

Навчальна дисципліна: Біологія і екологія

Навчальне заняття № 40-42

Тема: *Індивідуальний розвиток організмів (онтогенез).*

План:

1. Типи онтогенезу у тварин. Періодизація онтогенезу багатоклітинних організмів. Ембріональний розвиток та його етапи у рослин (ембріогенез та спокій).
2. Етапи ембріонального розвитку у тварин. Ооплазматична сегрегація та презумптивні зони зиготи. Типи та закономірності процесів дроблення. Тотипотентність бластомерів як передумова появи однайцевих близнюків. Поява багатоклітинного одношарового зародка – бластули. Типи бластул у хордових. Способи гастрულляції. Способи закладки мезодерми у безхребетних та хордових. Гістогенез, органогенез. Поняття про стовбурові клітини та їхні властивості. Диференціація клітин, поява тканин. Ембріональна індукція. Процес нейруляції, формування комплексу осьових органів. Первиннороті та вториннороті організми. Похідні зародкових листків. Поняття про провізорні органи. Амніоти та анамнії. Механізми регуляції онтогенезу. Ембріологічні теорії та закони.
3. Періодизація ембріонального розвитку людини. Типи дроблення та гаструлляції у людини. Критичні періоди розвитку зародка людини. Будова та функції плаценти людини. Вплив алкоголю, нікотину, наркотичних речовин та фізико-хімічних факторів зовнішнього середовища на розвиток зародка людини. Поняття про тератогенез.
4. Сучасні методи ембріології. Тканинна та ембріональна інженерія, химерні організми. Репродуктивна медицина.

Література: Основна: Задорожний К.М., Утєвська О.М. «Біологія і екологія». Харків. «Ранок», 2018., с . 204-215. Додаткова: Балан П.Г., Вєрвєс Ю.Г. Біологія: 11 кл. К.: Генеза, 2011., с. 126-135.

1. Онтогенез – це індивідуальний розвиток особини від її зародження до смерті.

Тривалість онтогенезу у різних організмів є різною (наприклад, у секвойї понад 3 тис. років) і не залежить від рівня організації. Поява змін в онтогенезі визначається генотипом. Індивідуальний розвиток включає ріст (кількісні зміни) та диференціацію клітин (якісні зміни) і здійснюється під впливом багатьох чинників (наприклад, умови середовища, нервова, гуморальна регуляція та ін.). У різних груп організмів онтогенез має свої особливості, які залежать від рівня організації (в одноклітинних організмів збігається з клітинним циклом), способів розмноження (при вегетативному розмноженні онтогенез зводиться до диференціації клітин і органів багатоклітинного зачатка; при нестатевому розмноженні зародження починається із спори; при статевому розмноженні вихідною стадією є зигота).

Особливості онтогенезу рослин і тварин

Рослини	Тварини
Зародок формується із зародкової твірної тканини	Зародок формується із зародкових листків: екто-, ендо- і мезодерми
У процесі гістогенезу формуються тканини: твірні, основні, провідні, механічні і покривні	У процесі гістогенезу формуються тканини: епітеліальна, сполучна, м'язова і нервова
Сформований зародок має зародкові органи – корінець і пагін	Сформований зародок має органи, притаманні дорослим особинам

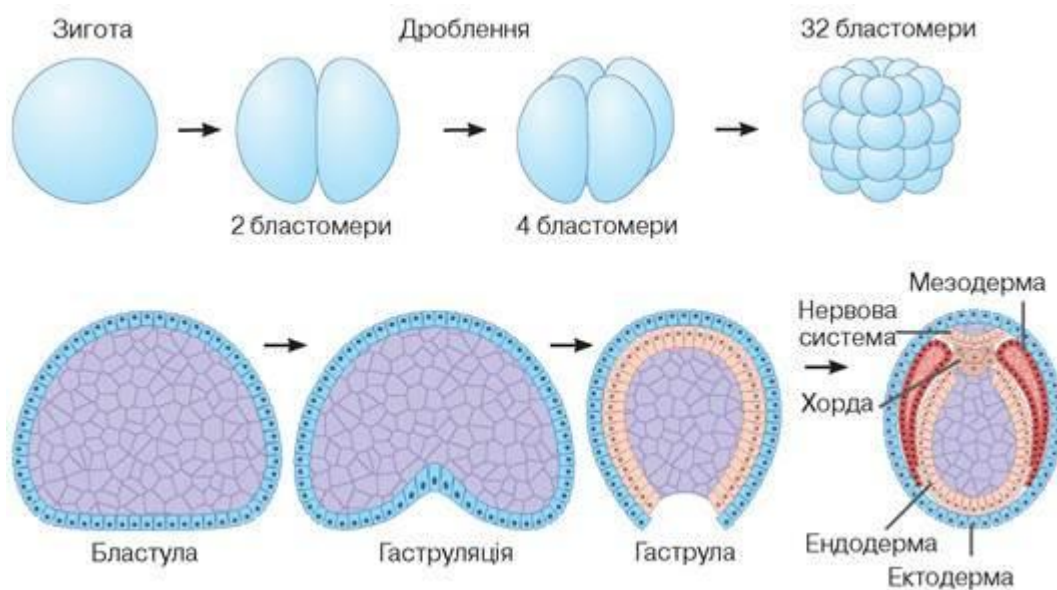
Періодизація онтогенезу багатоклітинних організмів

