокринну, захисну, депонуються. За морфологічними ознаками розрізняють чотири типи плаценти: епітеліохоріальні, десмохоріальні, ендотеліохоріальні і гемохоріальні. Епітеліохоріальні дифузні плаценти

(у дельфінів, свиней, коней) характеризуються вrostанням ворсинок хоріона в маткові залози. У десмохоріальних множинних плаценти (у корою, овець) ворсинки хоріона, руйнуючи епітелій маткових залоз, врастають в підлягає сполучну тканину ендометрію матки. Ендотеліохоріальний поясний тип плаценти характерний для хижаків (кішки, вовки, куниці, лисиці),

Хоріальні ворсинки у подібного типу плацент руйнують епітелій, сполучну тканину і контактують з ендотелієм судин ендометрія матки.

Гемохоріальний тип плаценти (наприклад, у летючих мишей, приматів, особу) характеризується руйнуванням стінок судин ендометрія матки ворсинками хоріона і безпосереднім контактом їх з материнською кров'ю. З народженням, новонароджені, що мають плаценти перших двох типів, здатні до самостійного харчування та пересування. тоді як новонароджені з двома останніми типами плацент після народження довгий час не здатні самостійно харчуватися.

Плацента людини гемохоріальна, діскоїдальна, ворсинчастий плацента виконує численні функції, що забезпечують ріст і розвиток ембріона за рахунок організму матері. У плаценті виділяють дві частини: зародкову або плодову (дитячу) і материнську або маткову.

Плодова частина утворюється зеленим хоріона, покритим амніотичній оболонкою, а материнська базальною платівкою - видозміненою базальною частиною ендометрію.

Розвиток плаценти відбувається паралельно початку формування зачатків органів: з 3 з 6 тижня (критичний період в ембріогенезі людини) і закінчується в Наприкінці 3-го місяця вагітності. До цього часу плодова частина плаценти складається з щільної сполучно-тканинної хоріальної платівки та відходять від неї гілкуються ворсинками хоріона, зануреними у лакуни з материнською кров'ю. Хоріальна пластинка зверху покрита частиною амніотической оболонки.

Після запліднення слизову оболонку матки називають децидуальною, відпадає і в ній виділяють 3 частини: основну відпадає, де сталася імплантація між ембріоном і м'язовою оболонкою матки: друга частина -- сумковою відпадають, відділяє зародок від порожнини матки і третю частину -- пристінковий відпадають, іншу частину децидуальної оболонки. Ворсинок хоріона, звернені до основної відпадає, сильно розростаються і гілкуються -- це гіллястий (хоріон пишний). У цій області і формується плацента: за рахунок гіллястого хоріона - її плодова частина, а за рахунок основної відпадає - її материнська частина. В області пристінковий і сумковою відпадають ворсинки хоріона надалі взагалі зникають (гладкий хоріон). Хоріальні ворсинки складаються з ембріональної волокнистої сполучно-тканинної стромиз судинами. Клітинний і волокнистий складу цієї сполучної тканини, в'язкість основної речовини (вміст гіалуронової і хондроїтин - сірчаної кислоти, з якими пов'язана регуляція проникності ворсинок плаценти) змінюється з терміном вагітності. З поверхні, з'єднувальна-тканинна строма ворсинок на ранніх термінах

вагітності покрита трофобластичним епітелієм, що має клітинну будову. Він представлений одношаровим епітелієм

- Цітотрофобластом, поступово редууючим з другого місяця ембріогенезу. На поверхні цітотрофобласта з'являється зовнішній шар --сінцітіотрофобласт - багатоядерних структура з великою кількістю протеолітичних і окислювальних ферментів. Наприкінці вагітності сінцітіотрофобласт також піддається розпаду та місцями на поверхні ворсинок виникає фібриноподобна оксифільна маса (фібриноід Лангханса).

Материнська частина плаценти представлена базальною платівкою (глибоко незруйновані частини відпадає оболонки разом з трофобластом), з'єднувальними тканинами септах, що відходять від базальної пластинки і зростаються з ворсинками хоріона. Це так звані якірні або стовбурові ворсинки ділять плаценту на часточки-котіледони. Також у материнській частині плаценти є лакуни з материнською кров'ю та ворсинками хоріона (кінцеві розгалуження стовбурових ворсинок). Базальний шар ендометрія - глибокий шар слизової оболонки матки містить у своїй сполучній тканині великі децидуальні клітини з оксифільною цитоплазмою, багатої включеннями глікогену, округлими ядрами, і чіткими клітинними межами. У базальній платівці в області прикріплення якірних ворсинок нерідко є скупчення базофільних клітин периферичного цітотрофобласта. На поверхні базальної пластинки, зверненої до ворсинки іноді формується аморфна оксифільна субстанція (фібриноід Рора), яка разом з трофобластичними клітинами базальної пластинки забезпечує імунологічний гомеостаз системи мати - плід.

Частина основної відпадає оболонки по краю плацентарного диска на кордоні гладкого і гіллястого хоріона щільно приростає до хоріона і не руйнується, утворюючи замикальну платівку, що перешкоджає витіканню крові з лакун.

Кров матері і плоду, циркулюючи по самостійним системам ніколи не змішується завдяки наявності гемоплацентарного (гомохоріального) бар'єру, розділяє кровотік плоду від кровотоку матері. Гемоплацентарний бар'єр складається з ендотелію з базальною мембраною судин плода, що оточує ці судини сполучно-тканинної строми хоріальних ворсин і їх епітелію

(цітотрофобласт, сінцітіотрофобласт) і фібриноїду. Ембріон виділяє в кров матері вуглекислий газ і продукти обміну і отримує з крові матері кисень, воду, поживні речовини, вітаміни, гормони, імуноглобуліни, а також лікарські речовини, алкоголь, нікотин, віруси.

Пупкової канатик розвивається в основному з мезенхіми амніотичної ніжки і являє собою пружний сполучно-тканинний освіт з судинами, а також із залишками жовткового стебла і аллантаїса, зовні вкриті амніотичною оболонкою. У його драглистому, слизової сполучно-тканинній основі (Вартон холодець) проходять пупкові артерії і пупочна вена, забезпечують обмінні процеси ембріона.

Система мати - плід, що розвивається при вагітності, складається з організму матері і плоду, пов'язаних між собою плацентою. Основними механізмами, забезпечують взаємодію в системі мати - плід є нейрогуморальні механізми матері та плоду: рецепторні, регуляторні, виконавчі. Ці механізми спрямовані на створення оптимальних умов для розвитку плоду. При цьому особливо важлива роль належить плаценті, акумулюючої і синтезує речовини, гормони, необхідні для розвитку плоду, і здійснює гуморальний і нервові зв'язки між плодом і матір'ю.

В організмі людини - в прогенезі, ембріогенезі, у процесі формування системи мати - плід і постнатальному періоді - існують критичні періоди. До них можна зарахувати овогенез і сперматогенез (дивися в методичних вказівках з полової системи), запліднення, імплантацію (7 - 8 добу ембріогенезу), розвиток осьових органів, і формування плаценти (3 - 8 тижень ембріогенезу), період посиленого розвитку головного мозку (15-20 тижень) і формування основних систем організму, у тому числі статевого апарату (20-24 тижень розвитку), народження, період новонародженості до 1 року і статеве дозрівання з 11 до 16 років.

3. Хребтовий стовп у цілому. Види з'єднань хребтового стовпа. Грудна клітка в цілому.

Хребтовий стовп (*columna vertebralis*) (мал. 35) в еволюції хордових замінив первісний осьовий сполучнотканинний скелет (хорду). В організмі людини, як і в інших ссавців, хребтовий стовп захищає спинний мозок і разом з тим має значну рухомість, що дуже важливо для статичної і динамічної роботи тіла.

Формування основних морфологічних особливостей хребтового стовпа людини відбувалося переважно внаслідок пристосування до двоногості та прямоходіння.

Хребтовий стовп людини, як і інших хребетних, має сегментарну будову. Основним елементом його є хребці (*vertebrae*) (див. мал. 35), кількість яких у людини становить 32 — 34. Відомо, що на ранніх етапах еволюції хребців налічувалось більше. Кожен хребець має схожі риси і складається з однакових для всіх хребців основних частин: тіла, дуги, остистого відростка, парних поперечних і суглобових відростків.

Наймасивнішою частиною хребця є передня — тіло хребця (*corpus vertebrae*), яке має губчасту структуру з тонким компактним покриттям. Позаду до тіла приєднується дуга хребця (*arcus vertebrae*), яка обмежує разом з тілом хребцевий отвір (*foramen vertebrae*). При накладенні кількох хребців один на один хребцеві отвори утворюють хребтовий канал (*canalis vertebralis*), у якому міститься спинний мозок, його оболонки і корінці спинномозкових нервів.

Від дуги хребця відходить назад по серединній площині остистий відросток (*processus spinosus*), латерально — парний поперечний відросток (*processus transversus*), а з боків — парний верхній і нижній суглобовий відросток (*processus articularis superior et inferior*). На кожній дузі хребця біля місця прикріплення її до тіла є нижня хребцева вирізка (*incisura vertebralis inferior*) і менш помітна верхня хребцева вирізка (*incisura vertebralis superior*). При накладенні суміжних хребців один на один вирізки утворюють міжхребцевий отвір (*foramen intervertebrale*). Через ці отвори проходять спинномозкові нерви. В них містяться також спинномозкові вузли.

Остисті й поперечні відростки, а також частково дуги хребців є місцем фіксації м'язів і зв'язок. Суглобові відростки беруть участь в утворенні міжхребцевих (дуговідросткових) суглобів.

За топографічним принципом хребці поділяють на шийні, грудні, поперекові, крижові та куприкові.

Шийних хребців (*vertebrae cervicales*) сім (СІ — СVІІ). Вони відрізняються від інших хребців переважно наявністю отвору в поперечних відростках (*foramen transversarium*), через який проходить хребтова артерія, що йде в порожнину черепа. Крім того, кінці поперечних відростків СІІ — СVІІ хребців закінчуються двома горбками — переднім (*tuberculum anterius*), що є рудиментом ребра, і заднім (*tuberculum posterius*). Передній горбок СVІ звичайно найбільш розвинутий і називається сонним (*tuberculum caroticum*). До цього горбка прилягає спільна сонна артерія. Кровотечу з ушкодженої артерії можна зупинити, притиснувши її до сонного горбка.

Тіло шийних хребців порівняно невелике, овальної форми, з трохи увігнутими верхньою і нижньою міжхребцевими поверхнями. Суглобові відростки більшості шийних хребців мають плоскі площадки, які нахилені косо приблизно під кутом 45°.

Остисті відростки СІІ — СVІ невеликі й розщеплені на кінцях. Остистий відросток СVІІ найкраще розвинутий, помітно виступає назад і його верхівку можна добре виявити пальпаторно. Тому цей хребець дістав назву виступного (*vertebra prominens*). Перший (атлант) і другий (осьовий) шийні хребці, що безпосередньо з'єднані з черепом, децю іншої форми.

Найхарактернішою особливістю атланта (*atlas*) є те, що він не має більшої частини тіла, яке в процесі еволюції пішло на утворення зуба осьового хребця. Атлант має дві дуги — коротку передню (*arcus anterior atlantis*) і довшу задню (*arcus posterior atlantis*). На передній

поверхні передньої дуги є не дуже помітний передній горбок, а на задній поверхні — ямка зуба, суглобова ямка для з'єднання з зубом осьового хребця. На дорзальній поверхні задньої дуги атланта розташований задній горбок (рудимент остистого відростка), а вздовж верхнього краю цієї дуги проходить навскіс борозна (канал) хребтової артерії. З боків від великого хребтового отвору розташована бічна маса атланта (*massa lateralis atlantis*), на верхній поверхні якої є парна довгаста увігнута верхня суглобова поверхня (*facies articularis superior*) для зчленування з черепом, а на нижній поверхні — також парна сплюснена овальна нижня суглобова поверхня (*facies articularis inferior*) для з'єднання з осьовим хребцем. Назовні від латеральних мас атланта розташовані поперечні відростки (правий і лівий) із згаданими вище отворами.

Осьовий хребець (*axis*) має на верхній поверхні тіла вертикальний відросток, зуб осьового хребця (*dens axis*), який є своєрідною поздовжньою віссю для обертання черепа разом з атлантом. На передній поверхні зуба є невелика суглобова поверхня для з'єднання з ямкою зуба передньої дуги атланта. Назовні і трохи назад від зуба видно парні овальної форми, дещо випуклі суглобові поверхні для з'єднання з нижніми суглобовими площадками атланта. Поперечні відростки, як правило, розвинуті слабко і на їхніх верхівках немає характерних для більшості шийних хребців переднього і заднього горбків. Форма нижніх суглобових відростків дуже схожа з формою однойменних відростків шийних хребців, розташованих нижче.

Грудні хребці (*vertebrae thoracicae*, T_I — T_{XII}), хребці цієї частини тулуба, де у ссавців, зокрема в людини, збереглися ребра, найменше відрізняються від початкової форми хребців нижчих хребетних. У людини, як правило, є 12 (рідше 13) грудних хребців. Від решти хребців вони відрізняються наявністю на бічних поверхнях тіла верхньої і нижньої ребрової ямки (*fovea costalis superior et inferior*) для з'єднання з ребрами. T_X має лише верхні суглобові ямки. На тілі T_{XI} — T_{XII} є тільки одна (права/ліва) ямка.

Маса грудних хребців донизу збільшується. Поперечний розтин тіла верхніх хребців має овальну форму, середніх — трикутну із закругленими кутами, нижніх — знову овальну. Якщо простежити грудні хребці зверху вниз, то поперечні відростки їх усе більше відхиляються дозад, що зумовлено більшим натягом прикріплених до них м'язів. На передній поверхні кожного поперечного відростка T_I — T_X є реброва ямка поперечного відростка (*fovea costalis processus transversi*) для сполучення з горбком відповідного ребра. Остисті відростки від T_I до T_{VIII} подовжуються і все більше нахиляються донизу, накладаючись один на одного як черепиця, а T_{IX} — T_{XII}, навпаки, поступово наближаються до горизонтального положення.

Суглобові відростки грудних хребців розташовані у фронтальній площині, за винятком T_{XII}, нижні суглобові відростки якого спрямовані ближче до сагітальної площини, що робить їх схожими на поперекові.

Поперекові хребці (*vertebrae lumbales*, L_I — L_V), у кількості п'яти, не мають отворів у поперечних відростках і реберних ямок на бокових поверхнях тіл. Тіло всіх поперекових хребців завжди масивне. Поперечний розтин їх — овальної або бобоподібної форми. Остисті відростки мають вигляд товстих сагітально розташованих пластин, спрямованих потовщеними верхівками назад. Поперечні відростки у більшості випадків розташовані у лобовій площині або трохи відхилені назад. Ці відростки утворилися внаслідок злиття рудиментів ребер з власне поперечними відростками. Суглобові відростки поперекових хребців розвинуті добре, а їхні суглобові поверхні, на відміну від відповідних площадок інших хребців, розташовуються у стріловій площині. На верхніх суглобових відростках вони випуклі, на нижніх — увігнуті.

Крижові хребці (*vertebrae sacrales*, S_I — S_V) повністю зростаються між собою, утворюючи крижову кістку (*os sacrum*). Це відбувається між 17 і 25 роками життя. Людина, на відміну від більшості інших ссавців разом з нижчими приматами, має найбільшу кількість крижових хребців (звичайно 5, рідше 6), що можна пояснити пристосуванням до підвищеного навантаження на таз і нижні кінцівки внаслідок прямоходіння.

Крижова кістка (*os sacrum*) людини має форму чотиригранної піраміди, основа (*basis ossis sacri*) якої з'єднується з нижнім поперековим хребцем, а верхівка (*apex ossis sacri*) — з куприком.

Передній край SI з нижнім краєм LV утворює мис (*promontorium*). Тазова поверхня крижової кістки (мал. 41, а) увігнута, гладенька. Справа і зліва є по чотири передніх крижових отвори (*foramina sacralia anteriora*), кожна пара яких з'єднана поперечними лініями (сліди зрощення хребців). Через ці отвори в порожнину малого таза проходять передні гілки крижових нервів і кровоносні судини. Задня поверхня крижової кістки випукла, шорстка. На ній видно: серединний крижовий гребінь — слід злиття остистих відростків, правий і лівий бічні крижові гребені — слід злиття поперечних відростків; правий і лівий присередні гребені — слід зрощення суглобових відростків та праві і ліві задні крижові отвори (*foramina sacralia posteriora*). Через ці отвори проходять задні гілки крижових нервів. Передні та задні крижові отвори за допомогою міжхребцевих отворів з'єднуються з крижовим каналом (*canalis sacralis*) — продовженням хребтового каналу. Бічні частини крижової кістки (*partes laterales*) значно потовщені, їхня поверхня горбиста. Вони утворилися внаслідок зрощення поперечних відростків і рудиментів відповідних ребер. Зовні на кожній бічній частині крижової кістки є шорстка вушкоподібна поверхня (*fades auricularis*), яка з'єднується з однойменною поверхнею клубової кістки. Дещо позаду розташована горбистість крижової кістки (*tuberositas ossis sacri*) — місце фіксації коротких зв'язок, що зміцнюють крижову кістку.

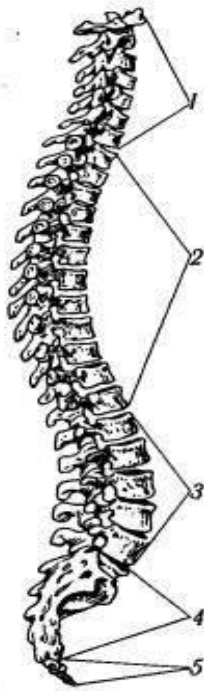
На задній поверхні верхівки крижової кістки видно трикутної форми крижовий розтвір, який веде до крижового каналу. Назовні від входу до каналу розташовані верхні суглобові відростки SI. Верхівка крижової кістки відповідає нижній поверхні тіла SV, має невелику овальної форми суглобову поверхню для з'єднання з куприком. Дуга SV звичайно не замкнута, внаслідок чого крижовий розтвір відкритий дещо назад. З боків цього розтвору розташовані крижові роги, що є рудиментами суглобових відростків.

Внизу хребет закінчується рудиментом його каудального відділу куприковою кісткою (*os coccygis*), або куприком, що має 4 — 5 куприкових хребців (CoI — CoV), які в дорослої людини зростаються. Ця кістка має вигляд маленької зігнутої піраміди, основа якої обернена догори, а верхівка донизу.

У зв'язку з ембріональними коливаннями редукції каудального відділу хребтового стовпа кількість хребців і характер їх з'єднання може змінюватись.

Скостеніння хребців починається на восьмому тижні ембріогенезу і відбувається зверху донизу. У кожному хребці є три енхондральні первинні точки скостеніння — одна в тілі і дві в дузі (за винятком атланта — шість точок, осьового хребця — чотири точки і куприкових хребців — одна точка). Подальше скостеніння поширюється на поперечні, суглобові та остисті відростки. Пізніше виникають точки скостеніння в рудиментарних реберних відростках. Зрощення всіх кісткових частин хребців відбувається протягом третього — шостого року життя дитини.

Крім описаних первинних точок у кожному хребці (за винятком куприкових) протягом 13—18 років з'являється ще по п'ять вторинних точок скостеніння в хрящових кінцях остистого та поперечних відростків і у верхньому та нижньому (також хрящових) епіфізах тіла кожного хребця. Зрощення первинних і вторинних точок скостеніння, а також тіл крижових хребців звичайно свідчить про закінчення скостеніння хребтового стовпа (у 20 — 22 роки). Цей процес іде в каудокраніальному напрямку і значно залежить від фізичного навантаження.



Мал. 35. Хребтовий стовп (*columna vertebralis*):
 1 — vertebrae cervicales; 2 — vertebrae thoracicae; 3 —
 vertebrae lumbales; 4 — os sacrum (vertebrae sacrales); 5 —
 os coccygis (vertebrae ~~anatomia.at.ua~~)

Сполучення хребтового стовпа (*juncturae columnae vertebralis*) складаються із сполучень тіл хребців, дуг хребців, остистих, поперечних і суглобових відростків.

Тіла хребців, починаючи з II шийного до V поперекового, з'єднуються за допомогою міжхребцевих дисків (*disci intervertebrales*), які в сукупності становлять чверть довжини хребтового стовпа дорослої людини. Диск складається із зовнішнього фіброзного кільця і внутрішнього дуже еластичного драглистого ядра. Волокнисте кільце (*anulus fibrosus*) утворене сполучнотканинними циркулярними волокнами, розташованими горизонтально переважно в межах диска, і косо перехресними волокнами, що йдуть від тіла одного хребця до тіла суміжного. Драглисте ядро (*nucleus pulposus*) є залишком нотохорди (спинної струни, хорди). Товщина міжхребцевих дисків не скрізь однакова: найтонші — у середині грудного відділу і найтовщі — в поперековому відділі.

