



Лекцію підготував кандидат
біологічних наук
доцент Павліченко Віктор
Іванович
medbio@zsmu.zp.ua

Запоріжжя
2016

Лекція № 10. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ МЕХАНІЗМИ ОНТОГЕНЕЗУ. ПОРУШЕННЯ ОНТОГЕНЕЗУ ТА ЇХ МІСЦЕ В ПАТОЛОГІЇ ЛЮДИНИ

- 1.Онтогенез, його періодизація.
- 2.Ембріональний (пренатальний) період, його етапи.
- 3.Поняття про критичні періоди.
- 4.Постембріональний період онтогенезу, його періодизація.
- 5.Механізми росту та морфогенезу. Генетичний контроль розвитку.
- 6.Природжені вади розвитку та їх класифікація.
- 7.Тератогенні фактори.

Онтогенез – це індивідуальний розвиток особини від її народження до смерті. Онтогенез поділяють на ембріональний та постембріональний періоди. Ембріональний (зародковий) період – це час, коли новий організм (ембріон) розвивається всередині материнського організму або всередині яйця, насінини тощо; він завершується народженням (вилупленням, проростанням). Постембріональний (післязародковий) період триває від моменту народження і триває до моменту набуття організмом здатності до розмноження. Ембріогенез тваринного організму проходить в декілька етапів: дробіння зиготи; утворення бластули; утворення гастрюли; утворення тканин і органів (гісто- та органогенез).

Онтогенез людини прийнято поділяти на 2 періоди:

- **пренатальний (до народження);**
- **постнатальний (після народження).**

Постнатальний період:

- **а) ювенільний;**
- **б) зрілості;**
- **в) старості.**

З медичної точки зору важлива періодизація онтогенезу людини, яка враховує можливі різні порушення.

Пренатальный период онтогенезу людини



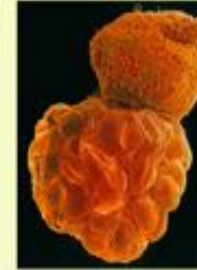
Оплодотворение
яйцеклетки



1 сутки
Зигота



3 суток
Морула



5 суток
Бластула



10 суток
Гастроула



3 недели.
Начало органогенеза



5,5 недель.
Длина зародыша 10-15 мм



6 недель.
Регистрируются движения
плода и сокращения сердца



8-10 недель.
Длина плода 10 см.
Все органы сформированы



11 недель.
Продолжается развитие
всех систем организма



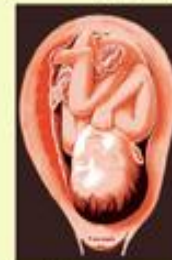
12 недель.
Интенсивное развитие
нервной системы