У тварин (на прикладі хордових тварин)	У рослин (на прикладі покоритонасінних)
I. Ембріональний період 1. Дробіння. 2. Гастрюляція: а) формування екто- та ентодерми; б) формування мезодерми. 3. Гістогенез та органогенез	I. Ембріональний період 1. Продукування зародкової меристеми. 2. Утворення зародкового корінця та пагона. 3. Формування насінини
II. Постембріональний період 1. Нестатевозрілий період. 2. Період статевого дозрівання. 3. Період статевої зрілості. 4. Період старіння. 5. Смерть	II. Постембріональний період 1. Період проростка. 2. Період молодості. 3. Період зрілості. 4. Період старіння. 5. Смерть

2. Зародковий (ембріональний) етап та його періоди у тварин

Ембріональний етап – це час, коли новий організм розвивається всередині материнського організму або всередині яйця. Завершується ембріогенез народженням (вилупленням, проростанням). Починається зародковий період після запліднення або активації яйцеклітини при партеногенезі і здійснюється всередині материнського організму, яйця, насінини. Завершується ембріональний розвиток народженням (ссавці), виходом з оболонок яйця (птахи, плазуни), проростанням (насінні рослини). Основними етапами ембріонального періоду є дробіння, гаструляція, гістогенез та органогенез.

Дробіння – ряд послідовних мітотичних поділів зиготи, який закінчується утворенням одношарової стадії – **бластули**. Кількість клітин збільшується внаслідок мітозу, але інтерфаза дуже коротка і бластомери не ростуть. Особливості дробіння в різних груп організмів залежать від характеру розташування та кількості жовтка, тому виділяють два типи дробіння.



Типи дробіння

Повне (голобластичне) – зигота повністю ділиться на бластомери, має невелику кількість жовтка, який розподілений рівномірно

Неповне (меробластичне) – на бластомери ділиться лише частина зиготи, жовтка в зиготі багато і він займає певну її частину

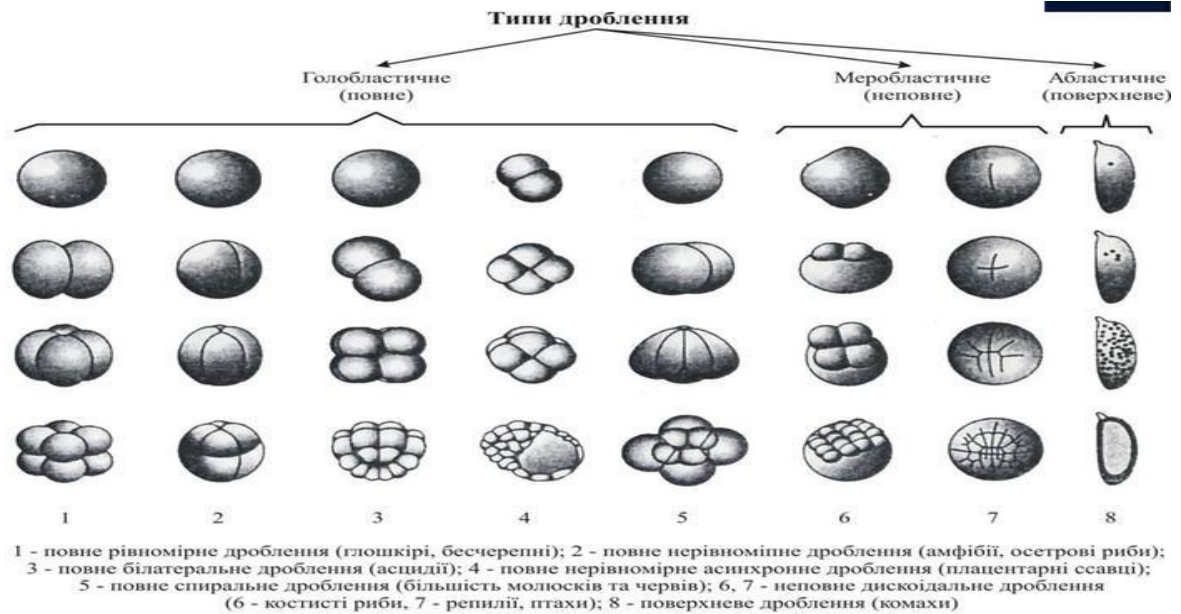


Рис. 2 - Класифікація типів дроблення

Гаструляція – це процес формування двошарового зародка – гастрুলи. Ріст клітин при гаструляції не відбувається. На цьому етапі утворюються два або три шари тіла зародка – *зародкові листки*. У процесі гаструляції необхідно розрізняти два етапи: а) утворення *екто-* та *ентодерми* (формується рання гастрала – двошаровий зародок); б) утворення *мезодерми* (формується пізня гастрала – тришаровий зародок). На етапі гаструляції завершується ембріогенез двошарових тварин (губки, кишковопорожнинні), мезодерма закладається в зародковому розвитку тришарових тварин (починаючи з плоских червів).