Тіла хребців з'єднуються також передньою і задньою поздовжніми зв'язками. Передня поздовжня зв'язка (Іід. *longitudinale anterius*) починається від нижньої поверхні основної частини потиличної кістки і на передній дузі атланта. Поступово розширюючись, зв'язка спускається донизу вздовж передньої поверхні хребтового стовпа, переходить на тазову поверхню крижової кістки, де й закінчується. Задня поздовжня зв'язка (Іід. *longitudinale posterius*) починається на задній поверхні тіла осьового хребця, спускається уздовж задньої поверхні тіл хребців (всередині хребтового каналу) і закінчується на середині передньої стінки крижового каналу. Обидві зв'язки зміцнюють хребтовий стовп. Передня зв'язка гальмує розгинання, а задня — перешкоджає згинанню тулуба.

Дуги сусідніх хребців з'єднані між собою жовтою зв'язкою (*lig. flavum*), яка, будучи дуже еластичною, сприяє пасивному випрямленню хребтового стовпа, що має велике значення у функції прямоходіння.

Сполучення остистих відростків хребців між собою здійснюється відносно слабкими міжостьовими зв'язками (Іідд. *interspinalia*) і потужною надостьовою зв'язкою (*lig. supraspinale*). Над остистим відростком хребця обидві зв'язки розширюються дорзально й утворюють каркову зв'язку (*lig. nuchae*) у вигляді трикутної волокнистої пластинки. Ця зв'язка у чотириногих ссавців підтримує голову; у людини внаслідок вертикального положення тіла вона втратила своє значення і розвинута слабо.

Поперечні відростки хребців з'єднані між собою слабкими міжпоперечними зв'язками

(*ligg. intertransversaria*), які відіграють незначну роль у статиці й динаміці хребтового стовпа.

Сполучення суглобових відростків, або дуговідросткові суглоби (*articulationes zygapophysiales*) (парні), утворені суглобовими поверхнями суглобових відростків суміжних хребців. За формою вони належать до плоских суглобів, капсула яких натягнута туго і прикріплюється по краю суглобового хряща; рух у суглобах ковзного типу. На всьому протязі хребтового стовпа ці суглоби мають деякі особливості, зумовлені характером рухів у різних від-ділах тулуба.

Особливе значення має сполучення атланта й осьового хребця. Тут є три суглоби: атланта-потиличний, серединний атланта-осьовий і латеральний атланта-осьовий.

Атланта-потиличний суглоб (*articulatio atlantooccipitalis*) належить до комбінованих суглобів і складається з двох ізольованих суглобів, рухи в яких здійснюються одночасно. Кожен з цих суглобів утворений потиличним виростком і верхньою суглобовою поверхнею атланта. За формою суглоби еліпсоподібні, капсули фіксуються вздовж країв суглобових ямок. Зв'язки у вигляді передньої та задньої атланта-потиличних перетинок (*membranae atlantooccipitalis anterior et posterior*) натягнуті між потиличною кісткою і дугами атланта.

Серединний атланта-осьовий суглоб

(*articulatio atlantoaxialis mediana*) утворений ямкою зуба задньої поверхні передньої дуги атланта і передньою суглобовою поверхнею зуба осьового хребця. Суглобові поверхні неконгруентні, капсула прикріплена до їхніх країв, натягнута слабо. За формою суглоб циліндричний, рухи в ньому відбуваються навколо вертикальної осі (обертання голови).

Бічний атланта-осьовий суглоб (*articulatio atlantoaxialis lateralis*) комбінований, складається з двох ізольованих суглобів. Ці суглоби утворені нижніми суглобовими поверхнями атланта і верхніми суглобовими поверхнями осьового хребця. За формою наближаються до плоских. Усі три суглоби зміцнюються поперечною зв'язкою атланта (Ід. *transversarium atlantis*), крилоподібними зв'язками і покривною перетинкою.

Поперечна зв'язка атланта (*lig. transversum atlantis*) натягнута між бічними масами СІ. Вона притискає зуб осьового хребця до передньої дуги атланта. Від середини зв'язки відходять дві ніжки: верхня — до потиличної кістки і нижня — до задньої поверхні осьового хребця. Цю зв'язку з двома ніжками називають хрестоподібною зв'язкою атланта (Ід. *cruciforme atlantis*). Зв'язка має суглобову ямку.

Крилоподібні зв'язки (*ligg. alaria*) починаються на верхівці зуба осьового хребця, звідки вони, дивергуючи двома потужними пучками, йдуть до присередньої поверхні потиличних виростків.

Покривна перетинка (*membrana tectoria*), що є безпосереднім продовженням задньої поздовжньої зв'язки хребтового стовпа, краніально прикріплюється до переднього краю великого (потиличного) отвору.

Хребтовий стовп у цілому

Хребтовий стовп людини, на відміну від інших сучасних ссавців, має риси пристосування до прямоходіння. Це передусім виявляється в його Б-подібній зігнутості, що забезпечує високі пружні властивості й можливість легкого зрівноваження голови. Найкраще зігнутість хребтового стовпа людини видно збоку. При цьому помітні чотири фізіологічні вигини. У шийному і поперековому відділах вигини випуклістю повернуті вперед (лордоз), а в грудному й крижовому — назад (кіфоз).

Хребтовий стовп новонародженого, як правило, прямий. Утворення шийного лордозу в еволюції хребетних було головним чином пов'язано з формуванням рухомої шиї та зрівноваження голови. В онтогенезі людини цей лордоз з'являється тоді, коли дитина починає самостійно тримати голову. До шести місяців життя дитини намічається грудний кіфоз, що звичайно збігається з тим періодом, коли дитина починає сидіти. Це слід пояснити впливом ваги голови і добре розвинутих на той час органів грудної порожнини. Поперековий лордоз, на відміну від названих вигинів, є специфічним придбанням людини.

Його основна роль, поряд з підвищенням буферних властивостей хребтового стовпа, полягає у зрівноваженні центру ваги при вертикальному положенні тіла. У деяких випадках значного грудного кіфозу поперековий лордоз може компенсаторно збільшуватись. В онтогенезі людини поперековий лордоз виникає порівняно пізно, тобто коли дитина починає вчитися ходити (кінець першого року життя).

Більші чи менші вигини хребтового стовпа значною мірою взаємозв'язані з положенням тіла і поставою. У положенні лежачи на спині хребтовий стовп випрямляється і видовжується.

На стан вигинів хребтового стовпа впливає спосіб життя (заняття спортом, професія, зокрема звична робоча поза). В осіб важкої фізичної праці, особливо пов'язаної з систематичним перенесенням вантажів, усі вигини хребтового стовпа збільшуються. У тих, хто працює сидячи, може помітно збільшитись грудний кіфоз з певним компенсаторним збільшенням шийного лордозу. Поперековий лордоз при цьому зменшується.

У тих місцях, де одна кривина переходить в іншу, найчастіше виникають ушкодження, що деякою мірою пояснює найбільшу травматизацію саме цих місць, де межують рухомі або зовсім нерухомі відділи хребтового стовпа.

Від фізіологічних вигинів хребтового стовпа потрібно відрізнити деякі патологічні його скривлення. До них належить передусім бічне скривлення — сколіоз. Якщо не зважати на притаманну всім людям незначну асиметрію хребтового стовпа, яка виявляється у ледь помітному правосторонньому сколіозі, зумовленому більшим розвитком м'язів пояса правої верхньої кінцівки, то решта видів сколіозу, що виникають звичайно в дитячому і ранньому юнацькому віці, розцінюються як патологічні й потребують уважного ставлення лікаря. Це тим більш важливо, що за значного сколіозу змінюється положення, а отже, і функція більшості внутрішніх органів. Змінюється також нахил таза, що в жінок може призводити до тяжких ускладнень під час пологів.

Серед дітей і підлітків найчастіше розвивається шкільний сколіоз, зумовлений звичним неправильним сидінням за партою. Сколіоз іноді виникає внаслідок укорочення нижньої кінцівки, що також потребує раннього виявлення його для призначення ортопедичного взуття.

У старечому віці, як правило, збільшується грудний кіфоз, що пов'язано з ослабленням тону м'язів спини й іноді призводить до старечого горба.

Довжина хребтового стовпа становить у середньому в чоловіків 73 см, у жінок 69 см і разом з міжхребцевими дисками — 2/5 загальної довжини тіла. Найдовшим відділом хребтового стовпа є грудний, за ним ідуть шийний, поперековий, крижовий, куприковий. У людини протягом доби можуть бути деякі коливання довжини хребтового стовпа, що відбивається на загальній довжині тіла. Так, уранці довжина хребтового стовпа, а разом з нею і зріст, дещо більші; у другій половині дня і особливо після тривалого фізичного навантаження ці показники звичайно зменшуються. Це явище, зумовлене коливанням вмісту води в міжхребцевих дисках, слід враховувати під час антропометричних вимірювань.

У старечому віці загальна довжина хребтового стовпа внаслідок деякого сплюснення міжхребцевих дисків і незначних зміщень тіл хребців зменшується.

За своєю формою грудна клітка нагадує овоїд з верхнім вузьким кінцем і нижнім більш широким, причому обидва кінці косо зрізані. Крім того, овоїд грудної клітини кілька здавлений спереду назад.

Грудна клітка, *compages thoracis*, Має два отвори або апертури: верхню, *apertura thoracis superior*, і нижню, *apertura thoracis inferior*, Затягнуту мускульною перегородкою - діафрагмою. Ребра, що обмежують нижню апертуру, утворюють реберну дугу, *arcus costalis*.

Передній край нижньої апертури має вирізку в формі кута, *angulus infrasternalis*, Подгрудінної кут; у вершини його лежить мечоподібний відросток. Хребетний стовп по середній лінії вдається в грудну порожнину, і по боках від нього, між ним і ребрами, виходять широкі легеневі борозни, *sulci pulmonales*, В яких містяться задні краю легень. Простору між ребрами називаються межреберья, *spatia intercostalia*.

У ссавців, у яких в силу їх горизонтального положення грудні нутрощі тиснуть на нижню стінку, грудна клітка довга і вузька, причому вентро-дорсальний розмір перевершує поперечний, внаслідок чого грудна клітка має як би здавлену з боків форму з виступаючою вентральною стінкою у вигляді кіля (кілеобразная форма). У мавп у зв'язку з, поділом кінцівок на руки і ноги і починається переходом до прямоходіння грудна клітка стає ширше і коротше, проте вентро-дорсальний розмір ще переважає над поперечним (мавпяча форма). Нарешті, у людини в зв'язку з повним переходом до прямоходіння рука звільняється від функції пересування і стає хватальним органом праці, внаслідок чого грудна клітка відчуває тягу прикріплюються до неї м'язів верхньої кінцівки; нутрощі тиснуть не на вентральну стінку, що стала тепер передній, а на нижню, утворену діафрагмою, внаслідок чого лінія тяжкості при вертикальному положенні тіла переноситься ближче до хребетного стовпа. Все це призводить до того, що грудна клітка стає плоскою і широкою, так що поперечний розмір перевищує переднезадній

Відображаючи цей процес філогенезу, і в онтогенезі грудна клітка має різні форми. У міру того як дитина починає вставати, ходити і користуватися своїми кінцівками, а також у міру росту і розвитку всього апарату руху та нутрощів грудна клітка поступово набуває характерну для людини форму з переважаючим поперечним розміром.

Форма і величина грудної клітини схильні також значним індивідуальним варіаціям, обумовленим ступенем розвитку мускулатури і легень, що в свою чергу пов'язано зі способом життя і професією даної людини. Так як вона містить такі життєво важливі органи, як серце і легені, то ці варіації мають велике значення для оцінки фізичного розвитку індивідуума і діагностики внутрішніх захворювань.

Зазвичай розрізняють три форми грудної клітки: плоску, циліндричну і конічну.

У людей з добре розвинутою мускулатурою і легкими грудна клітка стає широкою, але короткою і набуває конічної форми, тобто нижня її частина ширше, ніж верхня, ребра мало нахилені, *angulus infrasternalis* великий. Така грудна клітка перебуває ніби в стані вдиху, чому її називають інспіраторної. Навпаки, у людей зі слабо розвинутою мускулатурою і легкими грудна клітка стає вузькою і довгою, набуваючи плоску форму, при якій грудна клітка сильно сплюснена в переднезадньому діаметрі, так що передня стінка її коштує майже вертикально, ребра сильно нахилені, *angulus infrasternalis* гострий. Грудна клітка перебуває ніби в стані видиху, чому її називають експіраторної. Циліндрична форма займає проміжне положення між двома описаними. У жінок грудна клітка коротша і вже в нижньому відділі, ніж у чоловіків, і більш округла. Соціальні фактори на формі грудної клітини позначаються в тому, що, наприклад, в деяких капіталістичних і країнах, що розвиваються у дітей експлуатованих верств населення, що живуть в темних оселях, при нестачі харчування і сонячної радіації розвивається рахіт («англійська хвороба»), при якому грудна клітка набуває форму «курячої грудях»: переважає переднезадній розмір, і грудина ненормально виступає вперед, як у курей. У дореволюційній-ної Росії у шевців, які все життя сиділи на низькому табуреті в зігнутому положенні і використовували свої груди в якості опори для каблука при забиття цвяхів в підшву, на передній стінці грудної клітини з'являлося поглиблення, і вона ставала запалими (воронкообразная груди шевців). У дітей з довгою і плоскою грудьми внаслідок слабого розвитку мускулатури при неправильному сидінні на парті грудна клітка перебуває ніби в спав стані, що

відбивається на діяльності серця і легенів. Щоб уникнути захворювань дітей потрібна фізкультура.

Рухи грудної клітки. Дихальні рухи складаються в поперемінному піднятті й опусканні ребер, разом з якими рухається і грудина. При вдиханні відбувається обертання задніх кінців ребер навколо згаданої при описі з'єднань ребер осі, причому передні їх кінці піднімають так, що грудна клітка розширюється в переднезаднем розмірі. Завдяки ж косому напрямку осі обертання відбувається одночасно і розсовування ребер в сторони, внаслідок чого збільшується і поперечний розмір грудної клітини. При піднятті ребер кутові вигини хрящів випрямляються, відбуваються рухи в суглобах між ними і грудиною, а потім і самі хрящі розтягуються і скручуються. Після закінчення вдиху, що викликається м'язовим актом, ребра опускаються, і тоді настає видих.

4. Череп у цілому. Вікові та статеві особливості черепа.

Череп, як було зазначено вище, розділяють на мозковий, або нейрочереп (*neurocranium*) і вісцеральний (*viscerocranium*).

Мозковий череп

У мозковому черепі (*neurocranium*) міститься головний мозок. Його порожнина через великий отвір потиличної кістки сполучається з хребтовим каналом; за допомогою великої кількості отворів, каналів і розтворів, через які проходять судини й нерви, вона зв'язана з ділянкою ший та багатьма порожнинами вісцерального черепа.

Місткість порожнини мозкового черепа у сучасної людини коливається в досить великих межах, що зовсім не свідчить про відмінності в ступені розумового розвитку людей. Середня місткість порожнини у чоловіків європейського походження становить 1450 см³, у жінок — 1350 см³.

У мозковому черепі розрізняють основу і склепіння. Межа між цими відділами з кожного боку проходить уздовж надочномкового краю лобової кістки, лобово-виличного шва, підскроневого гребеня великого крила клиноподібної кістки, далі горизонтально вздовж верхнього краю зовнішнього слухового отвору і через основу соскоподібного відростка уздовж верхньої каркової лінії до зовнішнього потиличного виступу.

Основу черепа (*basis cranii*) поділяють на внутрішню і зовнішню.

Внутрішню основу черепа (*basis cranii interna*) відповідно до відбитка рельєфу нижньої поверхні головного мозку ділять на передню, середню та задню черепні ямки (мал. 28).

Передня черепна ямка (*fossa cranii anterior*) містить лобові частки великого мозку; утворена очномковою частиною лобової кістки, дірчастою пластинкою решітчастої кістки і малими крилами клиноподібної. Вона сполучається з порожниною носа через численні отвори дірчастої пластинки.

Середня черепна ямка (*fossa cranii media*) розташована позаду передньої і відділена від неї задніми краями малих крил клиноподібної кістки. Середній відділ ямки утворений верхньою поверхнею тіла клиноподібної кістки, де в заглибленні турецького сідла розташований гіпофіз. Бічні відділи середньої черепної ямки, в яких містяться скроневі частки великого мозку, утворені великими крилами клиноподібної кістки, передніми поверхнями кам'янистих частин і лускоподібними частинами скроневої кістки. Через *canalis opticus* і *fissura orbitalis superior* середня черепна ямка сполучається з очними ямками, за допомогою *foramen rotundum* — з крилопіднебінною, а *foramen ovale* і *foramen spinosum* — з підскроневою ямками. Між бічною поверхнею тіла клиноподібної кістки та верхівкою кам'янистої частини скроневої кістки в ділянці кожного бічного відділу середньої черепної ямки міститься рваний отвір (*foramen lacerum*), продовженням якого є кам'янисто-потиличний та клинокам'янистий розтвори, заповнені хрящем.

Задня черепна ямка (*fossa cranii posterior*) відділена від середньої ямки верхніми краями кам'янистих частин скроневої кістки і спинкою турецького сідла. Утворена заднім відділом тіла клиноподібної кістки, задньою поверхнею кам'янистої частини скроневої та нижньозадніми відділами потиличної кістки. У цій ямці розміщуються мозочок, міст і середній мозок.

Задня черепна ямка сполучається з хребтовим каналом, а також з внутрішнім вухом (*meatus acusticus internus; canaliculus cochleae*), ділянкою ший (*foramen jugularae, canalis nervi hypoglossi*).

Зовнішня основа черепа (*basis cranii externa*) (мал. 29) може бути поділена на два відділи: передній і задній.

Передній відділ зовнішньої основи черепа складають коміркові відростки верхніх щелеп і кісткове піднебіння (*palatum osseum*), що є покрівлею порожнини рота і дном порожнини носа. Формується за рахунок двох піднебінних відростків (правого й лівого) верхньої щелепи і двох горизонтальних пластинок піднебінних кісток. У кістковому піднебінні є великий піднебінний (*canalis palatinus major*) і різцевий (*canalis incisivus*) канали, 1—2 малих піднебінних отвори (*foramina palatina minora*).

До складу заднього відділу зовнішньої основи черепа належать основна і бічна частини, луска (до верхньої каркової лінії) потиличної кістки; нижня поверхня кам'янистих частин, барабанна частина і нижній відділ лускової частини скроневих кісток; частина тіла і великих крил клиноподібної кістки. На передній межі містяться два великих овальних отвори — хоани, або задні носові отвори (*choanae s. aperturae nasales posteriores*), що ведуть до порожнини носа.

Майже в центрі заднього відділу зовнішньої основи черепа в горизонтальній площині міститься великий (потиличний) отвір. Таке розташування отвору з сучасних приматів має лише людина, що можна пояснити вертикальним положенням її тіла. У всіх сучасних мавп, як і в інших ссавців, великий отвір різко відсунутий і відкритий назад.

Рельєф заднього відділу зовнішньої основи черепа складний. Нижче згадуються найважливіші структурні елементи. На основній частині потиличної кістки видно глотковий горбок, до якого фіксується склепіння глотки. З обох боків великого отвору розташовані потиличні виростки, далі назовні й донизу різко виступають шилоподібні відростки, які є місцем прикріплення деяких м'язів, а попереду від них біля кожного (правого і лівого) яремного отвору помітно яремну ямку, де залягає цибулина однойменної вени. Ще далі назовні й назад розташовані завжди добре розвинуті у сучасної людини соскоподібні відростки, до яких прикріплюються груднинно-ключично-соскоподібні м'язи. Попереду і вгорі від соскоподібного відростка міститься зовнішній слуховий отвір. Нарешті, дещо позаду від великого отвору розташована велика шорстка поверхня, обмежена зверху верхньою карковою лінією, що є місцем фіксації каркової зв'язки і м'язів заднього відділу голови й шиї.

Задній відділ зовнішньої основи черепа пронизаний великою кількістю парних отворів (овальний, остистий, яремний, рваний), каналів (під'язиковий) і щілин (клинокам'яниста, кам'янисто-потилична). На нижній поверхні кам'янистої частини скроневої кістки відкривається сонний канал, через який у порожнину черепа проходить внутрішня сонна артерія.

Склепіння черепа (*calvaria*) утворене лускою лобової кістки, парною тім'яною кісткою, верхньою частиною луски потиличної кістки і парною лусковою частиною скроневої кістки. Усі ці кістки з'єднані між собою зубчастим швом (*sutura serrata*), за винятком тім'яно-скроневого сполучення (з обох боків). Шви склепіння черепа мають такі назви: між лобовою і тім'яними кістками — вінцевий шов (*sutura coronalis*) між тім'яними — стріловий (*sutura sagittalis*), між лускою потиличної кістки й тім'яними кістками — лямбдоподібний (*sutura lambdaidea*); лускова частина скроневої кістки з нижнім краєм тім'яної з'єднується лусковим швом (*sutura squamosa*).