16 недель.
Плод быстро растет, двигает
ручками и переворачивается



18 недель.
Длина плода 20 см.
Мать ощущает его движения



7 месяцев.
Завершающий период
развития



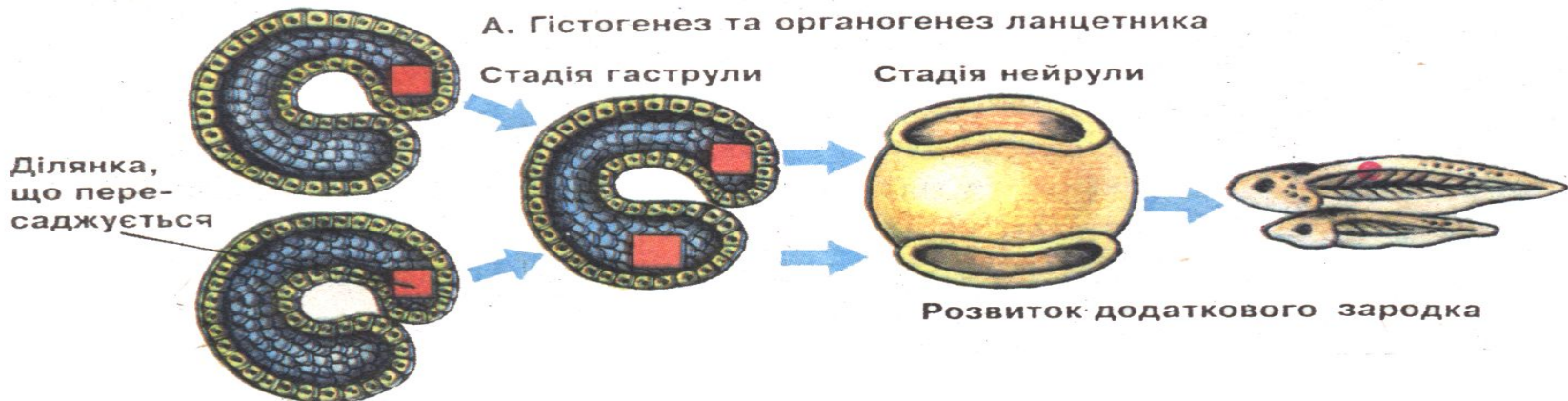
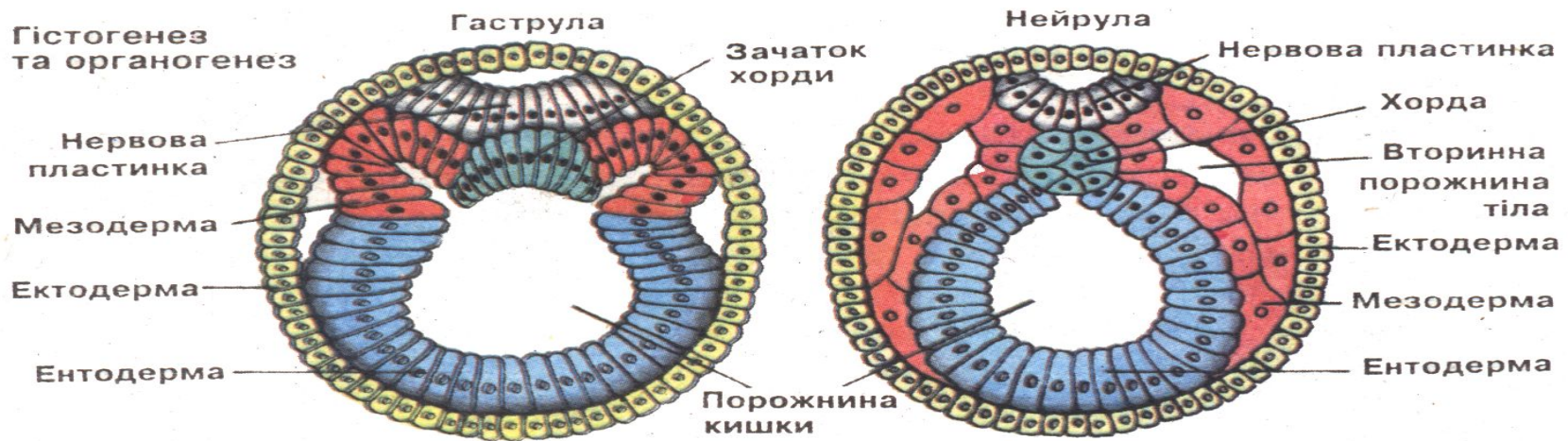
9 месяцев.
Рождение человека

Явище ембріональної індукції

За умов нормального розвитку, формування окремих частин зародка й організму в цілому узгоджене за місцем та часом. Це пояснюється тим, що, як правило, зачатки одних органів розвиваються під впливом взаємодій із зачатками інших, які заклалися раніше. Явище взаємодії між частинами зародка під час ембріогенезу, за якої одна з них визначає напрямок розвитку сусідньої, дістало назву ембріональної індукції (від лат. *inductio* – спонукання). Та частина зародка, яка впливає на іншу, називається індуктором, або організатором. Остання згодом сама може виступати в цій ролі стосовно інших частин, які розвиваються пізніше. Отже, розвиток зародка – це ланцюг ембріональних індукційних взаємодій.