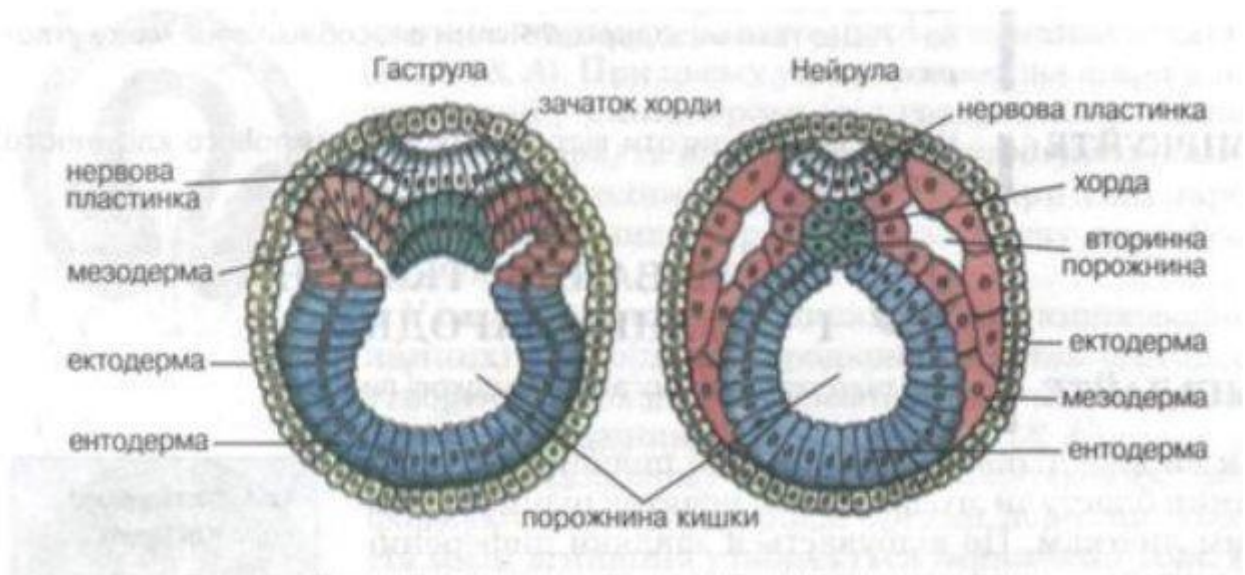
У різних організмів гастрала формується різними шляхами. Виділяють такі типи утворення гастрали: *інвагінація* (вгинання), *деламінація* (розшарування), *епіболія* (обростання), *імміграція* (заповзання).

Гістогенез і органогенез – утворення тканин та органів. Здійснюються ці процеси внаслідок *диференціації* (емікнення відмінностей у будові та функціях клітин, тканин, органів). У гістогенезі рослин беруть участь *ініціальні клітини* твірних тканин, а в гістогенезі тварин – *стовбурні, напівстовбурні* та *дозрілі* клітини. Велике значення при органогенезі відіграють міжклітинні взаємодії, вплив біологічно активних речовин. Фазами гістогенезу та органогенезу (на прикладі ланцетника) є *неруляція* – утворення осьового комплексу органів (нервової трубки, хорди), *формування інших органів* – органи набувають особливостей будови, притаманних дорослим. Органогенез завершується в основному, на кінець ембріонального періоду розвитку, проте диференціювання й ускладнення органів продовжується і в постембріогенезі.

Зародкові листки і закладання органів

Зародкові листки	Тканини, органи і системи органів, які виникають
------------------	--

Ектодерма	Нервова тканина, органи чуттів, епідерміс шкіри, шкірні залози, передня та задня кишка, зовнішні зябра та ін.
Ентодерма	Хорда, плавальний міхур, травні залози, легені, внутрішні зябра та ін.
Мезодерма	Скелет, м'язи, кровоносна система, статеві і видільні системи, дерма шкіри, перикард та ін.



У процесі ембріонального розвитку одні тканини або органи впливають на розвиток інших, розташованих поряд. Цей вплив здійснюється шляхом складних біохімічних впливів одних частин зародка на інші. Це явище отримало назву *ембріональної індукції*.

Ембріональна індукція – явище взаємодії між частинами зародка під час ембріогенезу, за якої одна із них визначає напрям розвитку сусідньої. Здійснюється за рахунок взаємодії частин зародка, яка забезпечує узгоджене за місцем і часом формування окремих частин зародка й організму в цілому. Частина зародка, яка визначає напрям розвитку іншої частини, з якою вона реагує, називається *індуктором*. Відбувається при безпосередньому контакті клітин між собою або шляхом передачі індукуючої дії через хімічні сполуки, які мають властивості низько-молекулярних білків. Для її здійснення необхідно, щоб клітини, які підлягають дії індуктора, володіли відповідною компетенцією. Ембріональна індукція може відбуватися лише на дуже ранніх етапах гастрюляції.