Зовнішній вигляд склепіння черепа може бути різним, проте найчастіше своєю формою склепіння нагадує половину еліпсоїда, з боків схоже на дещо розширений і відкинутий назад напівовал, а якщо дивитися зверху — контур його не завжди правильний яйцеподібний.

Зовнішня поверхня склепіння черепа гладка й рівна (за винятком малопомітних скроневих ліній), що є однією з головних відмітних ознак черепа сучасної людини.

Кістки склепіння черепа — плоскі покривні й складаються з двох тонких кісткових (зовнішньої і внутрішньої) пластинок (*lamina externa et interna*), між якими розташований шар губчастої речовини — диплоє (*diploe*). Всередині губчастої речовини кісток склепіння черепа проходять численні з'єднані між собою канали, що отворами відкриваються як на зовнішній, так і на внутрішній поверхнях склепіння. У цих каналах містяться венозні стовбури, які зливаються з венами зовнішніх покривів черепа, твердою оболонкою головного мозку і венозними пазухами.

На внутрішній поверхні склепіння видно численні пальцеві втиснення (відбитки звивин великого мозку) та багато розгалужених артеріальних і венозних борозен. По серединній лінії, починаючи від півнячого гребеня, через склепіння черепа тягнеться виразний лобовий гребінь, що переходить у борозну верхньої стрілової пазухи, яка прямує до

внутрішнього потиличного виступу. По обидва боки розсіяні численні або в невеликих кількостях зернисті ямки (*foveolae granulates*) — сліди випинання павутинної оболони головного мозку.

Особливий практичний інтерес становить внутрішня пластинка кісток склепіння черепа, названа стародавніми анатомами склоподібною (*lamina vitrea*). В разі травми черепа ця пластинка ламається частіше, ніж зовнішня. При цьому гострі краї пластинки можуть розрізати прилеглі до неї кровоносні судини, спричинюючи внутрішньочерепну кровотечу.

Вісцеральний череп

Вісцеральний череп (*viscerocranium*) складається з утворів, у яких розміщуються дуже важливі органи. Це очні ямки, порожнини носа й рота, скронева, підскронева і крилопіднебінна ямки.

Вісцеральний череп сформований також частинами кісток мозкового черепа: лобової, решітчастої, клиноподібної, скроневої, потиличної (основною частиною). Крім того, до складу вісцерального (лищевого) черепа входить леміш і перпендикулярна пластинка решітчастої кістки, верхня та нижня щелепи, що з'єднуються по серединній лінії, і п'ять пар окремих кісток (носові, слъзові, піднебінні, виличні і нижні носові раковини).

Очна ямка (*orbita*) розташована безпосередньо під передньою ямкою черепа і є порожниною для органа зору. За формою очна ямка нагадує чотиристоронню піраміду, верхівка якої спрямована дозаду, усередину і догори, а основа — допереду, дещо назовні і донизу.

У порожнині очної ямки містяться очне яблуко, клітковина, фасції, м'язи очного яблука, слъзова залоза тощо. У кожній очній ямці розрізняють вхід і чотири стінки: верхню, нижню, присередню та бічну.

Вхід до очної ямки (*aditus orbitalis*) формує згори надочнаямковий край лобової кістки, знизу — під очнаямковий край верхньої щелепи і виличної кістки, з присереднього боку — слъзовий гребінь лобового відростка верхньої щелепи, збоку — краї лобового відростка виличної і виличного відростка лобової кісток.

Верхня стінка (*paries superior*) очної ямки утворена очнаямковою частиною лобової кістки і малим крилом клиноподібної кістки. У бічному кутку цієї стінки розташована ямка слъзової залози.

Нижня стінка (*paries inferior*) (дно очної ямки) сформована очнаямковою поверхнею тіла верхньої щелепи, ззаду — очнаямковим відростком піднебінної кістки і частково очнаямковою поверхнею виличної кістки. Тут іззаду наперед проходить підочнаямкова борозна, яка спереду переходить у *canalis infraorbitalis*, що відкривається підочно-ямковим отвором на передній поверхні тіла верхньої щелепи.

Бічна стінка (*paries lateralis*) утворена очнаямковою поверхнею великого крила клиноподібної кістки і лобового відростка виличної кістки. На очнаямковій поверхні виличної кістки є виличноочно-ямковий отвір, через який проходять виличні нерви її судини.

Присередня стінка (*paries medialis*) очної ямки має найскладнішу будову. Вона розташована парасагітально й утворена задньою ділянкою бічної поверхні лобового відростка верхньої щелепи, слъзовою кісткою, очнаямковою пластинкою решітчастої кістки і невеликою ділянкою тіла клиноподібної кістки. На цій стінці слъзові гребені лобового відростка верхньої щелепи і слъзової кістки обмежують слъзову борозну, яка внизу переходить у ямку слъзового мішка (*fossa sacci lacrimalis*), а далі — в носослъзовий канал (*canalis nasolacrimalis*). На лобово-решітчастому шві розташовані передній і задній решітчасті отвори (*foramen ethmoidale anterior et posterior*).

Між верхньою і бічною стінками очної ямки міститься верхня очнаямкова щілина (*fissura orbitalis superior*), між бічною і нижньою — нижня (*fissura orbitalis inferior*), біля згідного кутка присередньої стінки відкривається зоровий канал (*canalis opticus*). Таким чином,

очна ямка з'єднується з порожниною носа, передньою та середньою черепною ямками й крилопіднебінною ямкою.

Кісткова носова порожнина (*cavitas nasalis ossea*) (див. мал. 22, 23) займає центральне положення між основою черепа зверху, порожниною рота знизу, очними ямками та верхньощелепними пазухами з боків і є кістковою основою початкового відділу дихальної системи та органа нюху. Кісткова носова порожнина ділиться кістковою перегородкою носа на дві, найчастіше нерівні, частини. Кісткова перегородка носа (*septum nasi osseum*) утворена нижньою частиною перпендикулярної пластинки решітчастої кістки, лемешем, носовими гребенями верхньої щелепи і піднебінної кістки.

У кожній половині кісткової носової порожнини розрізняють шість стінок: верхню, нижню, задню, передню, присередню й бічну.

Верхня стінка утворена носовою частиною лобової кістки, дірчастою пластинкою решітчастої кістки та вузьким переднім кантом передньої поверхні тіла клиноподібної кістки.

Нижню стінку становить кісткове піднебіння.

Задня стінка є лише на протязі верхньої третини. Її утворює передня поверхня тіла клиноподібної кістки, а в двох нижніх третинах містяться хоаци, які з'єднують порожнину носа з порожниною глотки. Передня стінка обох половин порожнини носа обмежена зверху носовими кістками, нижче від яких розташований широкий грушоподібний отвір (*apertura piriformis*).

Присередньою стінкою для обох половин порожнини носа є кісткова перегородка носа. Бічна стінка порожнини носа утворена носовою поверхнею тіла і лобовим відростком верхньої щелепи, слезовою кісткою, решітчастою кісткою, носовою поверхнею перпендикулярної пластинки піднебінної кістки і присередньої пластинки крилоподібного відростка клиноподібної кістки. На бічній стінці є три носові раковини, що вільно звисають у порожнину носа. Над задньою частиною верхньої носової раковини розташований клинорешітчастий закуток (*recessus sphenoidal*), в який відкривається клиноподібна пазуха.

Між носовими раковинами містяться три носових ходи.

Верхній носовий хід (*meatus nasi superior*) обмежений верхньою і середньою носовою раковиною; в нього відкриваються пазухи клиноподібної кістки і задні комірочки решітчастого лабіринту.

Середній носовий хід (*meatus nasi medius*) обмежений середньою і нижньою носовими раковинами. Він довший і ширший, ніж верхній носовий хід, з'єднується з пазухами лобової кістки та верхньої щелепи, а також з передніми й середніми комірками решітчастого лабіринту.

Верхньощелепна пазуха (*sinus maxillaris*) здається набагато вужчою внаслідок прилягання сусідніх кісток: знизу — верхньощелепного та решітчастого відростків нижньої носової раковини і гачкуватого відростка решітчастої кістки, ззаду — перпендикулярної пластинки піднебінної кістки. Гачкуватий відросток, що спускається зверху, ділить отвір верхньощелепної пазухи на два відділи — передньонижній і задньовірхній. Задньо-верхній відділ, розташований між великим решітчастим пухирцем (*bulla ethmoidalis*) і гачкуватим відростком, формує контури вихідного отвору верхньощелепної пазухи — півмісяцевого розтвору (*hiatus semilunaris*). Верхня, ширша частина цього розтвору містить решітчасту лійку (*infundibulum ethmoidale*), через отвір якої лобова пазуха сполучається з середнім носовим ходом. Розташований ззаду і трохи вище середньої носової раковини клино-піднебінний отвір (*foramen sphenopalatinum*) зв'язує крилопіднебінну ямку з середнім і верхнім носовими ходами.

Нижній носовий хід (*meatus nasi inferior*) розташований під нижньою носовою раковиною; у нього впадає носослезовий канал (*canalis nasolacrimal*), що починається в очній ямці. Простір між кістковою носовою перегородкою і носовими раковинами у вигляді вузької щілини називається спільним носовим ходом (*meatus nasi communis*). Він переходить за

раковинами в дуже короткий носоглотковий хід (meatus nasopharyngeus), який відкривається в глотку.

Порожнина рота (cavitas oris) обмежена кістковими утворами, які формують верхню і передньобічні стінки її. Кісткове піднебіння — тверда основа верхньої стінки порожнини рота. Тіло і гілки нижньої щелепи, комірковий відросток верхньої щелепи й зуби, коміркова дуга нижньої щелепи й зуби утворюють передню і бічну кісткові стінки порожнини рота.

Нижньою стінкою порожнини рота є язик і м'язи, що утворюють дно порожнини, задньою — м'яке піднебіння, яке під час скорочення обмежує отвір — зів, через який порожнина рота сполучається з порожниною глотки.

Скронева і підскронева ямки. На бічній нормі черепа є заглиблення, розділені підскроневою гребенем клиноподібної кістки на скроневу (згори) і підскроневу (знизу) ямки.

Стінки скроневої ямки (fossa temporalis) утворені тим'яною, скроневою, клиноподібною і лобовою кістками зсередини, виличною дугою знизу, скроневою поверхнею виличної кістки спереду. Зовнішньої й задньої стінок немає. Ямка заповнена скроневою м'язом.

Підскронева ямка (fossa infratemporal) є продовженням донизу скроневої ямки й займає простір нижче від підскроневого гребеня і виличної дуги. Вона вужча й коротша за скроневу, але має більший поперечний розмір. Верхню стінку підскроневої ямки формує частина великого крила клиноподібної кістки нижче від підскроневого гребеня, присередню — бічна пластинка крилоподібного відростка клиноподібної кістки. Спереду ямка обмежена горбом верхньої щелепи й частково виличною кісткою, внизу вона не має кісткової стінки, ззовні прикрита гілкою нижньої щелепи.

Крилопіднебінна ямка (fossa pterygopalatina) з кожного боку утворена спереду тілом верхньої щелепи, ззаду — крилоподібним відростком клиноподібної кістки, зверху — основою її великого крила, присередню — перпендикулярною пластинкою піднебінної кістки. Збоку крилопіднебінна ямка не має кісткової стінки і сполучається з підскроневою ямкою. Донизу стінки ямки звужуються й переходять у великий піднебінний канал (canalis palatinus major). У цій ямці проходять судини та нерви, в ній розташований парасимпатичний крило-піднебінний вузол (ganglion pterygopalatinum).

Крилопіднебінна ямка через круглий отвір з'єднується з середньою ямкою черепа, через крилопіднебінний отвір — з порожниною носа, через нижню очноямкову щілину — з очною ямкою, великий піднебінний канал — з порожниною рота і через крилоподібний канал — із рваним отвором. Через круглий отвір з порожнини черепа до крилопіднебінної ямки проходить верхньощелепний нерв (II гілка трійчастого нерва), через нижню очноямкову щілину — підочноямковий нерв. Крилоподібний канал пронизує основу крилоподібного відростка. У ньому в складі великого кам'янистого нерва містяться передвузлові парасимпатичні нервові волокна, що йдуть до крилопіднебінного вузла, а також післявузлові симпатичні волокна внутрішнього сонного сплетення — в складі глибокого кам'янистого нерва. Парасимпатичні й симпатичні волокна утворюють нерв крилоподібного каналу.

У разі перелому виличної кістки можуть ушкоджуватись гілки виличного нерва (виникає парестезія). Перелом дірчастої пластинки решітчастої кістки може супроводжуватись ринореею — витіканням цереброспінальної рідини через ніс. У випадках перелому присередньої стінки очної ямки можуть ушкоджуватись судини, що призводить до екзофтальму. Травмування нижньої стінки очної ямки спричинює випинання періорбітальної клітковини у верхньощелепну пазуху і енофтальм.

Ушкодження тонкої передньої стінки верхньощелепної пазухи може призвести до поранення гілок п. maxillaris, які йдуть до зубів верхньої щелепи у товщі стінки. При тяжких переломах кістки лицевого черепа можуть відділитися від мозкового; якщо вони змістяться назад, то може порушитися прохідність дихальних шляхів.

Дугоподібна форма нижньої щелепи під час її травмування сприяє виникненню подвійних

переломів. Найчастіше переломи відбуваються в ділянці симфізу (до дворічного віку) і в зоні шийки нижньої щелепи. При цьому часто ушкоджується нижній комірковий нерв.

Протягом життя людини форма, будова і взаємозв'язок окремих частин черепа зазнають змін. У новонароджених шви кісток склепіння черепа ще не сформовані, а в місцях з'єднання кількох кісток є тім'ячка (fonticuli cranii) з сполучної тканини. Така будова черепа новонародженого є важливим пристосуванням, що полегшує проходження плода пологовим каналом.

Розрізняють: найбільше переднє тім'ячко (fonticulus anterior) розташоване на стику вінцевого й стрілового швів; заднє (fonticulus posterior) — на місці з'єднання лямбдоподібного та стрілового швів і бічні (по два з кожного боку) тім'ячка, з яких клиноподібні (fonticuli sphenoidales) тім'ячка визначаються на місці сполучення лобової і тім'яної кісток з лускою скроневої та великим крилом клиноподібної кісток, а соскоподібні (fonticuli mastoidei), або задньобічні, розташовані на стику тім'яної, потиличної та скроневої кісток.

Найбільше практичне значення має переднє тім'ячко, яке не заростає за нормального розвитку дитини до 1,5 — 2 років життя. Решта тім'ячок звичайно заростають протягом перших тижнів життя. Незавершені процеси скостеніння в новонароджених і дітей перших років життя спостерігаються також в інших ділянках черепа і в його окремих кістках.

З 16 — 18 років починається зрощення деяких швів. Першим звичайно костеніє шов між основною частиною потиличної кістки й тілом клиноподібної. Скостеніння швів склепіння черепа відбувається звичайно в літньому віці.

У дітей і підлітків кістковий рельєф (горби, шорсткості, гребені тощо), як правило, незначний, що зумовлено недостатнім розвитком м'язів. У старечому віці може спостерігатись загальне або часткове стоншення кісток при добре розвинутому рельєфі. Під час росту організму відбувається пневматизація багатьох кісток черепа (лобової, решітчастої, клиноподібної, скроневих, верхньої щелепи), завдяки чому збільшуються розміри повітроносних пазух.

Протягом постнатального онтогенезу розміри вісцерального черепа порівняно з мозковим збільшуються. Одночасно з ростом носових кісток і особливо верхньої та нижньої щелеп все більше виступає вперед профіль лица.

Склепіння черепа в новонароджених має доліхокранну форму внаслідок впливу деяких моментів біомеханізму пологів. Через кілька місяців після народження череп дитини набуває, як правило, брахікранної форми. Увесь наступний період життя, аж до закінчення росту скелета (20 — 23 роки), череп потроху збільшується в довжину. У потиличному відділі це зумовлено, зокрема, розвитком м'язового рельєфу і виразнішим випинанням зовнішнього потиличного виступу.

Найхарактернішою особливістю черепа людей старечого віку є значна атрофія коміркових частин і тіла.

5. Таз у цілому. Вікові та статеві особливості таза. Стопа як ціле. Склепіння стопи.

Окостеніння тазової кістки починається на 2—4-му місяці ембріонального розвитку, коли виникає перший центр окостеніння в хрящовій тканині майбутньої клубової кістки. На 3—4-му місяці з'являється кісткова тканина в хрящі сідничної кістки, а на 5-му місяці — в лобковій кістці. У перші роки життя більша частина тазової кістки побудована ще з хрящової тканини. Крім вищезгаданих первинних центрів окостеніння в різні роки життя формуються вторинні центри біля краю клубової кістки, в сідничному горбі, сідничній ості тощо. Окостеніння тазової кістки завершується у 20—25 років.

У немовлят таз має округлу форму, що нагадує таз тварин. Мис у них майже зовсім не розвинений, а тазова поверхня крижової кістки пряма. У людей похилого віку нахил крил клубових кісток збільшується внаслідок деякого опущення внутрішніх органів, а кістки таза стають більш тонкими. Іноді клубова ямка клубової кістки має один або кілька отворів. Зустрічаються випадки, коли в місцях прикріплення зв'язок та м'язів до тазової кістки розвиваються відростки різної довжини.

Суглоби пояса нижньої кінцівки (*articulationes cinguli memb-ri inferioris*). Крижово-клубовий суглоб (*articulatio sacroiliaca*) утворений вушкоподібними суглобовими поверхнями крижової та клубової кісток. Добре виражена суглобова капсула підкріплюється черевними та спинними крижова-клубовими зв'язками, а також міжкістковими крижово-клубовими зв'язками. Суглоб відносять до плоских суглобів, в яких можливі незначні рухи, головним чином амортизуючого характеру.

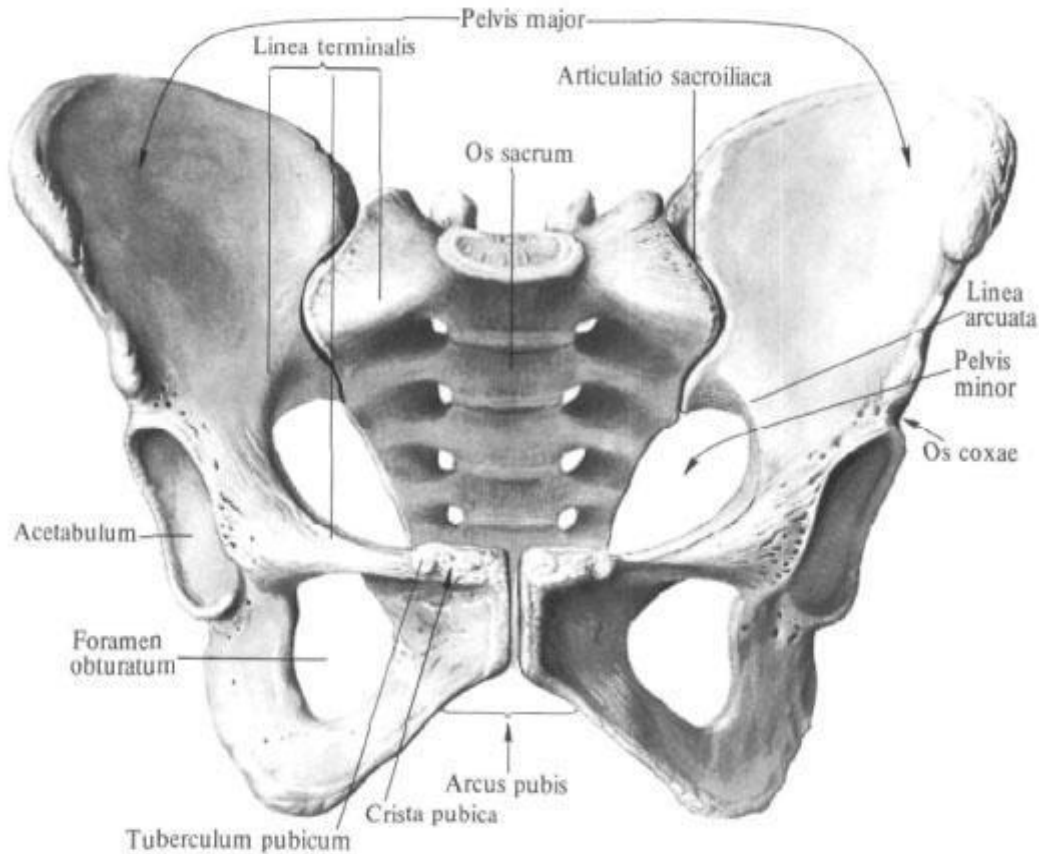
Лобкове зрощення (*symphysis pubica*) утворюється поверхнями зрощення лобкових кісток і розміщеним між ними волокнисто-хрящовим міжлобковим диском. Воно фіксується двома зв'язками. Зверху розміщена верхня лобкова зв'язка, а знизу — дугоподібна лобкова зв'язка. Рухи в лобковому зрощенні незначні і мають практичне значення лише у жінок при пологах (розширення тазового кільця).

Затульна перетинка (*membrana obturatoria*). Натягнена по краю однойменного отвору. Перетинка разом з однойменною борозною лобкової кістки утворює у верхньобічній частині затульний канал (*canalis obturatorius*), через який проходять судини і нерв.

Крижову кістку з тазовою кісткою з'єднують крижово-горбова та крижово-остьова зв'язки. Крижово-горбова зв'язка розміщена між внутрішньою поверхнею сідничного горба та зовнішнім краєм крижової кістки. Крижово-остьова зв'язка натягнена між сідничною остю і зовнішнім краєм крижової кістки. Ці зв'язки разом з великою та малою сідничними вирізками обмежують великий і малий сідничні отвори, крізь які проходять судини, нерви та м'язи

Таз, *pelvis*, представлений двома тазовими кістками, крижами і куприком, а також лобковим симфізом, які, будучи з'єднані між собою суглобами, зв'язками і двома запирабельними перетинками, утворюють порожнину тазу, *cavitas pelvis*. Таз ділять на

великий і малий.



Таз, pelvis, женский; вид спереди.

shram.kiev.ua/health/anatomy/

великий таз, pelvis major, з боків обмежений крилами клубових кісток, а ззаду - нижніми поперековими хребцями і підставою крижів. Нижньою межею великого таза є прикордонна лінія, linea terminalis. Вона проходить по гребеню лобкової кістки, дугоподібної лінії клубової кістки, переходить через мис і триває на протилежній стороні за тими ж утворенням. Малий таз, pelvis minor, розташовується нижче прикордонної лінії. Його бічні стінки утворені нижньою частиною тел клубових кісток і сідничими кістками, задні - хрестцем і куприком, передні - лобковими кістками. Нижні гілки лобкових кісток з'єднуються між собою під кутом таким чином, що у чоловіків утворюється подлобковий кут, angulus subpubicus, а у жінок - лобкова дуга, arcus pubis. Місце переходу великого таза в малий, зазначене прикордонною лінією, являє собою верхню апертуру тазу, apertura pelvis superior. Нижня апертура тазу, apertura pelvis inferior, обмежена з боків сідничного горбками, ззаду - куприком, спереду - лобковим симфізом і нижніми гілками лобкових кісток. Таз є вмістилищем органів травної та сечостатевої систем, великих судин і нервів. Його форма і розміри обумовлені індивідуальними особливостями і значними статевими відмінностями. В акушерстві визначають розміри таза. У зв'язку з тим, що більшість внутрішніх розмірів тазу неможливо безпосередньо виміряти, встановлено ряд зовнішніх параметрів тазу: три поперечних і один прямий. Крім того, в анатомії використовується ряд вимірювань малого таза, що визначаються на мацерированной тазі: кон'югати - анатомічна, істинна, діагональна і діаметри - прямий, поперечний, косою.

6. Топографо-анатомічні утвори шиї.

Оперативні втручання на шиї мають певні особливості, що пов'язано з топографоанатомічними характеристиками шийного відділу. Так, на шиї розташовані початкові відділи органів травлення, дихання, щитоподібна залоза, багато лімфатичних судин, зокрема грудна протока. У цьому відділі є великі життєво важливі кровоносні судини та сплетення спинномозкових нервів, нервові сплетення органів і судин. До того ж судинно-нервові утворення та лімфатичні шляхи вкриті лише м'якими тканинами, і тому спереду та з боків шиї практично не захищені. Поранення судин шиї можуть у короткий термін призвести до загибелі людини. Наприклад, поранення загальної чи внутрішньої сонної артерії зумовлює недостатність мозкового кровообігу, а поранення вен, які зяють на шиї, спричинюють гостре розширення правого відділу серця та його зупинку під час діастолі.

Межі. Верхньою межею шиї є нижній край і кут нижньої щелепи, нижній край зовнішнього слухового отвору, соскоподібний відросток, верхня каркова лінія. Знизу шия обмежена лінією, що проходить верхнім краєм яремної вирізки, ключицею, верхівкою акроміона й умовною лінією, яка з'єднує його верхівку з остистим відростком VII хребця (*vertebra prominens*).

Таким чином, у ділянці шиї близько одне до одного розташовані життєво важливі утворення, тому знання її зовнішніх орієнтирів має практичне значення для виконання як обстеження, так і оперативного втручання. Посередині складки шкіри, що формується в разі нахилу голови, під нижньою щелепою визначають тіло під'язикової кістки, а з боків від нього — її великі ріжки. Нижче під'язикової кістки можна пропальпувати пластинки щитоподібного хряща та місце їх з'єднання (Адамово яблуко). Посередині передньої поверхні зазначеного хряща проектується голосова щілина, нижче нього розташований перснеподібний хрящ. Біля переднього краю груднинно-ключично-соскоподібного м'яза відповідно до рівня зазначеного хряща вглибині визначають поперечний відросток VI шийного хребця (сонний горбок). До нього притискають загальну сонну артерію, щоб спинити кровотечу з її гілок. У кутку, що утворений заднім краєм груднинно-ключично-соскоподібного м'яза та ключицею, до I ребра можна притиснути підключичну артерію. Під час обстеження ділянки шиї та проведення операцій на її органах треба пам'ятати, що розташування цих органів і судинно-нервових утворень відносно одне одного змінюється внаслідок змінення положення голови.

Форма шиї залежить від типу будови тіла. В осіб з брахіморфною будовою тіла шия зазвичай коротка та широка, доліхоморфною — довга і тонка. Іноді форма шиї нагадує усічений конус, верхівка якого спрямована вгору. Анатомічна форма шиї визначає топографію її органів. У людей з короткою та широкою шиєю стравохід розташований ліворуч від серединної лінії, а з довгою і вузькою — майже на ній.

В осіб з брахіоморфним типом будови тіла поворотний нерв гортані лежить у трахео-стравохідній борозні (*sulcus tracheoesophageus*), а судини, що відходять від дуги аорти (плечо-головний стовбур, ліва загальна сонна артерія, підключична артерія), розташовані далеко одна від одної. Лімфатична грудна протока (*ductus thoracicus*) у таких людей формує ліворуч, у місці впадання в лівий венозний кут, пологу дугу, що спереду майже закрита ключицею.

У людей з доліхоморфним типом будови тіла правий поворотний нерв гортані лежить майже на передній стінці стравоходу, а судини, що відходять від дуги аорти, тісно прилягають одна до одної. При цьому лімфатична грудна протока до влиття в лівий венозний кут піднімається над ключицею дугою у 3—4 см.

Особливості анатомічної будови шиї у дитячому віці. У дітей шия коротка, широка, містить багато міжфасціальної клітковини. Голосова щілина у них вузька, перешийок щитоподібної залози широкий, підгортанний простір вузький. Це зумовлює особливості оперативних втручань на шиї у дітей. Так, у дітей на відміну від дорослих виконують нижню трахеотомію.

Умовно розрізняють ділянки шиї, межі яких збігаються з її зовнішніми орієнтирами. Фронтальна площина, проведена через соскоподібний відросток і акроміон, розділяє шию на передній і задній відділи. Задній відділ називають задньою шийною, або карковою, ділянкою (*regio nuchae*). Він містить добре розвинені м'язи, що вкривають хребці. Ці м'язи, своєю чергою, вкриті ремінним м'язом шиї (*m. splenius cervicis*) і трапецієподібним м'язом. У передньому відділі шиї, або власне шиї, розташовані її органи, основні судини та нерви. Також у цьому відділі виділяють серединний трикутник шиї, обмежений нижньою щелепою і передньовнутрішніми краями груднинно-ключично-соскоподібних м'язів.

Серединна лінія шиї розділяє трикутник на два присередніх трикутники шиї (*trigonum colli mediale*), які розташовані між нижнім краєм нижньої щелепи, переднім краєм груднинно-ключично-соскоподібного м'яза та серединною лінією шиї.

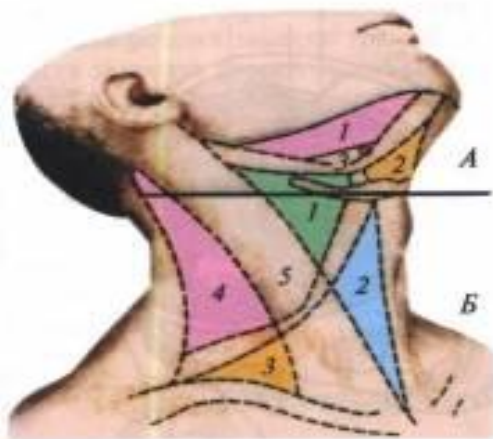
Парний бічний трикутник шиї (*trigonum colli laterale*) обмежений заднім краєм груднинно-ключично-соскоподібного м'яза, верхнім краєм ключиці та краєм трапецієподібного м'яза. Ділянку шиї, яку займає груднинно-ключично-соскоподібний м'яз, через його топографоанатомічну важливість виділяють в окрему парну ділянку — груднинно-ключично-соскоподібну, межі якої відповідають межам розташування цього м'яза.

Горизонтальна площина, умовно проведена через тіло та великі роги під'язикової кістки, розділяє серединний трикутник шиї на дві ділянки: надпід'язикову (*regio suprahyoidea*) та підпід'язикову (*regio infrahyoidea*). У зазначених ділянках, обмежених зовнішніми орієнтирами шиї, виділяють трикутники, границями яких є м'язи шиї, що лежать глибше. Так, у надпід'язиковій ділянці виділяють непарний підпідборідний трикутник (*trigonum submentale*), обмежений передніми черевцями двочеревцевих м'язів і тілом під'язикової кістки.

Межами піднижньощелепного трикутника (*trigonum submandibular*) є нижній край нижньої щелепи, передні та задні черевця двочеревцевого м'яза. Тут розташований язиковий трикутник (Пирогова).

У підпід'язиковій ділянці містяться сонний і лопатково-трахейний трикутники. Сонний трикутник (*trigonum caroticum*) обмежений заднім черевцем двочеревцевого м'яза, верхнім черевцем лопатково-під'язикового м'яза (*m. omohyoideus*) і переднім краєм груднинно-ключично-соскоподібного м'яза. Лопатково-трахейний трикутник (*trigonum omotracheale*) утворений переднім краєм груднинно-ключично-соскоподібного м'яза, верхнім черевцем лопатково-під'язикового м'яза та серединною лінією шиї (або трахеї).

У бічному трикутнику шиї виділяють лопатково-трапецієподібний (*trigonum omotrapezoideum*), обмежений зовнішнім краєм трапецієподібного м'яза, нижнім черевцем лопатково-під'язикового та заднім краєм груднинно-ключично-соскоподібного м'язів, і лопатково-ключичний (*trigonum omoclaviculare*), межами якого є ключиця, нижнє черевце лопатково-під'язикового та задній край груднинно-ключично-соскоподібного м'язів.



Мал. Трикутники в ділянці шиї:

А — надпід'язикова ділянка: 1 — піднижньощелепний трикутник; 2 — підпідборідний трикутник; 3 — язиковий трикутник;

Б — підпід'язикова ділянка: 1 — сонний трикутник; 2 — лопатково-трахейний трикутник; 3 — лопатково-ключичний трикутник; 4 — лопатково-трапецієподібний трикутник; 5 — груднинно-ключично-соскоподібна ділянка

7. Топографо-анатомічні утвори передньої стінки живота. Топографо-анатомічні утвори верхньої та нижньої кінцівок.

Межі та зовнішні орієнтири передньобічної стінки живота. Зверху передньобічна стінка живота обмежена мечоподібним відростком (*processus xiphoides*) і ребровими дугами (*arcus costalis*). Зовнішня межа умовна і може бути представлена вертикальною лінією, що з'єднує кінець XI ребра з клубовим гребенем (*crista iliaca*, лінія Лесгафта). Нижньою межею зазначеного анатомічного утворення є клубові гребені, пахвинні складки та зв'язки (*plicae et ligamenta inguinales*), а також лобковий симфіз (*symphysis pubica*).

До зовнішніх орієнтирів передньобічної стінки живота можна віднести поздовжню борозну по серединній лінії, що відповідає білій лінії живота (*linea alba abdominis*), пупкову ямку (*fovea umbilicalis*), розташовану приблизно посередині білої лінії, надчеревну ямку (*fossa epigastrica*) — заглиблення черевної стінки по серединній лінії між краями ребрових дуг нижче мечоподібного відростка.

Поділ передньобічної стінки живота на ділянки. З практичною метою (для визначення локалізації болю, рани, пухлини тощо) передньобічну стінку живота за допомогою двох горизонтальних (верхньої та нижньої) і двох вертикальних ліній поділяють на дев'ять ділянок. Верхня горизонтальна лінія (*linea costarum*) з'єднує найнижчі точки десятих ребер, нижня (*linea spinarum*) — обидві передні верхні клубові ості.

Горизонтальні лінії розділяють передньобічну стінку живота на три ділянки: надчерев'я (*epigastrium*), міжчерев'я (*mesogastrium*) і підчерев'я (*hypogastrium*).

Кожну із цих ділянок двома вертикальними лініями, проведеними по бічних краях прямих м'язів живота, розділяють ще на три ділянки. Таким чином, на передньобічній стінці живота виділяють дев'ять ділянок.

Надчерев'я:

1. Права підреброва ділянка (*regio subcostalis dextra*).
2. Власне надчеревна ділянка (*regio epigastrica propria*).
3. Ліва підреброва ділянка (*regio subcostalis sinistra*).

Міжчерев'я:

4. Права бічна ділянка (*regio abdominalis lateralis dextra*).
5. Пупкова ділянка (*regio umbilicalis*).
6. Ліва бічна ділянка (*regio abdominalis lateralis sinistra*).

Підчерев'я (*hipogastrium*):

7. Права пахвинна ділянка (*regio inguinalis dextra*).
8. Лобкова ділянка (*regio pubica*).
9. Ліва пахвинна ділянка (*regio inguinalis sinistra*).

У ці ділянки проєктують внутрішні органи черевної порожнини. Так, у правому підребер'ї розташовані печінка (права частка), жовчний міхур, правий згин ободової кишки, верхній кінець правої нирки, права надниркова залоза. У надчеревну ділянку проєктують ліву частку печінки, шлунок (тіло та воротарна частина), дванадцятипалу кишку (верхня частина), підшлункову залозу, черевну частину аорти, черевний стовбур і черевне сплетення. У лівому підребер'ї розташовані вхідна частина шлунка і його дно, селезінка, лівий згин ободової кишки, верхній кінець лівої нирки та ліва надниркова залоза, хвіст підшлункової залози. У праву бічну ділянку проєктують висхідну ободову кишку, праву нирку, незначну частину петель тонкої кишки (клубової), правий сечовід. У пупкову ділянку проєктують поперечну ободову кишку, нижню половину дванадцятипалої кишки, петлі тонких кишок, велику кривину шлунка, ворота нирок, черевну частину аорти, нижню порожнисту вену, у ліву бічну — низхідну ободову кишку, ліву нирку, петлі тонкої кишки, лівий сечовід, у праву пахвинну — сліпу кишку з червоподібним відростком, кінцевий відрізок клубової кишки, правий сечовід. У лобкову ділянку проєктують петлі тонкої кишки, сечовий міхур, нижні відділи сечоводів, матку, частину сигмоподібної ободової кишки. У лівій пахвинній ділянці розташовані сигмоподібна ободова кишка, петлі тонкої кишки, лівий сечовід.

Форма живота. Порівнюючи довжину міжребрової (*linea bicostarum*) і міжкостистої (*linea bispinarum*) ліній у дорослих, можна виділити дві крайні форми живота.

Більша довжина міжребрової лінії порівняно з міжкостистою характерна для брахіоморфного типу будови тіла: грудна клітка з широкою нижньою апертурою і вузьким тазом надає животу грушоподібної форми з широкою основою вгорі. При цьому спостерігають високе стояння діафрагми, високе розташування печінки та сліпої кишки, а корінь брижі тонкої кишки розміщений майже горизонтально.

У новонароджених дітей міжреброва лінія значно довша від міжкостистої, тому живіт у них має грушоподібну форму з широкою основою вгорі, а передня стінка живота завжди дещо опукла.

Пощарова топографія. Шкіра на передньобоківій стінці живота тонка, рухома, легко розтягується. У ділянці пупка вона малорухома, оскільки зрощена з підлеглими шарами.

Підшкірна жирова клітковина, що може містити значну кількість жиру, вираженіша в нижніх відділах живота. Її розділяють листки поверхневої фасції.

Поверхнева фасція живота — тонка сполучнотканинна пластинка, що є продовженням загальної поверхневої фасції тіла та донизу переходить на стегно. У підчеревній ділянці у складі поверхневої фасції виділяють два листки: поверхневий і глибокий. Глибокий листок поверхневої фасції (*lamina profunda fasciae superficialis*) — це щільна сполучнотканинна пластинка, добре виражена в пахвинній ділянці, що кріпиться до пахвинної зв'язки. Піднімаючись догори, поверхнева фасція стоншується і зникає в клітковині на рівні пупка. Між листками фасції в товщі підшкірної жирової клітковини проходять поверхневі судини та нерви.

Поверхневі артерії нижньої половини живота відходять від стегнової артерії (*a. femoralis*): поверхнева надчеревна артерія (*a. epigastrica superficialis*) піднімається в напрямку пупка; поверхнева артерія, що огинає клубову кістку (*a. circumflexa ilium superficialis*), проходить у пахвинній ділянці в напрямку верхньої передньої клубової ості; зовнішні соромітні артерії (*aa. pudendae externae*) кровопостачають м'які тканини пахвинної ділянки біля поверхневого пахвинного кільця. Зазначені артерії супроводжують однойменні вени, що впадають у стегнову вену (*v. femoralis*). У верхній половині живота поверхневі артерії є гілками міжребрових артерій і мають невеликий діаметр. Поверхневі вени верхньої половини живота виражені краще: грудо-надчеревні вени (*w. thoracoepigastric*) проходять від пупка нагору і вбік. Вони впадають у пахвову вену, в ділянці пупка сполучаються з поверхневою надчеревною веною (*v. epigastrica superficialis*), верхньою та нижньою надчеревними венами (*w. epigastricae superiores et inferiores*), утворюючи анастомоз між басейнами верхньої та нижньої порожнистих вен (кава-кавальний анастомоз), а також із припупковими венами (*w. paraumbilical*), утворюючи анастомоз між порожнистими та ворітною венами (порто-кавальний анастомоз).

Бічні шкірні нерви — гілки міжребрових нервів, які проривають зовнішні та внутрішні косі м'язи на рівні передньої пахвової лінії та діляться на передню і задню гілки, що іннервують шкіру бічних відділів передньобоківій стінки живота. Передні шкірні нерви — кінцеві гілки міжребрових, клубово-підчеревного та клубово-пахвинного нервів, проривають піхву прямого м'яза живота (*m. rectus abdominis*) й іннервують шкіру непарних ділянок.

Власна фасція зовнішнього косоного м'яза живота (*fascia propria m. obliqui externi abdominis*) вистилає зазначений м'яз.

М'язи передньобічної стінки живота. Зовнішній косий м'яз живота починається на бічній поверхні грудної клітки від восьми нижніх ребер. Волокна його йдуть згори вниз і ззовні всередину. Задні м'язові пучки кріпляться до клубового гребеня. Решта волокон зазначеного м'яза переходить у широкий апоневроз, розташований спереду від прямого м'яза живота, утворюючи передню стінку його піхви. Зростаючись з апоневрозом протилежного боку, він утворює білу лінію живота. Нижній край апоневрозу зовнішнього косоного м'яза кріпиться до верхньої передньої клубової ості та лобкового горбка і,

підвертаючись усередину у вигляді жолобка, утворює пахвинну зв'язку (*lig. inguinale*). Волокна зазначеної зв'язки біля її внутрішнього кінця, завертаючись униз до гребеня лобкової кістки, утворюють затокову зв'язку (*lig. lacunare*). Волокна апоневрозу зовнішнього косоного м'яза живота розходяться над внутрішньою частиною пахвинної зв'язки, формуючи дві ніжки: присередню (*crus mediale*) та бічну (*crus laterale*). Перша кріпиться до лобкового симфізу, друга — до лобкового горбка. Міжніжкові волокна (*fibrae intercruralis*) укріплюють ніжки зазначеного апоневрозу. Від бічної ніжки в місці її прикріплення до горбка в напрямку піхви прямого м'яза живота відходить пасмо волокон, яке має назву поверненої зв'язки. Щілину, утворену таким чином в апоневрозі, називають поверхневим пахвинним кільцем (*anulus inguinalis superficialis*). Поворотна зв'язка обмежує зазначену щілину знизу.

Внутрішній косий м'яз живота (*t. obliquus internus abdominis*) починається ззаду від поверхневого листка грудо-поперекової фасції, клубового гребеня і бічних двох третин пахвинної зв'язки. Волокна зазначеного м'яза прямують віялоподібно знизу догори. Задні пучки м'яза кріпляться до нижнього краю XII, XI і X ребер, передні — переходять у широкий апоневроз, який по бічному краю прямого м'яза живота розділяється на два листки, що утворюють піхви цього м'яза вище пупка. Нижче пупка апоневроз, не розділяючись, одним листком проходить спереду від прямого м'яза живота. Присередньо від нього, по білій лінії апоневроз внутрішнього косоного м'яза живота з'єднується з апоневрозом однойменного м'яза протилежного боку. Нижній край м'яза прилягає до пахвинної зв'язки, не зростаючись з нею.