Зародкові (провізорні) органи

Провізорні органи – органи, що існують лише в зародків і личинок багатоклітинних тварин і зникають при формуванні дорослого організму. Виконують важливі життєві функції до початку функціонування органів, характерних для дорослого організму. До провізорних органів відносять черевні кінцівки і зябра личинок комах, зябра та хвіст пуголовка тощо. У багатьох тварин зародкові органи є пристосуванням до нових умов життя, як то зародкові оболонки. **Зародкові оболонки** – оболонки, що оточують зародок тварин і

людини. На відміну від оболонок яйцеклітини, утворюються під час зародкового розвитку з клітин самого зародка. До них належать амніон, жовтковий мішок, алантоїс, хоріон.

Для всіх тварин з неличинковим типом розвитку, яйця яких багаті на жовток (риби, плазуни, птахи), властивий *жовтковий мішок*. У стінки жовткового мішка врастають кровоносні судини, які утворюють по всій поверхні жовтка густу капілярну сітку. Клітини стінки жовткового мішка виділяють ферменти, які розщеплюють поживні речовини жовтка, що надходять у кровоносні капіляри і далі в зародок. Жовтковий мішок – це також перший кровотворний орган зародка.

У справді наземних тварин зародки розвиваються у спеціальних оболонках. Це, насамперед *амніон*, який наповнений рідиною. Амніон здійснює функції обміну і захисту від висихання та механічних впливів. Хребетні, які мають амніон (плазуни, птахи і ссавці), об'єднуються в групу вищих хребетних, або *амніот*. Нижчі ж хребетні, які не мають амніона (круглороті, риби і земноводні), належать до групи *анамній*.

Ембріональний розвиток і анамній, і амніот відбувається у водному середовищі, але різниця в тому, що анамнії розвиваються в навколишньому водному середовищі, а амніоти повинні утворювати оболонку, яка герметично закриває порожнину з амніотичною рідиною, де проходить розвиток цих тварин. Але одна зародкова оболонка не може забезпечити всі умови для розвитку зародка, і тому в амніот формуються ще й інші *тимчасові (провізорні) органи*, такі як *алантоїс*, *серозна оболонка*, *жовтковий мішок*. У плазунів і птахів є *алантоїс* (функція ембріональних органів живлення, дихання і виділення) і *серозна оболонка* (виділення рідини і захист). А в плацентарних ссавців, розвиток яких відбувається в материнському організмі, утворюються ще додатково провізорні органи, такі як *пуповина* і *плацента*, які забезпечують зв'язок плоду з материнським організмом.

У ссавців і людини яйцеклітина бідна на жовток, тому зародкові оболонки мають свої особливості. Жовтковий мішок не розвивається. Алантоїс також не розвинений. Зачаток його входить до нового органу – *пупкового канатика*. Функцію зовнішньої зародкової оболонки виконує *хоріон*, або ворсинчаста оболонка. Місце найбільшого галуження ворсинок хоріона і найбільш тісного їх контакту зі слизовою оболонкою матки називається *плацентою* (дитячим місцем).

3. Онтогенез і чинники, що на нього впливають

Онтогенез людини — це індивідуальний розвиток організму від моменту зародження до природної смерті. Термін «онтогенез» був запропонований німецьким ученим Е. Геккелем (1866 р.).

В основі онтогенезу певного організму лежить процес послідовної та необоротної реалізації його спадкової інформації. На реалізацію цієї інформації (і, відповідно, на перебіг онтогенезу) може впливати багато різних чинників. До них відносять умови навколишнього середовища, нейрогуморальну та гормональну регуляцію тощо.

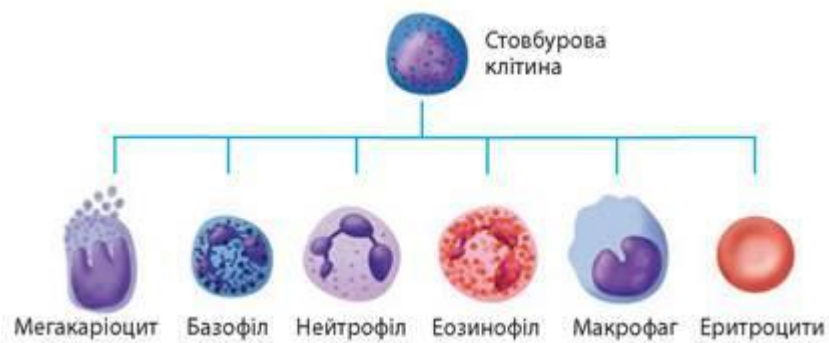
Ембріональний період розвитку

Ембріональний (зародковий) період триває від моменту утворення зиготи до народження дитини (мал. 52.1). Він поділяється на три підперіоди: початковий

(перший тиждень), зародковий (2-8 тижні) і період розвитку плоду (з 9 тижня до народження). У цей період з однієї клітини формуються всі тканини й системи органів організму (мал. 52.2).