Поперечний м'яз живота (*t. transversus abdominis*) починається від внутрішньої поверхні шести нижніх ребер, глибокого листка грудо-поперекової фасції, клубового гребеня і бічних двох третин пахвинної зв'язки. Волокна м'яза йдуть поперечно вперед і присередньо переходять в апоневроз. Лінія переходу волокон поперечного м'яза в апоневроз має назву півмісяцевої лінії з опуклістю назовні (*linea semilunaris*). Нижні пучки волокон лежать паралельно пахвинній зв'язці. Апоневроз поперечного м'яза живота вище пупка бере участь в утворенні задньої стінки піхви прямого м'яза живота, нижче пупка — передньої стінки, по серединній лінії — білої лінії живота.

Між зазначеними м'язами існує міжм'язовий фасціальний шар (*stratum fasciale intermusculare*) — тонкий шар пухкої клітковини, що роз'єднує м'язи.

Прямий м'яз живота. Обидва прямі м'язи живота розташовані обабіч передньої серединної лінії та містять поздовжні м'язові пучки, що йдуть у вертикальному напрямку. М'яз починається від передньої поверхні хрящів V, VI, VII ребер і мечоподібного відростка. Коротким сухожилком він кріпиться до лобкової кістки між симфізом і лобковим горбком. На протязі м'яза є три—чотири сухожилкові перетинки (*intersectiones tendineae*), розташовані поперечно та тісно пов'язані з передньою стінкою піхви.

Піхва прямого м'яза живота (*vagina m. recti abdominis*). У верхніх відділах живота до лінії, розташованої на 4—5 см нижче пупка (*linea arcuata*), передню стінку піхви утворюють апоневроз зовнішнього косоного м'яза живота та поверхневий листок апоневрозу внутрішнього косоного м'яза, задню — глибокий листок апоневрозу внутрішнього косоного м'яза й апоневроз поперечного м'яза живота. На 3—4 см нижче пупка передню стінку піхви утворюють всі три апоневрози: зовнішнього косоного, внутрішнього косоного та поперечного м'язів живота. Позаду прямого м'яза живота розташована поперечна фасція (*fascia transversalis*). Завдяки переходу всіх апоневрозів на передню стінку піхви прямого м'яза живота утворюється дугоподібна опукла догори лінія, що розташована на 4—5 см нижче пупка.

Біла лінія живота утворена завдяки переплетенню сухожилкових волокон широких м'язів живота. Вона простягається від мечоподібного відростка до лобкового симфізу між прямими м'язами. Ширина білої лінії у верхній частині (на рівні пупка) становить 2—2,5 см. Нижче вона звужується до 2 мм, але стає товщою (3—4 мм). Між сухожилковими волокнами білої лінії можуть бути щілини, що є місцем виходу гриж.

Пупок. На середині білої лінії живота розташоване пупкове кільце (*anulus umbilicalis*), у нижній частині якого проходять первинний сечовий хід (*urachus*) і пупкові артерії (*aa. umbilicales*), а у верхній — пупкова вена (*v. umbilicalis*). Після того як відпадає пуповина та відбувається епітелізація пупка, пупкове кільце залишається закритим лише трьома шарами: шкірою, пупковою фасцією й очеревиною. Це пояснює часте виникнення пупкових гриж у дітей. Протягом першого року життя зазначений дефект закривається щільною рубцевою тканиною, зрощеною зі шкірою, завдяки чому на шкірі передньої черевної стінки утворюється пупкова ямка (*fovea umbilicalis*), в якій немає жирової клітковини.

Поперечна фасція (*fascia transversalis*) є умовно виділеною частиною внутрішньочеревної фасції. Вона має різні назви, залежно від того, які м'язи вкриває. Якщо зазначена фасція вкриває поперечний м'яз, її називають поперечною, діафрагму — діафрагмовою (*fascia diaphragmatica*), квадратний м'яз попереку — квадратною (*fascia quadrata*), великий м'яз попереку (*m. psoas major*) — поперековою (*fascia psoatis*), порожнину таза — внутрішньотазовою (*fascia endopelvina*). Поперечна фасція входить у глибоке пахвинне кільце, утворюючи спільну піхву оболонки сім'яного канатика і яєчка (*fascia spermatica interna*). У разі виникнення гриж фасція входить до складу оболонок грижового мішка. Передочеревинна клітковина (*tela subserosa*) відділяє поперечну фасцію від очеревини. Знизу заочеревинний клітковинний простір. У цьому шарі проходять нижня надчеревна артерія (*a. epigastrica inferior*), яка прямує до пупка й утворює зовнішню пупкову складку (*plica inguinalis lateralis*), і глибока огинальна артерія клубової кістки (*a. circumflexa ilium profunda*), що прямує до її верхньої передньої ості. Ці артерії відходять від зовнішньої клубової артерії (*a. iliaca externa*). Їх супроводжують однойменні вени, що впадають у зовнішню клубову вену (*v. iliaca externa*).

Пристінкова очеревина (*peritoneum parietale*) вгорі прилягає до діафрагми, спереду переходить на передню стінку живота, внизу частково вкриває органи малого таза (сечовий міхур, матку, пряму кишку). У нижніх відділах передньобочкової стінки живота пристінкова очеревина утворює складки (*plicae*) і ямки (*fossae*). Складку очеревини над зарослою сечовою протокою, що з'єднує в ембріональному періоді зачаток сечового міхура з алантоїсом, називають серединною пупковою складкою (*plica umbilicalis mediana*). Вона є непарною і з'єднує верхівку сечового міхура з пупком. Ліва та права серединні пупкові складки — складки очеревини над облітерованими пупковими артеріями, що йдуть від бічних стінок сечового міхура до пупка. Ліві та праві бічні пупкові складки — складки очеревини над нижніми надчеревними артеріями. Між зазначеними складками очеревини утворюються ямки: між серединною та присередніми пупковими складками — надміхурові ямки (*fossae supravesicales*), між присередніми та бічними — присередні пахвинні ямки (*fossae inguinales mediales*), зовні від бічних пупкових складок розташовані бічні пахвинні ямки (*fossae inguinales laterales*). Через ці ямки можуть випинатися пахвинні грижі. Потовщена поперечна фасція між цими ямками має назву між'ямкової зв'язки (*ligamentum interfoveolare*). Коли грижа випинається через присередню ямку, її називають прямою пахвинною, через бічну ямку — косою грижею. У пахвинній ділянці (*regio inguinalis*) виділяють пахвинний трикутник (*trigonum inguinale*), обмежений знизу пахвинною зв'язкою (*lig. inguinale*), присередньо — зовнішнім краєм прямого м'яза живота, зверху — горизонтальною лінією, проведеною з точки, нанесеної між зовнішньою та середньою третинами пахвинної зв'язки, і зовнішнім краєм прямого м'яза живота.

У межах пахвинного трикутника лежить пахвинний канал (*canalis inguinalis*), який має два отвори та чотири стінки. Поверхнєве пахвинне кільце (*anulus inguinalis superficialis*) обмежене бічними та присередніми ніжками (*crus mediale et crus laterale*) апоневрозу зовнішнього косоного м'яза живота, міжніжковими волокнами (*librae intercrurales*) і поверненою зв'язкою (*ligamentum reflexum*). Глибоке пахвинне кільце (*anulus inguinalis*

profundus) відповідає бічній пахвинній ямці й обмежене пахвинною зв'язкою (ligamentum inguinale), між'ямковою зв'язкою і бічною пупковою складкою (plica umbilicalis lateralis).

Стінки пахвинного каналу:

— передня стінка каналу утворена апоневрозом зовнішнього косого м'яза живота (aponeurosis m. obliqui abdominis externi);

— задня стінка — поперечна фасція;

— нижня стінка — пахвинна зв'язка;

— верхня стінка — краї внутрішнього косого та поперекового м'язів живота (mm. obliquus abdominis internus et transversus), які вільно нависають.

У пахвинному каналі проходять:

— у чоловіків сім'яний канатик (funiculus spermaticus), у жінок — кругла зв'язка матки (lig. teres uteri);

— клубово-пахвинний нерв (n. ilioinguinalis) — по передній поверхні сім'яного канатика або круглої зв'язки матки;

— статеві гілки статево-стегнового нерва (ramus genitalis n. genitofemorales), яка прориває поперечну фасцію поблизу поверхневого пахвинного кільця і лягає на задню поверхню сім'яного канатика або круглої зв'язки матки.

До складу сім'яного канатика входять сім'яносна протока (ductus deferentis), яєчкова артерія (a. testicularis) від черевної частини аорти, артерія м'яза — підіймача яєчка, що відходить від нижньої надчеревної артерії (a. epigastrica inferior), артерія сім'яносною протоки (a. ductus deferentis) — від внутрішньої клубової артерії. Ці артерії супроводжують вени, що виносять кров із яєчка й утворюють лозоподібне сплетення (plexus pampiniformis).

Сім'яний канатик утворюється лише після опускання яєчка з черевної порожнини. Від нижнього кінця яєчка, який у плода розташований на задній стінці живота на рівні Lp Ln, тягнеться донизу тяж — провідник яєчка (gubernaculum testis). Починаючи з 4-го місяця внутрішньоутробного життя, яєчко під впливом провідника поступово опускається в калитку й утворює піхвовий відросток очеревини (processus vaginalis peritonei), який є сліпим. Прямуючи в калитку, він отримує на своєму шляху оболонки від усіх шарів стінки живота. Верхня частина піхвового відростка заростає і зв'язок між очеревинною порожниною і серозним мішком яєчка переривається. Залишок піхвового відростка очеревини (vestigium processus vaginalis) входить до складу сім'яного канатика. У разі незарощення піхвового відростка очеревини органи очеревинної порожнини можуть проникати в калитку, утворюючи вроджені пахвинні грижі.

Оболонки сім'яного канатика і яєчка в межах пахвинного каналу:

— поперечна фасція, втягнена в калитку, яку в межах пахвинного каналу та калитки називають внутрішньою сім'яною фасцією (fascia spermatica interna);

— м'яз — підіймач яєчка (m. cremaster), який відходить від внутрішнього косого м'яза живота.

Після виходу з поверхневого пахвинного кільця до оболонок сім'яного канатика яєчка приєднуються:

— фасція м'яза — підіймача яєчка (fascia cremasterica), яка походить із власної фасції зовнішнього косого м'яза живота;

— зовнішня сім'яна фасція (fascia spermatica externa) — аналог поверхневої фасції (fascia superficialis);

— м'ясиста оболонка (tunica dartos), утворена підшкірною жировою клітковиною з м'язовими й еластичними волокнами;

— шкіра.

Простір між верхньою та нижньою стінками пахвинного каналу називають пахвинним проміжком (spatium inguinale). Зазвичай його висота становить 1—3 см. Він може бути округлим, овальним або трикутним.

Кровообіг передньо-бокової стінки живота здійснюють поверхневі та глибокі артерії. Поверхневі артерії лежать у підшкірній жировій клітковині. У нижньому відділі живота розташовані поверхнева надчеревна артерія (a. epigastrica superficialis), яка прямує до пупка, огинальна артерія клубової кістки, що огинає зазначену судину та прямує до клубового гребеня, зовнішні соромітні артерії (aa. pudenda externae), які йдуть до зовнішніх статевих органів, і пахвинні гілки, розташовані в ділянці, пахвинної складки. Зазначені артерії є гілками стегнової артерії.

У верхніх відділах живота поверхневі артерії, що є передніми гілками міжребрових артерій, мають невеликий калібр.

Глибокими артеріями є верхня і нижня надчеревні артерії та глибока огинальна артерія клубової кістки (a. circumflexa ilium profunda). Верхня надчеревна артерія утворюється від внутрішньої грудної артерії. Прямуючи вниз, вона через груднинно-ребровий трикутник діафрагми проникає в піхву прямого м'яза живота, проходить позаду нього і в ділянці пупка анастомозує з однойменною нижньою артерією. Нижня надчеревна артерія є гілкою зовнішньої клубової артерії. Вона йде вгору між поперечною фасцією спереду і пристінковою очеревиною ззаду, утворюючи бічну пупкову складку, і входить у піхву прямого м'яза живота. По задній поверхні м'яза артерія прямує догори і в ділянці пупка анастомозує з верхньою надчеревною артерією. Нижня надчеревна артерія віддає артерію м'язу — підймачу яєчка. Глибока огинальна артерія клубової кістки найчастіше є гілкою зовнішньої клубової артерії та паралельно пахвинній зв'язці в клітковині між очеревиною і поперечною фасцією проходить до клубового гребеня.

П'ять нижніх міжребрових артерій, які виникають із грудної частини аорти, йдуть косо зверху вниз і присередньо між внутрішнім косим і поперечним м'язами живота й анастомозують з гілками верхньої надчеревної артерії. Передні гілки чотирьох поперекових артерій (aa. lumbales) також розташовані між зазначеними м'язами і йдуть у поперечному напрямку, паралельно одна одній. Анастомозують вони з гілками нижньої надчеревної артерії.

Вени передньо-бокової стінки живота поділяють на поверхневі та глибокі. Поверхневі вени розвинені краще глибоких і утворюють в підшкірній жировій клітковині густу сітку. Вони анастомозують між собою і з глибокими венами. Через грудо-надчеревні вени (w. thoracoepigastricae), які впадають у пахвову вену, і поверхневу надчеревну вену (v. epigastrica superficialis), що вливається в стегнову вену, відбувається сполучення систем верхньої та нижньої порожнистих вен (кава-кавальні анастомози). Вени передньої черевної стінки через пупкові вени (w. paraumbilicales), 3—4 яких розташовано в круглій зв'язці печінки, впадають у ворітну вену, сполучаючи систему останньої із системою порожнистої вени (порто-кавальні анастомози). Глибокі вени передньо-бокової стінки живота (верхні та нижні надчеревні, міжреброві, поперекові) супроводжують однойменні артерії. Поперекові вени є джерелами формування непарної та півнепарної вен.

Іннервацію передньо-бокової стінки живота здійснюють гілки шести нижніх міжребрових, а також клубово-підчеревних (n. iliohypogastricus) і клубово-пахвинних (n. ilioinguinalis) нервів, які проходять між внутрішнім косим і поперечним м'язами живота і віддають гілки до всіх шарів черевної стінки. Гілки міжребрових нервів спочатку йдуть паралельно одна до одної, потім вони пронизують піхву прямого м'яза, досягають його задньої поверхні і розгалужуються.

Клубово-підчеревний і клубово-пахвинний нерви є гілками поперекового сплетення (plexus lumbalis). Клубово-підчеревний нерв з'являється в товщі передньо-бокової стінки живота на 2 см вище передньої верхньої клубової ості. Потім він іде косо вниз між внутрішнім косим і поперечним м'язами живота, постачаючи їх гілками, і розгалужується в пахвинній і лобковій ділянках. Клубово-пахвинний нерв лежить у пахвинному каналі паралельно попередньому нерву над пахвинною зв'язкою і виходить під шкіру через поверхнєве пахвинне кільце, розгалужуючись у ділянці калитки і великих статевих губ.

Статевно-стегновий нерв розділяється на дві гілки. Перша гілка — статева — пронизує задню стінку пахвинного каналу та приєднується до сім'яного канатика, іннервуючи м'яз — підіймач яєчка й оболонки яєчка, друга гілка — стегова (r. femoralis) — прямує до пахвинної зв'язки, розгалужуючись у поверхневих шарах стегна.

Лімфовідтік відбувається по лімфатичних судинах, які розташовані в поверхневих шарах передньо-бокової стінки живота і впадають з верхніх відділів у пахвові (nodi lymphatici axillares), з нижніх — у поверхневі пахвинні лімфатичні вузли (nodi lymphatici inguinales superficiales). Глибокі лімфатичні судини з верхніх відділів стінки живота впадають у міжреброві (nodi lymphatici intercostales), надчеревні (nodi lymphatici epigastrici) і середостінні (nodi lymphatici mediastinales) лімфатичні вузли, з нижніх — у клубові (nodi lymphatici inguinales profundi) лімфатичні вузли. Поверхневі та глибокі відвідні лімфатичні судини сполучаються між собою.

Над- і підгрушоподібні отвори (for. supraet infrapiriformes) розташовані в межах великого сідничого отвору над і під грушоподібним м'язом. Через ці проміжки судини та нерви з порожнини малого таза проникають у сідничну ділянку.

Стегновий трикутник (trigonum femorale) обмежений зверху пахвинною зв'язкою, збоку — зовнішньо-присереднім краєм кравецького м'яза, присередньо — довгим привідним м'язом. У цьому трикутнику розташовані стегова артерія і вена, гілки стегового нерва та лімфатичні вузли, які оточені пухкою волокнистою сполучною тканиною.

Простір між пахвинною зв'язкою і тазовою кісткою поділяється клубово-гребінною дугою на дві лакуни: присередню — судинну (lacuna vasorum), де проходять стегова артерія і вена, і бічну — м'язову (lacuna musculorum), у якій містяться клубово-поперековий м'яз і стеговий нерв.

Lacuna vasorum продовжується на стегно в клубово-гребінну та передню стегову борозни і далі в привідний канал, які йдуть один за одним уздовж прямої лінії, що з'єднує пахвинну зв'язку (у точці між присередньою і середньою третинами) з присереднім виростком стегової кістки. Ця лінія є проекцією основного судинно-нервового пучка стегна. Борозни утворені присередньо гребінним, довгим і великим привідними м'язами, а збоку — присереднім широким м'язом стегна.

Стегновий канал (canalis femoralis) виникає тільки в разі утворення стегових гриж. У стеговому каналі розрізняють стегове кільце — початок виходу грижі, стінки каналу і місце виходу грижі під шкіру стегна. Стегнове кільце займає при середню ділянку судинної лакуни й обмежене спереду пахвинною зв'язкою, позаду — верхньою гілкою лобкової кістки, вкритої окістям і зв'язками, присередньо-лакунарною зв'язкою і збоку — стеговою веною. Стінки стегового каналу: передня — верхній ріг серпоподібного краю; задня — відповідна ділянка клубово-гребінної фасції; бічна — стегова вена.

Присередньої стінки стегового каналу немає, оскільки поверхневий і глибокий листки широкої фасції тут зливаються. Виходом стегового каналу є підшкірна щілина.

Затульний канал (canalis obturatorius) утворений однойменними (зовнішнім і внутрішнім) м'язами, затульною перетинкою й затульною борозною. Тут проходять однойменні судини й нерви.

Привідний канал (canalis adductorius) обмежений з присереднього боку великим привідним м'язом, збоку — присереднім широким м'язом стегна і спереду — сухожилковою перетинкою, натягнутою між названими м'язами. Цей канал, що з'єднує стеговий трикутник з підколінною ямкою, має три отвори: верхній, оточений проксимальними краями його стінок, передній, розташований у згаданій вище перетинці; нижній (hiatus adductorius), утворений пучками великого привідного м'яза, що розходяться. У привідному каналі залягають стегові судини та підшкірний нерв.

Підколінна ямка (*fossa poplitea*) є продовженням привідного каналу. Це ромбоподібна заглибина, виповнена жировою тканиною. Вона обмежена спереду підколінною поверхнею стегнової кістки й капсулою колінного суглоба, зверху та з боків — двоголовим м'язом, зверху і зсередини — напівсухожилковим і напівперетинчастим м'язами; знизу — бічною і присередньою головками литкового м'яза.

З підколінної ямки, в жирових скупченнях якої проходять однойменні судини, великогомілковий і загальний малоогомілковий нерви, крім описаного привідного виходять: гомілково-підколінний канал, утворений спереду заднім великогомілковим м'язом і довгим м'язом — згиначем великого пальця, камбалоподібним м'язом, і верхній м'язово-малоогомілковий канал, розташований між малоогомілковою кісткою і довгим малоогомілковим м'язом. Відгалуженням гомілково-підколінного каналу вважають нижній м'язово-малоогомілковий канал, обмежений спереду малоогомілковою кісткою і ззаду довгим м'язом — згиначем великого пальця. У цих трьох каналах розташовані великі судини і нерви.

Лікареві треба знати розташування різних між'язових ямок, отворів, каналів і борозен на верхніх кінцівках, де залягають великі судини та нерви.

Пахвова порожнина (*cavitas axillaris*), у якій містяться пахвові судини, стовбури плечового сплетення та лімфатичні вузли, обгорнуті великою кількістю жирової тканини, за формою нагадує зрізану чотиристоронню піраміду. Її верхівка, обмежена спереду ключицею та підключичним м'язом, а ззаду — першим ребром, обернена догори і присередньо, сполучається з ділянкою шиї, а основа відкрита донизу і ви-стелена пахвовою фасцією. У пахвовій порожнині розрізняють передню, задню, присередню та бічну стінки.