Мал. 52.1. Ембріональний розвиток людини



Мал. 52.2. Диференціація клітин під час утворення тканин

Зародковий розвиток людини має декілька етапів: дроблення, утворення зародкових листків і оболонок, утворення тканин (гістогенез) і органів (органогенез). Через чотири-п'ять днів після запліднення одношаровий зародок з порожниною всередині потрапляє до порожнини матки. Після цього він занурюється в її слизову оболонку й прикріплюється до неї. Цей процес називається імплантацією.

На наступному періоді внутрішньоутробного розвитку формуються три зародкові оболонки, які утворюються із частини клітин зародка. Зовнішня оболонка має ворсинки з капілярами, через які зародок живиться й дихає. Внутрішня оболонка тонка й прозора, вона утворює міхур, порожнина якого заповнена плідною рідиною, що захищає зародок від механічних ушкоджень. Зовнішня й середня оболонки беруть участь в утворенні плаценти разом зі слизовою оболонкою матки.

На 10-14-й день після запліднення формуються зародкові листки, з яких потім утворюються всі органи й тканини.

У процесі розвитку частини зародка взаємодіють між собою. Така взаємодія є причиною так званої ембріональної індукції. Суть цього явища полягає в тому, що у певних ділянках зародка функціонують так звані клітини-організatori. Ці клітини виділяють певні сигнальні молекули, які й викликають диференціацію прилеглих клітин у відповідні органи й тканини. Якщо такі клітини-організatori вилучити або перенести в іншу частину зародка, то розвиток звичайних клітин цієї зони зародка піде зовсім іншим шляхом.

Плодом називають організм, починаючи від 9-го тижня внутрішньоутробного розвитку й до моменту народження. Плід має своє навколишнє середовище, яке складається із зародкових оболонок, навколоплідних вод і пуповини. Пуповина — це шнуроподібний орган, що відходить від плаценти і з'єднує плід з материнським організмом.

Постембріональний період

Постембріональний період — це період життя людини після народження (мал. 52.3). Його можна розділити на кілька етапів, тривалість яких відрізняється у чоловіків та жінок.

У житті людини виділяють такі вікові періоди:

- Період немовляти (перші 10 днів): відбувається перебудова організму, що зумовлена адаптацією до життя поза організмом матері. Руйнуються структури, пов'язані з обміном речовин через плаценту.
- Грудний період (10 днів — 1 рік) характеризується найвищими в постембріональному періоді темпами росту й розвитку всіх систем органів, а також зміцненням опорно-рухового апарата, формуванням великої кількості умовних рефлексів.
- Раннє дитинство (1-3 роки): спостерігаються високі темпи росту й розвитку всіх систем органів; початок самостійних активних рухів; перехід на харчування дорослою їжею; розвиток молочних зубів; початок використання мовлення. У кінці періоду темпи росту вповільнюються.
- Перше дитинство (4-7 років): уповільнюються темпи росту; відбувається активне накопичення інформації про навколишній світ; формуються вміння та навички, необхідні для самостійної життєдіяльності; розвиваються постійні зуби.
- Друге дитинство (8-12 років у хлопчиків, 8-11 років у дівчаток): відносно невисокі темпи росту; продовжується активне накопичення інформації про навколишній світ та формування вмінь і навичок, необхідних для самостійної життєдіяльності.



Мал. 52.3. Постембріональний розвиток чоловіків і жінок

- Підлітковий період (13-16 років у хлопців, 12-15 років у дівчат): початок періоду статевого дозрівання; різке збільшення темпів росту; суттєві гормональні перебудови в організмі; початок функціонування статевих систем.
- Юнацький період (17-21 рік у хлопців, 16-20 років у дівчат): завершення періоду статевого дозрівання; зменшення темпів розвитку та закінчення росту тіла; статеві системи виходять на нормальний режим функціонування.
- Зрілий вік (перший період — 22-35 років у чоловіків, 21-35 років у жінок): найбільш продуктивний період життя; розвиток здібностей досягає найвищого рівня, робота всіх систем організму є найбільш ефективною.
- Зрілий вік (другий період — 36-60 років у чоловіків, 36-55 років у жінок): дуже продуктивний період; досить високі фізичні можливості поєднуються з багатим досвідом і дозволяють досягати найвищих результатів. У кінці періоду спостерігається поступове згасання функцій репродуктивної системи.

- Похилий вік (61-74 роки у чоловіків, 56-74 роки у жінок): стан організму суттєво залежить від особливостей способу життя, яке людина вела в попередні періоди. Репродуктивні функції у чоловіків продовжують згасати, у жінок припиняються взагалі.

- Старечий вік (75-90 років): в організмі відбуваються структурні, функціональні та біохімічні зміни, які значною мірою обмежують його можливості.

- Довгожителство (більш ніж 90 років): в організмі тривають структурні, функціональні та біохімічні зміни, які обмежують його можливості.

Запліднення у людини

Заплідненням у людини, як і в інших живих організмів, називають процес з'єднання (злиття) зрілої чоловічої (сперматозоїд) і жіночої (яйцеклітина) статевих клітин, у результаті якого утворюється одна клітина (зигота), що є початком нового організму.

Люди є представниками ссавців, і тому запліднення у них внутрішнє — воно відбувається в організмі жінки. У заплідненні беруть участь чоловіча (сперматозоїд) та жіноча (яйцеклітина) гамети. Запліднення зазвичай відбувається в матковій трубі. У цьому процесі виділяють кілька етапів.

Етапи запліднення у людини

Етап	Процеси, які відбуваються
Пенетрація	Подолання сперматозоїдом зовнішніх оболонок яйцеклітини — блискучої оболонки та променистого вінця. Для їх подолання використовуються спеціальні ферменти, що розташовані на поверхні та в акросомі гамет. Але ферментів одного сперматозоїда недостатньо для подолання оболонок. Тому запліднення можливо тільки за наявності достатньої кількості сперматозоїдів
Кортикальна реакція	Після проникнення одного із сперматозоїдів всередину яйцеклітини відбувається виділення назовні специфічних ферментів, які змінюють конформацію білків блискучої оболонки, чим ущільнюють її і роблять неможливим проникнення в яйцеклітину інших сперматозоїдів
Утворення зиготи	Ядра гамет зливаються всередині яйцеклітини, утворюючи зиготу

Причини порушення процесів запліднення у людини Причини порушення процесів запліднення можуть бути різноманітними. Їх виникнення може бути пов'язаним із проблемами в організмі як чоловіка, так і жінки.

Проблеми в організмі чоловіка, що можуть бути причиною порушення процесів запліднення:

- ендокринні порушення, які стають причиною загибелі сперматозоїдів або перешкоджають їх утворенню;
- інфекційні захворювання (паротит, бруцельоз, захворювання, які передаються статевим шляхом);
- утворення пухлин в яєчках (як доброякісних, так і злоякісних);
- розширення кровоносних судин в яєчках (варікоцеле) через яке температура статевих залоз підвищується понад 34°C, що спричиняє загибель сперматозоїдів;
- вроджені аномалії розвитку статевих залоз;
- розлад сексуальних функцій (часто мають психологічні причини);
- запалення простати (різної природи);
- вплив зовнішніх фізичних або хімічних факторів, які пошкоджують клітини статевих залоз (радіаційне опромінення, токсичні сполуки тощо).

Проблеми в організмі жінки, що можуть бути причиною порушення процесів запліднення:

- ендокринні порушення, які стають причиною порушення розвитку і дозрівання яйцеклітин;
- порушення прохідності маткових труб після травм, абортів або інфекційних захворювань, що перешкоджає процесу запліднення;
- вроджені аномалії розвитку статевих залоз;
- гінекологічні захворювання;
- інфекційні захворювання (бруцельоз, захворювання, які передаються статевим шляхом);
- імунологічні порушення.

Особливості репродукції людини

Існування людини як і будь-якого іншого біологічного виду є можливим тільки у випадку, коли буде відбуватися процес репродукції (розмноження) з появою особин нових поколінь. Репродукція у людини є складним процесом, на який може впливати велика кількість факторів. Ці фактори можуть бути небіологічними (фізичні фактори, токсичні речовини тощо), біологічними (захворювання, травми, порушення обміну речовин) або соціальними.

Соціальна складова відіграє у репродукції людини надзвичайно важливу роль. Саме соціальні фактори сильно впливають на рішення людини щодо народження дитини та кількості дітей у родині. Умови життя людських родин теж багато у чому формуються під впливом соціально-економічних факторів, а це впливає як на психологічний стан людей, так і на стан їхнього здоров'я. Недостатнє харчування, постійна стресова ситуація, невпевненість у майбутньому можуть стати причиною розладів у роботі репродуктивної системи і виникненні безпліддя.

Репродуктивне здоров'я

За визначення ВООЗ (Всесвітньої організації охорони здоров'я) репродуктивне здоров'я - це стан повного фізичного, розумового і соціального благополуччя у всіх питаннях функцій і процесів репродуктивної системи людини.

Гарне репродуктивне здоров'я людини означає, що вона здатна до зачаття дітей, має можливість сексуальних відносин без ризику захворювань, які передаються статевим шляхом і може планувати кількість дітей, які в неї будуть. Репродуктивне здоров'я жінок також передбачає безпеку вагітності та пологів, виживання дитини та благополуччя матері.