Передню стінку порожнини, утворену великим і малим грудними м'язами, поділяють на три трикутники: ключично-грудний (*trigonum clavipectorale*), обмежений зверху ключицею і знизу верхнім краєм малого грудного м'яза, грудний (*trigonum pectorale*), що відповідає контурам малого грудного м'яза; підгрудний (*trigonum subpectorale*) — простір, відмежований зверху нижнім краєм малого та знизу нижнім краєм великого грудного м'яза.

Задню стінку пахвової порожнини утворює найширший м'яз спини, малий і великий круглі та підлопатковий м'язи, а також довга головка триголового м'яза плеча, яка проходить через щілину, що відмежована зверху малим круглим м'язом, знизу — великим круглим м'язом, збоку — шийкою плечової кістки. Ця щілина ділиться довгою головкою триголового м'яза плеча, що йде перпендикулярно, на два отвори: бічний чотиристоронній (*for. quadrilaterum*) і присередній тристоронній (*for. trilaterum*). Через ці отвори проходять судини й нерви.

Бічна стінка порожнини обмежена м'язами плеча, присередня — переднім зубчастим м'язом.

Канал променевого нерва (*canalis p. radialis*) утворений однойменною борозною плечової кістки та черевцем триголового м'яза плеча. Його верхній отвір визначається між присередньою та бічною головками м'яза, а нижній відкривається в зовнішньопередній ліктьовій борозні. У каналі проходять променевий нерв і глибока артерія плеча.

Присередня та бічна борозни двоголового м'яза чітко вимальовуються на шкірі плеча відповідно до присереднього і бічного контурів цього м'яза. Найважливішою є присередня борозна (*sulcus bicipitalis medialis*), оскільки вона відповідає проекції основного судинно-нервового пучка плеча.

Ліктьова ямка (*fossa cubitalis*) визначається в передній ліктьовій ділянці. Вона обмежена зверху плечовим м'язом, збоку — плечово-променевим м'язом і присередньо — круглим м'язом-привертачем (пронатором). В глибині ліктьової ямки розташований сухожилок двоголового м'яза, а всередину від нього — плечові артерії, вена та серединний нерв. Безпосередньо під шкірою ямки залягає серединна вена ліктя. Біля бічного і присереднього країв ліктьової ямки проходять передні бічна й присередня ліктьові

борозни.

Передня бічна ліктьова борозна, у якій залягають променевий нерв і судини, що його супроводжують, обмежена присередньо двоголовим (разом з плечовим) і збоку плечово-променевим м'язами. Передня присередня ліктьова борозна, де містяться бічні гілки плечової та ліктьової артерій і супровідні вени, утворена ззовні двоголовим (разом з плечовим) м'язом, присередньо — круглим м'язом-привертачем.

Аналогічні борозни виділяють також у задній ліктьовій ділянці з обох боків ліктьового відростка ліктьової кістки. Задня присередня ліктьова борозна, обмежена, ліктем і присереднім надвіростком плечової кістки, глибша; у ній безпо-середньо під шкірою проходить ліктьовий нерв.

Канал ліктьового нерва починається в задній присередній ліктьовій борозні, звідки спускається між капсулою ліктьового суглоба і головками ліктьового згинача зап'ястка і далі переходить у ліктьову борозну на передпліччі.

У нижній чверті передньої ділянки передпліччя між сухожилками згиначів добре помітні три борозни: променева, в глибині якої звичайно промацується пульсація променевої артерії і яка обмежена ззовні сухожилком плечово-променевого м'яза, а зсередини сухожилком променевого згинача зап'ястка; серединна, де міститься серединний нерв, утворена присередньо сухожилком поверхневого згинача пальців і ззовні сухожилком променевого згинача зап'ястка; ліктьова, у якій проходять ліктьові артерія, вена та нерв, розташована між ліктьовим згиначем зап'ястка (зсередини) та поверхневим згиначем пальців (збоку).

8.Ротові залози: великі та малі слинні залози, їх характеристика.

Розрізняють три пари великих слинних залоз: привушні, підщелепні і під'язикові і малі слинні залози - щоківі, губні, язичні, твердого і м'якого піднебіння. Великі слинні залози є часточковими утвореннями, легко пальпованими з боку порожнини рота.

Малі слинні залози діаметром 1 - 5 мм мають в своєму розпорядженні групами.

Найбільша їх кількість - в підслизовій основі губ, твердого і м'якого піднебіння.

Привушні слинні залози (*glandula parotidea*) - найбільші слинні залози. Вивідна протока кожною з них відкривається напередодні порожнини рота і має клапани і термінальні сифони, регулюючи виведення слини. Вони виділяють в порожнину рота серозний секрет. Його кількість залежить від стану організму, вигляду і запаху їжі, характеру роздратування рецепторів порожнини рота. Клітки привушної залози також виводять з організму різні лікарські речовини, токсини і ін.

В даний час встановлено, що привушні слинні залози є залозами внутрішньої секреції (паротин впливає на мінеральний і білковий обмін). Встановлений гистофункціональний зв'язок привушних залоз із статевими, околотитовидними, щитовидною залозами, гіпофізом, наднирковими і ін. Іннервація привушних слинних залоз здійснюється за рахунок чутливих, симпатичних і парасимпатичних нервів. Через привушну слинну залозу проходить лицьовий нерв.

Підщелепна слинна залоза (*glandula submandibularis*) виділяє серозно-слизовий секрет.

Вивідна протока відкривається на під'язиковому сосочку. Кровопостачання здійснюється за рахунок артерій підборіддя і язичної. Подніжнечелюстні слинні залози іннервуються гілочками подніжнечелюстного нервового вузла.

Під'язикова слинна залоза (*glandula sublingualis*) є змішаною і виділяє серозно-слизовий секрет. Вивідна протока відкривається на під'язиковому сосочку.

9. Відмінності будови тонкої та товстої кишок. Відношення внутрішніх органів до очеревини. Утвори очеревини: чепці, брижі, зв'язки, складки, ямки, заглибини.

Органи травлення, що йдуть за стравоходом, розташовані в *черевній порожнині* (cavitas abdominis), а кінцевий відділ травного каналу — пряма кишка — в порожнині малого таза, яка є продовженням черевної порожнини. Черевна порожнина обмежена зверху діафрагмою, з боків і спереду — м'язами живота, ззаду — поперековим відділом хребтового стовпа з квадратними м'язами попереку та клубово-поперековими м'язами і знизу — стінками великого і малого таза.

Серозна оболонка, що вистеляє стінки черевної порожнини і обгортає її органи, називається очеревиною (peritoneum). Цю оболонку можна порівняти із закритим мішком, у якому розрізняють пристінкову (парістальну) очеревину і нутрянну (вісцеральну) очеревину. Щілиноподібний простір між цими листками називається очеревинною порожниною (cavitas peritonealis). Порожнина містить невелику кількість (12 — 20 мл) серозної рідини, яку виробляє очеревина. Зволожуючи стінки порожнини, рідина полегшує постійне переміщення органів один відносно іншого.

Очеревина неоднаково вкриває внутрішні органи: з усіх боків — інтраперитонеальне положення (порожня, клубова, поперечна та сигмоподібна ободова кишка, сліпа кишка з червоподібним відростком, селезінка, шлунок, маткові труби; з трьох боків — мезоперитонеальне положення (печінка, жовчний міхур, висхідна та низхідна ободова, середня частина прямої кишки, матка, сечовий міхур); з одного боку або зовсім не вкриває — екстраперитонеальне положення (низхідна і горизонтальна частини дванадцятипалої кишки, підшлункова залоза, нирки, надниркові залози, передміхурова залоза, нижня частина прямої кишки).

Зовнішній шар очеревини утворений мезотелієм, розташованим на тонкій власній основі, яка у різних місцях неоднакова і має неоднакове відношення до строми органів і сусідніх тканин.

Переходячи зі стінки черевної порожнини на орган, з одного органа на інший і, нарешті, з органа на черевну стінку очеревина утворює складки (plicae), зв'язки (ligamenta), чепці (omenta) і брижі (mesenteria). Щоб добре це уявити, треба простежити хід очеревини (див. кол. вкл., мал. I) спочатку зверху донизу, а потім справа наліво (або навпаки).

Очеревина з нижньої поверхні діафрагми переходить на верхню поверхню печінки у вигляді двох зв'язок: серпоподібної (lig. falciforme) і вінцевої (lig. coronarium). Вкривши верхню поверхню печінки в ділянці воріт, обидва листки очеревини сходяться і спускаються донизу у вигляді печінково-дванадцятипалої (lig. hepatoduodenal) та печінково-шлункової зв'язок (lig. hepatogastricum). Ці зв'язки разом з невеликою шлунково-діафрагмальною зв'язкою утворюють малий чепець (omentum minus), листки якого фіксуються до малої кривини шлунка і до верхнього краю верхньої частини дванадцятипалої кишки. На малій кривині шлунка очеревинні листки малого чепця розходяться і вкривають передню та задню стінки шлунка.

На великій кривині шлунка листки очеревини зближаються і спускаються донизу у вигляді широкого «фартуха», що становить передню дуплікатуру великого чепця (omentum majus) (мал. 158). Внизу передня дуплікатура повертається й прямує догори (висхідна дуплікатура великого чепця), зростається з поперечною ободовою кишкою і її брижею. Біля задньої стінки черевної порожнини листки висхідної дуплікатури знову розходяться: один листок по стінці піднімається догори й зливається із заднім листком вінцевої зв'язки печінки, а другий спускається по стінці донизу й переходить у задню пристінкову очеревину. Між листками очеревини великого чепця міститься жирова тканина. У новонароджених великий чепець незначний, він швидко росте у дітей і підлітків.

Великий чепець має такий вигляд: та частина, яка тягнеться від великої кривини шлунка до поперечної ободової кишки й складається з двох листків очеревини, називається шлунково-ободовокишковою зв'язкою (lig. gastrocolicum); два передніх (низхідних) і два

задніх (висхідних) листки очеревини нижче поперечної ободової кишки найчастіше цілком зростаються між собою. Іноді тут зберігається відкрита або закрита порожнина. Два задніх (висхідних) листки очеревини, які проходять вище від поперечної ободової кишки, також звичайно цілком зростаються з брижею цієї кишки, зліва вгорі великий чепець переходить у шлунково-селезінкову та діафрагмально-селезінкову зв'язки очеревини. Таким чином, верхня частина великого чепця (шлунково-ободова, шлунково-селезінкова і селезінково-ниркова зв'язки) складається з двох листків очеревини, а нижня частина (нижче поперечної ободової кишки) — з чотирьох листків.

Задня пристінкова очеревина. Нижній листок брижі поперечної ободової кишки спускається донизу по задній стінці черевної порожнини й обгортає петлі порожньої та клубової кишок, утворюючи при цьому правий і лівий листки й корінь брижі тонкої кишки. Від кореня брижі правий листок іде праворуч, переходить на висхідну ободову кишку й далі на праву бічну та передню стінки черевної порожнини. Лівий листок очеревини від кореня брижі відходить ліворуч, де він здійснює такий самий шлях, як і з правого боку, відрізняючись лише тим, що серозна оболонка вкриває тут низхідну (мезоперитонеально) та сигмоподібну (інтраперитонеально з утворенням брижі) ободову кишку (мал. 159). По задній стінці черевної порожнини очеревина з обох боків спускається в порожнину спочатку великого, потім малого таза.

У порожнині малого таза очеревина, названа сечостатевою очеревиною, вкриває пряму кишку (мезоперитонеально), переходить вперед у чоловіків на сечовий міхур, а в жінок на задню стінку піхви (у її верхній четвертині), матку, а потім на сечовий міхур. У чоловіків тут утворюється прямокишково-міхурова заглибина (excavatio rectovesical), а в жінок — прямокишково-маткова (excavatio rectouterina) глибока та міхурово-маткова (excavatio vesicouterina) мілка заглибини. Крім того, від правого та лівого країв матки до стінок малого таза тягнуться у лобовій площині дві широкі зв'язки матки, по верхньому краю яких між листками очеревини закладені маткові труби.

Передня пристінкова очеревина. Вкривши сечовий міхур, очеревина прямує догори по передній стінці черевної порожнини, у нижній третині якої вона утворює п'ять пупкових складок (непарну серединну, парні присередні і парні бічні), спрямованих до пупка. Серединна пупкова складка (plicae umbilicalis mediana) вкриває рудимент сечової протоки. У присередніх пупкових складках (plicae umbilicales mediales), розташованих з обох боків від серединної складки, містяться запусілі пупкові артерії. З боків тягнуться бічні пугасові складки (plicae umbilicales laterales), утворені рельєфом нижніх надчеревних артерій. Між цими складками над пахвинними зв'язками та лобковим симфізом утворюються парні ямки: надміхурова (fossa supravesical), що лежить між серединною і присередньою пупковими складками; присередня пахвинна ямка (fossa inguinalis medialis), яка обмежена присередньо і збоку пупковими складками та відповідає проекції поверхневого пахвинного кільця (ця ямка є місцем виходу прямої пахвинної грижі); бічна пахвинна ямка (fossa inguinalis lateralis), розташована збоку від бічної пупкової складки; вона збігається з положенням глибокого пахвинного кільця — місцем виходу з черевної порожнини косої пахвинної грижі.

Від пупка до печінки по серединній лінії тягнеться кругла зв'язка печінки, що лежить у дуплікатурі очеревини і є запусілою ембріональною пупковою веною. По передній стінці черевної порожнини очеревина піднімається догори й переходить на нижню поверхню діафрагми. Для чіткішого розуміння топографії очеревинних утворів (сумок, зв'язок тощо) доречно коротко зупинитись на розвитку очеревини у зв'язку з деякими ембріональними переміщеннями органів черевної порожнини.

Очеревина – це серозна оболонка, яка вистилає стінки черевної порожнини і покриває органи, розміщені в цій великій серозній порожнині людського тіла. Частина очеревини, яка покриває стінки черевної порожнини називається парієтальним листком, друга частина, яка покриває органи – називається вісцеральним листком. Площа очеревини сягає 16000-20000 кв.см. Простір між парієтальною і вісцеральною очеревиною називають

порожниною очеревини. В чоловіків вона закрита, а в жінок через маткові труби, матку і піхву, черевна порожнина сполучається із зовнішнім середовищем. При переході очеревини з органу на орган, або із задньої стінки на паренхіматозний орган утворюється дублікатура, яка носить назву зв'язок (вінцевої зв'язки печінки, печінково-дванадцятипала, печінково-шлункова і ін.). В товщі останніх часто проходять важливі анатомічні утвори. До того ж зв'язки відіграють роль фіксуючого апарату.

Під брижою розуміють дуплікатуру, що утворюється внаслідок переходу очеревини із задньої стінки живота на порожнистий орган (брижа тонкої кишки, поперечно-ободової, сигмовидної кишок).

Для того, щоб краще зрозуміти будову черевної порожнини, варто було б розглянути хід очеревини на поперечних і сагітальних розтинах тіла.

Поперечний розтин живота на рівні IУ поперекового хребця. Парієтальна очеревина, що покриває передню черевну стінку, гладенька. Але нижче пупка вона утворює середину (в товщі якої проходить сечова протока і залишки алантоїса плода) пупкову складку, що з'єднує пупок з сечовим міхуром, медіальну – в товщі якої проходить частково облітерована пупкова артерія і латеральну, що покриває нижчі надчеревні судини. Остання складка натягнута між пупком і зовнішньою клубовою артерією.

З передньої черевної стінки, очеревина переходить на задню, а далі, як вісцеральний листок покриває висхідну і низхідну ободові кишки. В області аорти і нижньої порожнистої вени парієтальна очеревина переходить в брижу тонкої кишки.

Поперечний розріз живота на рівні ХП грудного хребця. Парієтальна очеревина, покриваючи передню черевну стінку, утворює складку у вигляді серпа – серповидну зв'язку печінки, що з'єднує передню поверхню печінки з діафрагмою і передньою черевною стінкою. Вона розташована трохи правіше від серединної лінії. На вільному краї зв'язки два листки очеревини розходяться і огортають пупкову вену, утворюючи круглу зв'язку печінки. Остання простягається від пупка до вирізки між квадратною і лівою долями печінки.

Якщо продовжувати хід очеревини вліво вздовж черевної стінки. То вона досягає латерального краю лівої нирки. Тут вона продовжується у вигляді вісцеральної очеревини. Далі очеревина залишає нирку і переходить на ворота селезінки у вигляді селезінково-ниркової зв'язки. Вісцеральна очеревина покриває селезінку, досягаючи її воріт, переходить на велику кривизну шлунка у вигляді переднього листка шлунково-селезінкової зв'язки. Далі вісцеральна очеревина покриває передню поверхню шлунка і утворює передню стінку малого сальника. Останній справа має вільний край і тут очеревина огортає загальну жовчну протоку, печінкову артерію і ворітну вену. В цілому вільна частина малого сальника, а саме печінково-дванадцятипала зв'язка разом з своїм вмістом створює передню стінку сальникового отвору.

Другий листок парієтальної очеревини із задньої стінки живота переходить у вісцеральний, покриває задню стінку шлунка, створюючи при цьому передню стінку сальникової сумки. На великій кривизні шлунка очеревина покидає його і, як задній листок шлунково-селезінкової зв'язки переходить на селезінку, а далі на задню черевну стінку, утворюючи передній листок селезінково-ниркової зв'язки. Далі вона покриває передню поверхню підшлункової залози, аорту і нижню порожнисту вену, і, в кінцевому, переходить на передню черевну стінку.

Сагітальний розріз живота і таза. Парієтальна очеревина, яка покриває передню черевну стінку, йде вгору зліва від серповидної зв'язки і зростається з нижньою поверхнею

діафрагми. Звідси вона спускається на верхню поверхню печінки, як передній листок лівої трикутної зв'язки. Вісцеральний листок охоплює передню і нижню поверхні печінки аж до її воріт. Звідси очеревина перекидається на малу кривизну шлунка, як передній листок малого сальника. Покривши передню поверхню шлунка, очеревина зростається із великою кривизною і створює передній листок великого сальника. Досягнувши нижнього краю, очеревина далі піднімається вгору, створюючи при цьому

задню стінку великого сальника, а далі продовжується в задній листок брижі поперечно-ободової кишки.

Наступний її хід спрямований до переднього краю підшлункової залози, нижньої горизонтальної частини дванадцятипалої кишки. Звідси очеревина покидає задню черевну стінку у вигляді переднього листка брижі тонкої кишки. Вісцеральна очеревина покриває петлі тонкої кишки, утворює задній листок її брижі. Повернувшись на задню черевну стінку, очеревина спускається в таз, де вона покриває передню поверхню частини прямої кишки.

Саме звідси у жінок вона переходить на задню поверхню верхньої частини піхви і матки, утворюючи важливе прямокишково-маткове заглиблення – простір Дугласа (найнижча точка черевної порожнини). Далі у жінок очеревина покриває верхню поверхню матки і з її передньої поверхні перекидається на сечовий міхур, а звідти на передню черевну стінку. У чоловіків очеревина з прямої кишки перекидається на верхню поверхню сечового міхура і сім'яних міхурців, утворюючи при цьому прямокишково-міхурове заглиблення.

Таким чином, всі органи черевної порожнини відрізняються своїм відношенням до очеревини і за цією ознакою їх поділяють на три групи: інтраперитоніальні – покриті очеревиною з усіх сторін; мезоперитоніальні – огорнуті вісцеральною очеревиною з трьох сторін, і екстраперитоніальні, що мають тільки одну поверхню, покриту очеревиною або вони лежать заочеревинно.

Інтраперитонеально розміщені слідуючі органи: шлунок, верхня частина дванадцятипалої кишки, тонка кишка, поперечна ободова, сигмовидна кишка, селезінка. Для органів, розміщених інтраперитоніально, характерним є велика рухомість, що дає можливість під час операції їх вивести з черевної порожнини і провести оперативне втручання.

Мезоперитонеально розміщені висхідна частина дванадцятипалої кишки і дванадцятипало-порожній кишковий згин, висхідний і низхідний відділи ободової кишки, ампула прямої кишки, печінка, жовчний міхур. Зміщення мезоперитонеальних органів незначне. Оперативні втручання на них вимагають старанної ізоляції їх в черевній порожнині стерильними салфетками. Екстраперитоніально знаходиться висхідна і горизонтальна частини дванадцятипалої кишки, підшлункова залоза і кінцевий відділ прямої кишки. До того ж ззаду парієтальної очеревини розміщені органи і утвори, що не входять до складу травної системи. Зокрема, це нирки з наднирниками, сечоводи, черевні відділи аорти і нижньої порожнистої вени, нервові сплетення.

Черевну порожнину умовно поділяють на два поверхи: верхній і нижній, границя між якими проходить через корінь брижі поперечної ободової кишки. Обидва поверхи з'єднуються між собою тільки спереду, через передсальникову щілину. Органи черевної порожнини, їх зв'язки, брижі, сальник обмежують в черевній порожнині заглиблення, синуси, сумки. В верхньому поверсі розміщені резервні простори, які іменуються сумками: печінкова, сальникова, передшлункова.