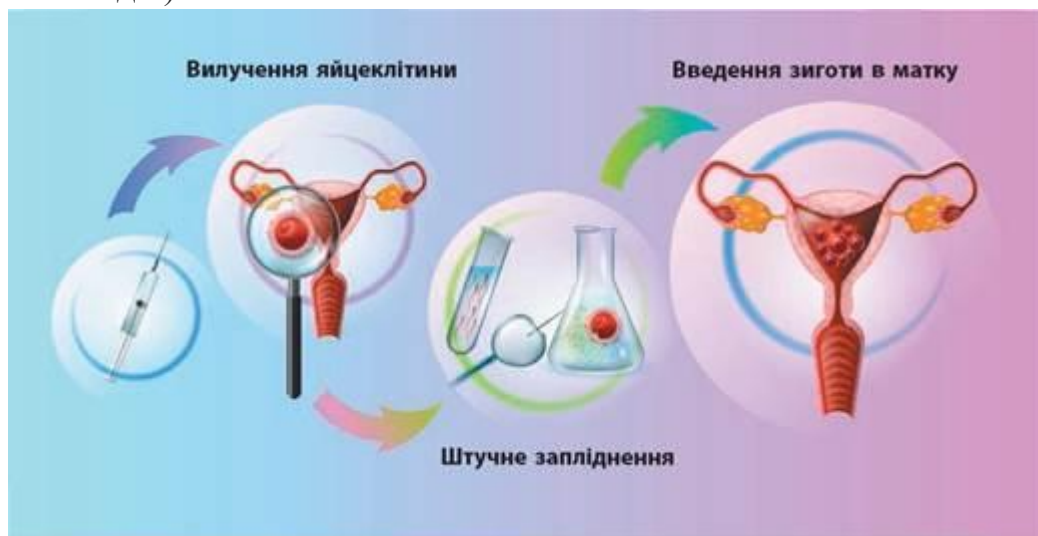
4. Репродуктивна медицина

Небіологічними та біологічними факторами, які можуть бути причиною порушення репродукції у людини займається репродуктивна медицина.

Репродуктивна медицина — це галузь медицини, яка займається профілактикою, діагностикою та лікуванням безпліддя у людини. Вона базується на використанні найновіших розробок з ендокринології, хірургії, генетичної інженерії та інших галузей. Гарно відпрацьованими і популярними технологіями репродуктивної медицини є технології штучного запліднення — екстракорпоральне та інтракорпоральне запліднення.

Екстракорпоральне запліднення — це процес, під час якого відбувається запліднення яйцеклітини поза межами організму людини (так зване «запліднення в пробірці») (мал. 51.1). Вперше таке запліднення було застосовано 1978 року у Великій Британії. Екстракорпоральне запліднення може здійснюватися у тих випадках, коли через захворювання чоловіка або жінки неможливе запліднення природним шляхом (непрохідність маткових труб, пошкодження сім'яних протоків тощо).

Інтракорпоральне запліднення — це процес, під час якого відбувається запліднення яйцеклітини безпосередньо в організмі людини шляхом штучного введення сперми до матки за допомогою спеціального катетора. Його використовують у деяких випадках чоловічого безпліддя та в ситуації, коли має місце імунологічне безпліддя (через агресивну атаку імунною системою жінки сперматозоїдів).



Мал. 51.1. Схема екстракорпорального запліднення

Перспективи репродуктивної медицини

Репродуктивна медицина є галуззю, яка зараз активно розвивається. Основні її перспективи пов'язані з розв'язанням таких питань, як подолання безпліддя, регуляція народжуваності, зменшення ризику виникнення патологій вагітності, зниження дитячої та материнської смертності.

Для подолання безпліддя використовуються допоміжні репродуктивні технології (наприклад, штучне запліднення). Ці методи дозволяють здійснювати запліднення як всередині організму жінки, так і за його межами. Новітні розробки у цій галузі дають можливість мати дітей парам, які ще донедавна не могли про це й мріяти.

Проблеми патологій вагітності, дитячої та материнської смертності тісно пов'язані з екологічними й соціальними проблемами. Забруднення навколишнього середовища, соціальна дискримінація жінок, відсутність доступу до освіти і медичної допомоги дуже негативно впливають на репродуктивне здоров'я населення.

Біосоціальна сутність людини та її репродукція

Для життєдіяльності людини надзвичайно важливим є вплив як біологічних, так і соціальних факторів. Взаємодія біологічної та соціальної складової відображається у тому числі й на репродукції людини. Основою репродуктивної поведінки є інстинктивні програми, які закріплювалися мільйони років у процесі еволюції людини. Але їх конкретний прояв може суттєво змінюватися у різному соціальному середовищі. Крім того, на репродукцію людини впливає й рівень розвитку технологій у суспільстві.

Наприклад, основою землеробства у Європі були соха, а потім плуг. Робота з ними потребувала високих фізичних навантажень і, відповідно, основну обробку землі здійснювали чоловіки. Це сприяло поширенню і закріпленню в культурній традиції моногамних браків (один чоловік і одна жінка). Таким чином забезпечувалася найбільш ефективна передача як генетичного, так і матеріального спадку своїм нащадкам.

А в багатьох країнах Африки основою землеробства була обробка землі мотикою. Саме через це на гербах кількох африканських країн (Ангола, Мозамбік, Танзанія тощо) зображено мотику.