Сумки: 1) Печінкова сумка (*bursa hepatica*) – уявляє собою міжочеревинну щілину між правою долею печінки і діафрагмою. Вона обмежена: зверху – діафрагмою, знизу –

печінкою, ззаду – правою частиною вінцевої зв’язки печінки, зліва – серповидною зв’язкою печінки. Цю сумку ще називають в хірургії правим піддіафрагмальним простором.

При положенні людини на спині, правий задній відділ цієї сумки між середньою і задньою пахвовими лініями (*l.axillaris media* і *l.axillaris posterior*) найбільш глибокий. Саме тут може скупчуватись патологічна рідина.

2) Передшлункова сумка (*bursa praegastrica*) – простір черевної порожнини, що обмежений ззаду – малим сальником і передньою стінкою шлунка, спереду і зверху – печінкою, діафрагмою, передньою черевною стінкою, справа – круглою і серповидною зв’язками печінки, зліва – вираженої межі не має.

При положенні на спині самий глибокий відділ передшлункової щілини розміщений під лівою долею печінки.

3) Сальникова сумка (*bursa omentalis*) – знаходиться ззаду від малого сальника, шлунка і шлунково-ободової зв’язки. Це найбільш ізольована частина верхнього поверху черевної порожнини. Вхід в сальникову сумку – сальниковий отвір (*foramen epiploicum*) розміщений за печінково-дванадцятипалою зв’язкою нижче від хвостатої долі печінки. Ззаду він обмежений печінково-нирковою зв’язкою (*lig.hepatorenale*), знизу – нирково-дванадцятипалою зв’язкою (*lig.duodenorenale*).

Нижній поверх черевної порожнини займає простір від брижі поперечно-ободової кишки (*mesocolon*) до малого тазу.

Брижа тонкої кишки, висхідна і низхідна ободові кишки ділять нижній поверх черевної порожнини на чотири відділи: правий і лівий бокові канали, праву і ліву пазухи. Правий боковий канал (*canalis lateralis dexter*) – розміщений між боковою стінкою живота і правим відділом товстої кишки. Вгорі канал переходить в задній відділ піддіафрагмального простору. Внизу – він зливається із правою клубовою ямкою. При горизонтальному положенні людини найбільш глибокою є верхня частина каналу. При такому положенні рідина з бокового каналу вільно затікатиме в правий піддіафрагмальний простір. А тому після оперативних втручань хворому доцільно надати напівсидяче положення.

Лівий боковий канал (*canalis lateralis sinister*) – обмежений лівою боковою стінкою черевної порожнини і лівим відділом товстої кишки. Вгорі діафрагмально-ободовою зв’язкою (*lig.phrenicocolicum*) він відмежований від верхнього поверху черевної порожнини. Внизу – лівий боковий канал переходить в ліву клубову ямку. Рідина з цього каналу через клубову ямку вільно поширюється в малий таз.

Правий брижовий синус (*sinus mesentericus dexter*) – обмежений зверху брижою поперечно-ободової кишки, справа – висхідною ободовою кишкою, зліва і знизу – брижою тонкої кишки. Цей синус виявляється в значній мірі обмеженим від інших відділів черевної порожнини. Рідина з нього може поширюватися тільки спереду, переливаючись через петлі тонкої кишки.

Лівий брижовий синус (*sinus mesentericus sinister*) – за об’ємом більший від правого. Обмежений зверху брижою поперечно-ободової кишки, зліва – низхідною ободовою і брижою сигмовидної кишки, справа – брижою тонкої кишки, знизу – він вільно з’єднується з порожниною малого тазу.

Лівий і правий брижові синуси відділені один від одного брижою тонкої кишки. Вгорі синуси з’єднуються через вузьку щілину між початковою частиною порожньої кишки і брижою поперечно-ободової кишки.

Крім резервних просторів в черевній порожнині виділяють заглиблення. Останні переважно локалізуються в місцях переходу очеревини з стінок черевної порожнини на органи або з одного органу на другий.

Дуоденальне заглиблення (*recessus duodenojejunalis*) утворюється в місці дванадцятипало-порожнього згину.

Клубовосліпокишкові заглиблення утворюються у місці впадіння клубової кишки в сліпу. Верхня кишеня (*recessus ileocaecalis superior*) розміщена між верхньою стінкою кінцевої

частини клубової кишки і медіальною стінкою сліпої. Нижня кишеня (*recessus ileocaecalis inferior*) знаходиться між нижньою стінкою кінцевого відділу клубової кишки і внутрішнім краєм сліпої – нижче місці впадіння клубової кишки в сліпу.

Позадусліпокишкове заглиблення (*recessus retrocaecalis*) можна побачити між задньою стінкою черевної порожнини і мобільною частиною сліпої кишки.

Міжсигмовидне заглиблення (*recessus intersigmoileus*) – лійкоподібне заглиблення, обмежене з боків брижою сигмовидної кишки і парієтальною очеревиною. Отвір цього заглиблення відкривається вниз і він розміщений перед лівим сечоводом.

Практичне значення описаних кишень зводиться до того, що іноді вони починають заглиблюватись і внаслідок просмоктуючої дії кишень сприяють утворенню внутрішньочеревних кил із защемленням петель кишки і їх непрохідністю. Кінцевий діагноз виставляють тільки на операційному столі.

Кровообіг очеревини здійснюється з різних джерел. Зокрема, парієтальний листок живлять міжреберні, діафрагмальні, поперекові артерії, а вісцеральний – ті ж самі артерії, які кровопостачають певні органи (*tr.coeliacus*, *a.mesenterica superior*, *a.mesenterica inferior*).

Інервація: Парієтальна очеревина, яка вистилає передню і латеральну черевну стінку, іннервується шістьма нижніми грудними і першим поперековим нервом, тобто тими ж соматичними нервами, які іннервують відповідні ділянки стінок живота (рис. 1.7.). Центральна частина діафрагмальної очеревини іннервується діафрагмальним нервом, периферична – міжреберними. Тазова частина очеревини – затульним (*n.obturatorius*). Вісцеральний листок очеревини не має чутливої іннервації. Вона іннервується тими ж нервами, що і органи черевної порожнини (симпатичними нервовими сплетеннями і блукаючим нервом).

Враховуючи різноманітні джерела іннервації – реакція обох листків на різноманітні подразники не однакова. Так парієтальна очеревина більше реагує на механічні і термічні подразники (прокол, підвищення тиску), в той час як вісцеральна очеревина реагує більше на розтягування. Цим самим можна пояснити неспокій маленьких дітей при метеоризмі, шок при оперативних втручаннях на органах черевної порожнини в разі, якщо хірург ввів недостатню кількість новокаїну в брижу для блокування нервових імпульсів.

Ви вже були в операційних і помітили напевно, що при апендектомії хворі неспокійні в той момент, коли хірург шукає або виводить апендикс в операційну рану і, навпаки, вони не реагують при відсіканні паростка.

Тому при оперативних втручаннях на органах черевної порожнини, до загального знечулення слід відноситись дуже серйозно.

Очеревина, яка покриває стінки живота, складається з декількох функціонально і морфологічно різних шарів: 1) мезотелій, 2) погранична і базальна мембрана, 3)

поверхневий волокнистий колагеновий шар, 4) поверхнева дифузна еластична сітка, 5) глибока повздожня еластична сітка, 6) глибокий решітчастий колагеново-еластичний шар.

Крім того в очеревині є сплетення ретикулярних волокон, навколо кровоносних судин, жирових дольок і товстих колагенових пучків.

Кровоносні і лімфатичні судини очеревини розміщуються в її глибокому решітчасто-колагеновому шарі. Навіть найтонші капіляри не проходять через глибоку повздожню еластичну сітку (5-й шар очеревини). Таким чином, перші п'ять шарів очеревини не містять в звичайних умовах ні кровоносних, ні лімфатичних судин.

Будова та функціональні особливості очеревини, яка покриває різні органи і різні ділянки черевної стінки, неодинакові. Так, в очеревині печінки найкраще розвинуті переплетення пучків колагенових волокон. Вони погано розтягуються. В очеревині селезінки, об'єм якої часто і різко змінюється, переважають еластичні волокна. В очеревині кишки товсті пучки еластичних і колагенових волокон з'єднуються в спіралі, які обвивають стінку органа в протилежних напрямках. Така форма переплетення волокнистої основи очеревини на кишкової стінці забезпечує її виняткову еластичність.

В парієтальній очеревині глибокий гратчастий колагеново-еластичний шар особливо товстий. Це робить більш міцною пристінкову очеревину.

Відмінною особливістю будови очеревини діафрагми є наявність в ній витончених ділянок, які покривають так звані "насмоктуючі люки". В цих місцях пучки глибокого колагеново-еластичного шару розходяться і утворюють просвіти овальної форми. Над ними знаходяться лише тоненька перетинка з мезотелію, пограничної мембрани і поверхневого волокнистого колагенового шару. Клітини мезотелію дуже малі і між ними утворюються найдрібніші отвори, які можуть значно збільшуватися при деяких станах очеревини. Через ці отвори може проходити рідина і найдрібніші часточки.

Під час дихальних рухів діафрагми товсті пучки глибокого колагеново-еластичного шару поперемінно розходяться і стискаються. При цьому просвіт "люків" змінюється, що забезпечує їх насмоктуючу дію. Дихальні рухи сприяють переміщенню рідини по лімфатичних судинах. В результаті старечих змін кількість "люків" зменшується, а відповідно змінюється і можливість всмоктування рідини з черевної порожнини.

Судинна система різних ділянок очеревини також має деякі важливі особливості. В одних вона характеризується значно розвинутими і розташованими поверхнево сітками кровоносних судин, в інших – більш розвинуті і поверхневіше лежать лімфатичні сітки. Звідси і різноманітна функція в різних ділянках очеревини. Так розрізняють трансудуючі, всмоктуючі і індеферентні до порожнистої рідини ділянки очеревини. В трансудуючих ділянках (тонка кишка, широкі маткові зв'язки) переважають кровоносні судини.

Всмоктуючі відділи очеревини (діафрагми, сліпої кишки) багаті на лімфатичні судини. Решта ділянок очеревини (шлунка, бокових стінок) мають таке співвідношення сіток кровоносних і лімфатичних судин, що трансудація і всмоктування рідини урівноважені між собою.

Перитонеальна рідина секретується очеревиною і забезпечує вільне ковзання органів між собою. В результаті рухомості діафрагми (присмоктуюча дія) і мускулатури живота разом з перистальтичними рухами шлунково-кишкового тракту, спостерігається рух перитонеальної рідини. Експериментально було показано, що гній, який був введений в нижню частину живота, при горизонтальному положенні тварин дуже швидко досягає діафрагми. Тут відбувається його інтенсивне всмоктування, що сприяє збільшенню

інтоксикації. Тому в післяопераційному періоді доцільно надати хворому напівлежаче положення. В результаті гідростатичного тиску рідина легко переміщується в нижній поверх черевної порожнини, де всмоктування її сповільнене. Виходячи із різної інтенсивності всмоктування рідини в черевній порожнині верхній і нижній поверхи можна пояснити різке погіршення стану і розвиток термінального стану при перфоративній виразці шлунка (зловісна маска Гіпократата через 3-4 год). і сповільнене протікання перитоніту при параметриті.

По-друге, прикріплення брижі поперечно-ободової і брижі тонкої кишки до задньої черевної стінки забезпечує справжній очеревинний бар'єр, який може перешкодити руху інфікованої очеревинної рідини з нижнього поверху в верхній, як і навпаки. До того ж збирання рідини в одному із піддіафрагмальних просторів часто супроводжується інфікуванням сусідньої плевральної порожнини. Немає нічого дивного, якщо у пацієнта із піддіафрагмальним абсцесом можна знайти локалізовану емпієму. Вважається, що інфекція поширюється з очеревини на плевру через діафрагмальні лімфатичні судини і вузли.

Надзвичайно важливе значення в хірургії органів черевної порожнини мають пластичні властивості очеревини. Після механічного, фізичного або хімічного пошкодження очеревини при запальному процесі інфекційного походження, на поверхні очеревини накопичується клейкий фіброзний ексудат. Це призводить до склеювання листків очеревини, які торкаються один до одного, в ділянці її ураження.

Швидке склеювання листків очеревини забезпечує герметичність швів при операціях на органах черевної порожнини, веде до утворення злук навколо дренажів, які в ній знаходяться, тампонів і інших сторонніх тіл. Ці властивості очеревини широко застосовуються в хірургії. Проте інтенсивне і широке утворення злук вкрай небажане. В деяких випадках спостерігається підвищена здатність очеревини до утворення злук (злукова хвороба). Зрощення органів між собою і стінками черевної порожнини на великому проміжку різко порушує діяльність порожнистих органів, веде до їх непрохідності.

Відношення очеревини до внутрішніх органів неоднакове. Одні органи покриті очеревиною тільки з одного боку (підшлункова залоза, велика частина дванадцятипалої кишки, нирки, надниркові і др.), тобто лежать ззовні очеревини, зачеревний (ретро- або екстраперитонально). Кожний такий орган називається зачеревним органом (*organum retroperitoneale*). Інші органи покриті черевиною тільки з трьох сторін і називаються мезоперитонеальними лежачими органам (висхідна і низхідна кишки ободів). Третя група органів покрита черевиною з усіх боків і займає внутрішньо очеревинне (інтраперитональне) положення (шлунок, тонка кишка, поперечна і сигмовидна кишки ободів, селезінка, печінка).

Очеревина, що переходить із стін черевної порожнини на органи або з органу на орган, у ряді випадків утворює складки і ямки. При переході на деякі внутрішньоочеревинні лежачі органи очеревина утворює зв'язки (*ligamenta*) і подвоєння (дупліатури) очеревини - брижейки. Наприклад, *mesenterium* - брижейка тонкої кишки (грец. *mesos* - середній, *enteron* - кишка), *mesocolon* - брижейка кишки обода.

Парієтальна очеревина, що вистилає стіни черевної порожнини, на відміну від висцеральної не утворює брижок. Покриваючи передню черевну стіну, парієтальна очеревина переходить зверху на діафрагму, з боків - на бічні стіни черевної порожнини, а знизу - на органи порожнини тазу. В лобковій області між очеревиною і зачеревною фасцією є невелика кількість жирової тканини, завдяки чому очеревина тут відсовується

догори сечовим міхуром при його наповненні. На всьому протягненні, між пупком і лобковим симфізом, очеревина, що покриває передню черевну стіну, утворює 5 складок: непарну середню пупкову складку, (*plica umbilicalis mediana*), парні медіальну і латеральну пупкову складки (*plicae, umbilicales mediales et plicales umbilicales laterales*) (мал. 45). В серединній пупковій складці розташовується зарослий сечовий протік (*urachus*), що йде в плоду від верхівки сечового міхура до пупка, в медіальних пупкових складках знаходяться зарослі пупкові артерії по яких кров від плоду прямує до плаценти, а в латеральних - нижні надчеревні теї. Над сечовим міхуром з боків від середньої пупкової складки знаходяться невеликі поглиблення - права і ліва надміхурові ямки *fossae supra vesicales dextra et sinistra*. Між латеральною і медіальній пупковій складками з кожної сторони знаходиться медіальна пахова ямка *fossa inguinalis medialis*. В них проектується поверхнею пахові кільця пахових каналів. До зовні від латеральної пупкової складки розташовується латеральна пахова ямка *fossa inguinalis lateralis*, відповідна глибокому паховому кільцю пахового каналу.

Прямуючи догори, очеревина середньої стіни черевної порожнини переходить на нижню поверхню діафрагми а потім з діафрагми на внутрішні органи (печінку, шлунок, селезінку) і на задню черевну стіну. Очеревина передньої черевної стіни переходить також на бічні стіни черевної порожнини а потім на задню стіну. На задній стіні черевної порожнини очеревина покриває лежачі зачеревні (ретроперитонеальні) органи (нирки, надниркові, сечоводи підшлункову залозу, велику частину дванадцятипалої кишки, аорту, нижню порожнисту вену і інші зачеревно лежачі судини і нерви, лімфатичні вузли) і переходить на інші органи лежачі мезо та інтра перитонеально. Очеревина з трьох сторін (мезоперитонеально) покриває висхідний і низхідний ободи кишок, з усіх боків покриває незрячу кишку, що лежить інтраперитонеально, але не має брижейки. Червоподібний відросток лежачий також інтраперитонеально має брижейку червоподібного відростка (*mesoappendic*). В лівій частині черевної порожнини два лиски очеревини підходять до сигмовидної кишки обода, одягають її з усіх боків і утворюють брижейку сигмовидної кишки обода (*mesocolon sigmoideum*). На межі верхнього і нижнього відділів черевної порожнини в поперечному напрямі розташовується брижейка поперечної кишки обода *mesocolon tranbuetsum* представлена двома листами очеревини, що йдуть від задньої стіни черевної порожнини до поперечної кишки обода. Нижче брижів і потречної кишки обода від задньої черевної стіни бере початок брижейка тонкої кишки, *mesentenum*, в яку переходить паріетальна очеревина. Коріння брижейки, тонкої кишки, *radix mesenteru* розташовано криво, зверху вниз, зліва направо, від дванадцятипалою худого вигину (зліва від II поперековою хребця) до переходу повздожньої кишки в незрячу (рівень крижового повздожнього суглоба). Довжина коріння брижейки тонкої кишки рівна 15-17 см протипомилковий корінню край брижейки, який підходить до тонкої кишки, а потім закутує її з усіх боків (інтраперитонеальне положення кишки) рівний довжині худой і повздожньої кишок, разом узятих між двома різними листками брижейки, проходячи, прямуючі до тонкої кишки верхня брижечна артерія з її віттям і нерви, а також кишки вени, що виходять із стін, і лімфатичні судини. Там же розташовуються верхні брижечні лімфатичні вузли, рихла сполучна і жирова тканина. Значно складніше відбувається перехід паріетальної очеревини у висцеральну і утворення брижек у верхньому шарі черевинної порожнини (вище поперечної кишки обода і її брижейки. З нижньої поверхні діафрагми очеревина переходить на діафрагмальну поверхню печінки утворюючи зв'язки печінки серповидну (*lig falciporme hepatis*), вінцеву (*lig corbnaarium*), праву і ліву трикутні, зв'язки (*ligg trtat guluna dextrutn et stn'strum*). Огнувши гострий край печінки спереду і задню частину печінки очеревина покриває її висцеральну поверхню. Потім одворот печінки черева прямує до малої кривизни шлунку і верхньої частини дванадцятиперсної кишки. Таким чином у між вороних складках знаходяться зарослі пупкові артерії по яких кров від плоду прямує до плаценти, а в латеральних - нижні надчеревні тяжі.

Над сечовим міхуром з боків від серединної пупкової складки знаходяться невеликі поглиблення - права і ліва надміхурові ямки *fossae supra vesicales dextra et sinistra*. Між латеральною і медіальною пупковими складками з кожної сторони знаходиться медіальна пахова ямка *fossa inguinalis medialis*. В них проектується поверхню пахові кільця пахових каналів. До зовні від латеральної пупкової складки розташовується латеральна пахова ямка *fossa inguinalis lateralis*, відповідна глибокому паховому кільцю пахового каналу.

Ліва частина малого сальника представляє печінковий шлункову зв'язку (*lig hepatogastncum*); а права - печінковий дуоденальну зв'язку (*lig hepatoduodenale*). В правому краї малого сальника (в печінковий дуоденальній зв'язці) між листками брюшини розташовані, слідуючи справа на ліво, загальний жовчний протік, комірча вена і власна ниркова артерія. Підійшовши до малої кривизни шлунку, два листки очеревини печінковий шлункової зв'язки розходяться і покривають задню і передню поверхню шлунку у великої кривизни шлунку ці два листки очеревини сходяться і йдуть вниз попереду поперечної ободочної кишки і попереду петель тонкої кишки. Потім ці два листки очеревини разом круто згинаються назад, підвертаються і підіймаються догори назад низхідних листків і попереду від поперечної кишки обода. Вище брижейки поперечної кишки обода ці листки переходять в паретальну очеревину, що покриває задню черевну стіну. Верхній листок йде вгору покриваючи передню поверхню підшлункової залози, а потім переходить на задню стіну черевної порожнини і на діафрагму. Нижній листок повертає вниз і переходить у верхній (передній) листок брижейки поперечної кишки обода. Довга складка очеревини, що звисає попереду поперечної кишки обода і петель тонкої кишки у вигляді фартуха і освічена 4 листками очеревини отримала назву великого сальника (*amentum majus*), який по походженню є заднім (дорсальним) брижейкою шлунку. Між листками очеревини великого сальника знаходиться невелика кількість жирової клітковини. Чотири листки очеревини великого сальника в дорослої людини зростаються по два в дві пластинки - передню і задню. Передня пластинка починається від великої кривизни шлунку і продовжується до задньої пластинки великого сальника, у свою чергу зростається з передньою поверхню поперечної ободу кишки на рівні сальникової стрічки. Задня пластинка великого сальника зростається також з брижейкою поперечної кишки обода.

Частина великого сальника (передня пластинка), натягнута між великою кривизною шлунку і поперечною кишкою обода, отримала назву зв'язки шлункового обода (*lig gastrocolicum*). Два листки очеревини, що йдуть від великої кривизни шлунку вліво до селезінки, утворюють шлунково-селезінкову зв'язку (*lig. gastrosplenicum*), від верхньої частини шлунку до діафрагми – шлунково-діафрагмальний зв'язку (*lig gastro-phrenicum*).

Товста кишка — найбільш широка частина кишок у ссавців, зокрема у людини. Складається зі сліпої (*caecum*), ободової (*colon*), сигмоподібної (*sigmoidei*) і прямої кишок (*rectum*).

В ободової кишці людини розрізняють: висхідну частину, що становить безпосереднє продовження сліпої; поперечно лежачу частину; спадну частин, що з'єднуються з прямою кишкою за допомогою вигину у вигляді букви S. Ободова кишка сходиться вертикально, лягаючи над *crista ossi s ilei* і прикриваючи нижню третину нирки. Тут вона повертає круто і переходить в *colon transversum*, яка в лівому підбер'ї звичайно утворює S-подібний вигин, а потім круто загинається вниз і переходить в *colon descendens*. Сигмоподібний вигин (*Flexura sigmoidea*) утворює, по суті, петлю різної довжини і форми і часто глибоко звисується в малий таз, іноді піднімається вгору, сягаючи шлунка та печінки. Ця частина і *colon transversum* мають власну брижу, тоді як спадна і висхідні гілки тільки частково прикриті покривом очеревини.

Довжина товстих кишок варіює від 120 до 227 см і в середньому становить 158,4 см. Тільки пряма кишка має гладку внутрішню поверхню, інша ж частина містить у стінці на всьому своєму протязі три плоскі щільних м'язових потовщення (*taeniae coli*), між якими стінка представляється роздутою, але внаслідок нерівномірного розвитку поперечної мускулатури ці здуття поруч поперечних перетяжок (*plicae sigmoideae*) поділяються на численні округлі виступи (*haustra coli*).

Стінка товстої кишки складається із серозної оболонки (не скрізь) і м'язового шару. Його поздовжні волокна і утворюють вищезгадані *taeniae coli* зі слизової оболонки, що не має ворсинок і покрита циліндричним епітелієм. У стінці товстої кишки є численні ліберкюнові залози і лімфатичні вузли. Залози слизової оболонки виділяють сік, у якому кількість ферментів незначна, але багато слизу, що полегшує перетравлення то просування неперетравлених решток їжі. У порожнині товстої кишки живе багато мікроорганізмів.

Тонка кишка людини поділяється на три відділи: від самого шлунка відходить дванадцятипала кишка (*duodenum*), потім іде порожня (*jejunum*) і клубова кишка (*ileum*).

Дванадцятипала кишка починається під печінкою на рівні 12 грудного або 1 поперекового хребця, праворуч від хребетного стовпа. Починаючись від шлунка, кишка йде зліва направо і ззаду, потім повертає вниз і спускається попереду правої нирки до рівня 2 або верхнього відділу 3 поперекового хребця; тут вона повертає ліворуч, розташовується майже горизонтально, перетинаючи попереду нижню порожнисту вену, а потім йде косо вгору попереду черевної аорти, і, нарешті, на рівні тіла 1 або 2 поперекового хребця, ліворуч від нього, переходить в порожню кишку. Таким чином, дванадцятипала кишка утворює підкову або неповне кільце, що охоплює головку і почасті тіло підшлункової залози.

Початковий відділ кишки називається верхньою частиною (лат. *pars superior*), другий відділ — низхідною частиною (лат. *pars descendens*), останній відділ — горизонтальною (нижньою) частиною (лат. *pars horizontalis (inferior)*), яка безпосередньо переходить у висхідну частину (лат. *pars ascendens*). При переході верхньої частини у низхідну утворюється верхній вигин дванадцятипалої кишки лат. *flexura duodeni superior*, при переході низхідної частини в горизонтальну утворюється нижній вигин дванадцятипалої кишки лат. *flexura duodeni inferior*, і, нарешті, при переході дванадцятипалої кишки в порожню утворюється найкрутіший вигин лат. *flexura duodenojejunalis*.

Порожня кишка — гладком'язовий порожнистий орган. У стінці порожньої кишки розташовуються два шари м'язової тканини: зовнішній поздовжній і внутрішній циркулярний. Крім того, гладком'язові клітини є в слизовій оболонці кишки. Довжина порожньої кишки у дорослої людини сягає 0,9-1,8 м. У жінок вона коротша, ніж у чоловіків. У живої людини кишка перебуває в тонічно напруженому стані[2]. Після смерті вона розтягується і її довжина може сягати 2,4 м.

Петлі порожньої кишки розташовуються в лівій верхній частині черевної порожнини. Порожня кишка з усіх боків покрита очеревиною і, на відміну від дванадцятипалої кишки, має добре виражену брижу. Від дванадцятипалої кишки порожня відокремлюється дуоденоюнальною Л-подібною складкою Трейтца (дуоденоюнальним сфінктером). Кислотність у порожній кишці нейтральна або слаболужна і зазвичай перебуває в межах 7-8 рН.

Клубова кишка розташовується в правій нижній частині черевної порожнини і в області правої клубової ямки, між порожньою кишкою та верхнім відділом товстого кишечника

сліпою кишкою. Від останньої відокремлюється ілеоцекальний клапаном (баугнеровою заслінкою).

Клубова кишка — гладком'язовий порожнистий орган. Довжина клубової кишки у дорослої людини досягає 1,3 — 2,6 м. У жінок вона також коротша, ніж у чоловіків. Внутрішній діаметр кишки близько 27 мм. Кислотність у клубовій кишці нейтральна або слаболужна і зазвичай перебуває в межах 7-8 рН. Моторна активність клубової кишки представлена різноманітними типами скорочень, в тому числі перистальтичними і ритмічною сегментацією. Частоти такого роду скорочень специфічні для клубової кишки і знаходяться в діапазоні 0,071-0,130 Гц[3].

10. Межі плевральних мішків і легенів. Середостіння.

Серозна оболонка легенів — плевра, що має у своєму складі два листки: пристінковий і нутрощевий, вкриває зсередини кожну з половин грудної порожнини. У ділянці кореня легенів пристінковий листок плеври переходить у нутрощевий. Плевральний покрив, який обгортає корінь легенів, продовжуючись донизу, утворює дуплікатуру, що кріпиться до діафрагми та хребта. Це утворення з двох нутрощевих листків, яке містить жирову клітковину, лімфатичні та дрібні кровоносні судини, називають легеневою зв'язкою (*ligamentum pulmonale*). Пристінкова плевра — це зовнішній мішок легенів. Своєю зовнішньою поверхнею пристінкова плевра зростається з навколишньою поверхнею грудної клітки, а внутрішньою — обернена безпосередньо до нутрощевої плеври. Внутрішня поверхня плеври вкрита мезотелієм і змочена незначною кількістю (1—2 мл) серозної рідини, завдяки чому пом'якшується тертя між двома плевральними листками під час дихальних рухів. Щілиноподібний простір (до 7 мм) між пристінковим і нутрощевим листками, що прилягають один до одного, називають порожниною плеври. У порожнині плеври постійно підтримується негативний тиск. Під час вдиху тиск у міжплевральній щілині становить -12—14 мм рт. ст. У момент видиху внаслідок скорочення об'єму грудної порожнини він підвищується, залишаючись при цьому нижче атмосферного (— 2—4 мм рт. ст.).

У пристінковій плеврі виділяють кілька ділянок:

- реброва плевра, що вкриває внутрішню поверхню грудної клітки й щільно зрощена із внутрішньогрудною фасцією;
- купол плеври (*cupula pleurae*), що заходить у ділянку шиї. Ззаду вершина купола плеври розташована на рівні шийки I ребра, а спереду — на 2—3 см вище ключиці;
- діафрагмова плевра, що вистеляє верхню поверхню купола діафрагми, за винятком середньої частини, де до діафрагми щільно прирощене осердя (*pericardium*);
- середостінна плевра (*pleura mediastinalis*), яка розташована в передньозадньому напрямку, від задньої поверхні груднини до бічної поверхні хребта, утворюючи бічну стінку середостіння. Ззаду на хребті та спереду на груднині середостінна плевра переходить безпосередньо в реброву плевру, внизу біля основи осердя — в діафрагмову. Частина медіастинальної плеври, що вкриває осердя, називають осердною плеврою (*pleura pericardiaca*). Межі плеври — це проєкції на грудні стінки ліній переходу одного відділу пристінкової плеври в інший. Передня межа, як і задня, являє собою проєкцію

Межі легень. Зовнішні межі легень. Скелетотопія легких

Передні і задні межі легень і плеври майже збігаються.

Передня межа правої легені від верхівки прямує вниз, проєктується у середини симфізу рукоятки груднини, далі йде позаду тіла груднини трохи лівіше серединної лінії і у VI ребра переходить в нижню межу.

Передня межа лівої легені теж спочатку збігається з кордоном плеври, потім, огинаючи серце, від рівня хряща IV ребра відхиляється вліво до парастернальних ліній і різко повертає вниз, перетинає чотири межребер'я і хрящ V ребра. У хряща VI ребра передня межа лівої легені переходить в нижню.

Нижня межа від місця прикріплення VI ребра до груднини з невеликим ухилом назад і вниз майже горизонтально йде до місця зчленування XI ребра з XI грудним хребцем. У

напрямку спереду назад вона перетинає: по середньключичній лінії - верхній край VII ребра, по передній пахвовій лінії - нижній край VII ребра, по середній пахвовій лінії - VIII ребро, по лопатковій лінії - дев'яте міжребер'я або X ребро.

Нижня межа лівої легені трохи нижче.

При глибокому вдиху нижня межа легень опускається по окологрудінній лінії до нижнього краю VII ребра, по навколохребцеві лінії - до верхнього краю XII ребра.

Задні межі легень повністю повторюють задні кордону плеври вздовж хребетного стовпа

Середостіння (*mediastinum*) є комплексом огорнутих пухкою волокнистою сполучною тканиною органів, обмежених з боків середостінною плеврою, зверху — уявною площиною, проведеною через верхній отвір грудної клітки, знизу — діафрагмою, спереду — грудниною з ребровими хрящами, ззаду — хребтом і головками (іноді й шийками) ребер. Лобовою площиною, проведеною через задню поверхню кореня легень і роздвоєння трахеї, середостіння ділиться на переднє і заднє. У передньому середостінні розташоване серце з осердям, висхідна частина аорти, легеневий стовбур, дуга аорти, верхня порожниста, плечо-головні і легеневі вени, трахея з головними бронхами і діафрагмальні нерви (див. мал. 194). У задньому середостінні розташовані низхідна аорта, стравохід, симпатичні стовбури, нутряні нерви, грудна протока, непарна і напівнепарна вени, блукаючі нерви, лімфатичні вузли.

11. Сперма, її склад. Шляхи виведення сперми.

З звивистих каналців **насіннєвий залози спермії**, завдяки своєму самостійного руху, пересуваються в прямі насінні каналці (*tabuli recti testis*), що переходять в мережунасіннєвий залози (*rete testis Halleri*), яка розташовується в середостінні яєчка. У цих каналцях їх активна рухливість припиняється. В результаті пасивного транспорту спермії надходять через виносять каналці насіннєвий залози (*ductuli efferentes*) в протоку придатка (*ductus epididymidis*), в якому вони протягом деякого часу затримуються і де змішуються з виниклим тут секретом. Завдяки контракції м'язових елементів у стінці протоки придатка, спермін разом з рідким середовищем, в якій вони знаходяться в підвишеному стані, проходять через сім'явивідну протоку (*ductus deferens*) аж до його розширення (*ampulla ductus deferentis*); в цей розширена ділянка відкриваються вивідні протоки насінних бульбашок (*glandulae vesiculosae — vesicula seminalis*). Секрет цієї залози приєднується до рідкої середовищі, що містить спермін; її залізисті камери, цілком ймовірно, служать місцем тимчасового перебування спермій.

З сім'явивідної протоки суміш секретів, що містить спермії (сперма, тобто насіння), надходить у семязвергающій протока, яка виникає в результаті злиття вивідної протоки насіннєвого бульбашки (*ductus excretorius glandulae vesiculosae*) і нижнього відділу сім'явивідної протоки і який, пройшовши через товщу передміхурової залози, відкривається по обох сторонам насіннєвого горбка (*colliculus seminalis*).

У сечівнику (при проходженні через передміхурову залозу) до насіння приєднується секрет простати, що характеризується лужною реакцією і специфічним запахом, який, завдяки своїй лужності, повертає сперми їх здатність до активного руху. Активна рухливість спермій проявляється потім після статевих зносин при їх переміщенні з піхви через матку в яйцепровід до місця запліднення яйцеклітини.

В результаті скорочення гладких м'язів стінки сім'явивідної і семязвергаючого проток (можливо, і передміхурової залози), а також завдяки контракції м'язів тазового дна, сперма при статевому зносінах викидається через звужену частину сечівника еректірованного чоловічого статевого члена в піхву по напрямку до зовнішнього отвору матки, зануреному в звідпіхви (еякуляція).

Склад сперми

Всі рідкі і корпускулярні компоненти, приєднуючись під час свого проходження по чоловічим вивідним статевих шляхах до сперми, утворюють разом з ними насінну рідину, або сім'я (сперму). Це сірувато-біла слизова рідина груднястій консистенції, слабо лужної реакції, що містить зернятка жовтуватого кольору.

Головною складовою **частиною сперми** є вільно пересуваються спермії, кількість яких в спермі вельми варіабельно і залежить від фізіологічного стану статевих залоз і всього організму в цілому, причому важливу роль при цьому відіграє нервова система. В одному еякуляті, що становить приблизно 3,5 мл, міститься 200 000 000 спермій.

При часто повторюваному статевих зносінах їх кількість в еякуляті зменшується, аж до їх повної відсутності (фізіологічна азооспермія). Однак в нормі приблизно через 24 години після статевих зносин утворюються нові запаси спермій. При занадто часто повторюваному зляганні або ж при загальному (не тільки фізичному, але і психічному) виснаженні організму кількість сперми при еякуляції може зменшуватися аж до повного зникнення (фізіологічний асперматизм).

12. Оваріально-менструальний цикл. Клімакс.

Менструальний цикл — цикл, що існує в самок ссавців впродовж дітородного віку, коли організм готовий до розмноження. На початку циклу в яєчнику розвивається Граафів пухирець (яйце), внутрішні стінки матки покриваються м'якою пористою тканиною. Яйце виходить з яєчника, і кровоносні судини стінки матки наповнюються. Якщо запліднення не відбувається, залишки Граафівського пухирця дегенерують, внутрішній шар матки відходить і виділяється назовні. Це викликає кровотечу, яку й називають менструацією. Цикл повторюється знову. У жінок менструації відбуваються з моменту настання статевої зрілості до менопаузи приблизно кожні 28 днів. Тривалість менструального циклу у нормі становить 28 ± 7 днів. Початком менструального циклу умовно вважається перший день менструації.

Зміни під час циклу:

А Дозрівання фолікула

У Зміна рівня гормонів:

1 Фолікулостимулюючий гормон

2 Естроген

3 Лютеїнізуючий гормон

4 Менархе та менопауза

Менархе — перший менструальний цикл — центральна подія в період статевого розвитку, яка вказує на здатність жіночого організму до розмноження. У людей в середньому менархе настає у 12 років, з нормою до 16 років. Час настання першої менструальної кровотечі залежить від таких чинників, як спадковість, харчування, загальний стан здоров'я.

Припинення менструацій відбувається у віці 40-58 років (в середньому, в 47-50 років), в період клімаксу відбувається згасання репродуктивної функції. Час настання менопаузи (клімактеричний період, що характеризується нерегулярністю або повним припиненням менструацій) залежить більшою мірою від спадковості, проте деякі захворювання і лікарські втручання можуть викликати раннє настання менопаузи.

Фази менструального циклу

Процеси у яєчнику впродовж менструального циклу:

1 Менструація

2 Дозрівання фолікула

3 Граафів фолікул

4 Овуляція

5 Жовте тіло

6 Жовте тіло припиняє функціонувати

Процеси, що відбуваються впродовж менструального циклу, можуть бути описані як фази, відповідні змінам в яєчниках (фолікулярна, овуляторна і лютеїнова), і в ендометрії (менструальна, проліферативна і секреторна фази).

Фолікулярна/менструальна фаза

Початком фолікулярної фази яєчника або менструальної фази матки вважається перший день менструації. Тривалість фолікулярної фази, під час якої відбувається остаточне дозрівання домінуючого фолікула, індивідуальна для кожної жінки: від 7 до 22 днів, в середньому 14 днів.

Овуляторна

Приблизно до сьомого дня циклу визначається домінуючий фолікул, який продовжує рости і секретує кількість естрадіолу, що збільшується, тоді як решта фолікулів піддається зворотному розвитку. Зрілий і здатний до овуляції фолікул називається Граафовим фолікулом. Під час овуляторної фази, яка триває близько трьох днів, відбувається викид лютеїнізуючого гормону (ЛГ). Впродовж 36—48 годин відбувається декілька хвиль вивільнення ЛГ, значно збільшується його концентрація в плазмі. Викид ЛГ завершує розвиток фолікула, стимулює продукцію простагландинів і протеолітичних ферментів, необхідних для розриву стінки фолікула і вивільнення зрілої яйцеклітини (власне овуляція). Одночасно знижується рівень естрадіолу, що іноді супроводжується овуляторним синдромом. Овуляція зазвичай відбувається в найближчі 24 години після найбільшої хвилі викиду ЛГ (від 16 до 48 годин). Під час овуляції вивільняється 5—10 мл фолікулярної рідини, в якій міститься яйцеклітина.

Лютеїнова/секреторна фазаПроміжок часу між овуляцією і початком менструальної кровотечі називається лютеїною фазою циклу (також відомою як фаза жовтого тіла). На відміну від фолікулярної фази, тривалість лютеїнової більш постійна 13—14 днів (± 2 дні). Після розриву Граафова фолікула стінки його спадаються, його клітки накопичують ліпіди і лютеїновий пігмент, це надає йому жовтого кольору. Трансформований Граафів фолікул тепер називається жовтим тілом. Тривалість лютеїнової фази залежить від періоду функціонування (10—12 днів) жовтого тіла, в цей час жовте тіло секретує прогестерон, естрадіол і андрогени. Підвищений рівень естрогену і прогестерону змінює характеристику двох зовнішніх шарів ендометрія. Залози ендометрія дозрівають, проліферують і починають секретувати (секреторна фаза), матка готується до імплантації заплідненої яйцеклітини. Рівень прогестерону і естрогену досягає піку в середині лютеїнової фази, і у відповідь на це знижується рівень ЛГ і фолікулостимулюючого гормону.

При настанні вагітності жовте тіло починає виробляти прогестерон доти, поки не розвинеться плацента і не почне секретувати естроген і прогестерон. Якщо вагітність не настає, жовте тіло припиняє функціонувати, знижується рівень естрогену і прогестерону, що приводить до набрякості і некротичних змін ендометрія. Зниження рівня прогестерону також підсилює синтез простагландинів. Простагландини викликають спазм судин і скорочення матки, відбувається відторгнення двох зовнішніх шарів ендометрія.

Зменшення рівня естрогену і прогестерону також сприяє зменшенню ГРФ і відновленню синтезу ЛГ і ФСГ, починається новий менструальний цикл.

Використана література:

1. Очкуренко О.М., Федотов О.В. Анатомія людини: Навч. посібник. – 2-ге вид., – К.: Вища шк., 1992.
2. Свиридов О.І. «Анатомія людини» – Київ, Вища школа, 2001.
3. Гаврилов Л.Ф., Татаринів В.Г. Анатомія: Учебник. – К., 1985.
4. М.Р.Сапин, Г.Л.Билич "Анатомія человека" книга 2 "Внутренние органы. Системы обеспечения (эндокринная, сосудистая, иммунная, нервная системы)". – Москва, Оникс-Альянс-В, 1999 г.
5. Р.Д.Синельников "Атлас анатомии человека" том III "Учение о нервной системе, органах чувств и органах внутренней секреции" издательство "Медицина". – М., 1968 год.
6. Паталогическая анатомия. Струков А.И., Серов В.В., Москва, «Медицина», 1995 г.
7. Коробков А.В., Чеснокова С.А. Атлас по нормальной физиологии. — М.: Медицина. — 1987.
8. Кучеров І.С. Фізіологія людини і тварин. — К.: Вищ. школа, 1991.
9. Липченко В.Я., Самусев Р.П. Атлас нормальной анатомии человека. — М.: Медицина, 1989.
10. Логинов А.В. Физиология с основами анатомии. — М.: Медицина, 1983.
11. Общий курс физиологии человека и животных / Под ред. А.Д.Ноз-драчева. — М.: Высш. школа, 1991. — Т. 1, 2.
12. Основы физиологии человека / Под ред. Б.И.Ткаченко. — Санкт-Петербург, 1994. — Т. 1, 2.