В такому випадку основну обробку землі здійснювали жінки і діти. Тому перевагу в передачі генетичного і матеріального спадку мали чоловіки у яких було багато жінок і дітей. Це сприяло закріпленню в місцевій культурній традиції полігінних браків (один чоловік і кілька жінок).

Проблеми регуляції розмноження у людини

Регуляція розмноження у людини може здійснюватися за допомогою як біологічних, так і соціальних факторів. До поширення технологій сучасної медицини (гігієна, щеплення, антибіотики тощо) чисельність населення регулювалася переважно біологічними факторами. Так, у 1910 році у віці до 1 року помирало 24 % дітей у Київській, 21 % — у Харківській, 20,9 % — у Херсонській, 17,2 % — у Полтавській губерніях. До 5 років тоді в середньому не доживало 43 % дітей. Основною причиною смертності були хвороби (у періоди неврожаїв щей й голод).

Успіхи медицини різко знизили смертність. Так, за даними ООН, в Україні у 2013 році смертність дітей до 5 років становила 1 % (в країнах Європи удвічі менше). Крім того, у більшості країн протягом останніх ста років суттєво покращилися умови існування. А люди звикли народжувати по шість-вісім дітей, бо тільки це дозволяло виживати за умов високої дитячої смертності. Тому чисельність населення нашої планети протягом XX століття стрімко зростала. А ємність екосистем планети не є безкінечною і прогодувати більше певної кількості людей вони не можуть. Тому проблема чисельності населення стала дуже актуальною.

Вирішенню проблеми регуляції розмноження у людини сприяє підвищення рівня освіти населення, розвиток репродуктивної медицини, урбанізація (у великих містах народжуваність зменшується) та низка інших факторів.

Види регенерації



Види трансплантації

Вид	Особливості
Аутотрансплантація	Реципієнт є донором для самого себе
Ізотрансплантація	Донором є людина генотипом, повністю ідентичним до генотипу реципієнта
Аллотрансплантація	Донором є людина з генотипом, відмінним від генотипу реципієнта
Ксенотрансплантація	Донором є тварина іншого виду
Клітинна інженерія та клонування	Вирощування потрібних реципієнту органів і тканин із клітин, вилучених з організму самого пацієнта

Пухлини

Доброякісні — зумовлені неконтрольованим, але обмеженим, розмноженням клітин, не поширюються в сусідні тканини та віддалені органи.

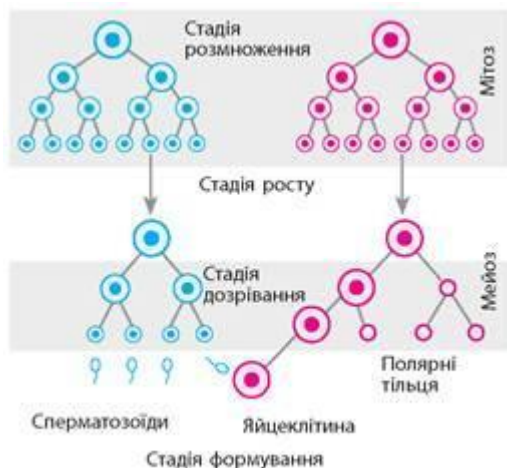
Злоякісні — зумовлені необмеженим і неконтрольованим розмноженням клітин, поширюються в сусідні тканини та віддалені органи (утворюють метастази).

Онкогенні фактори

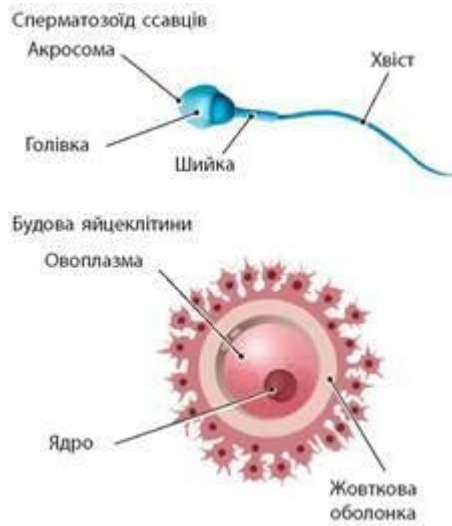
Фізичні	Хімічні	Біологічні
Іонізуюче та ультрафіолетове випромінення тощо	Ароматичні вуглеводні, діоксин, деякі сполуки Нітрогену, речовини тютюнового диму тощо	Деякі віруси, мобільні генетичні елементи, помилки систем репарації клітини тощо

Причини порушення процесів запліднення «Репродукція та розвиток організмів»

Гаметогенез у ссавців



Гамети тварин



Штучне запліднення

Екстракорпоральне — запліднення яйцеклітини відбувається поза межами організму людини («запліднення в пробірці»)

Інтракорпоральне — запліднення яйцеклітини відбувається безпосередньо в організмі людини шляхом штучного введення сперми в матку