Ембріональну індукцію було підтверджено експериментально: ділянку гастрюли земноводних, розташовану над верхньою губою первинного рота, з якої в майбутньому мала утворюватися спинна частина первинної кишки, пересадили іншому зародкові на тій самій стадії на черевний бік. Згодом пересаджена ділянка, організатор (індуктор), дала початок хорді і мезодермі, впливаючи на прилеглі ділянки зародка, до якого її було вживлено

Взаємодія частин зародка, що розвивається (явище ембріональної індукції)





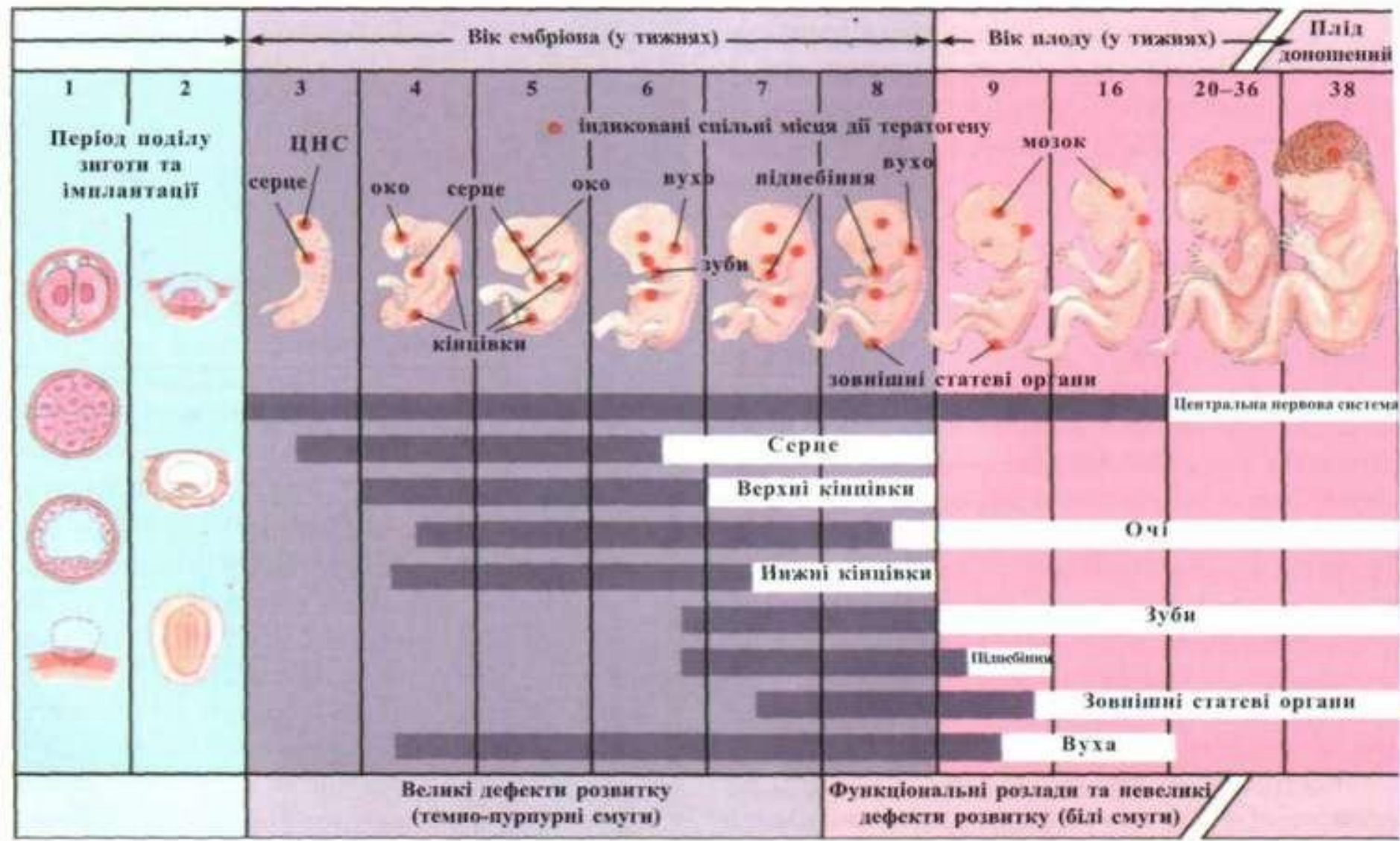
Порушення гаструляції

(3 тиждень ембріонального розвитку)

- ◆ **Situs inversus** - обернене положення внутрішніх органів грудної клітки та черевної порожнини
- ◆ Порушення формування мозку та очей (вплив алкоголю)
- ◆ Недостатність утворення мезодерми в каудальному відділі (каудальний дисгенез) - гіпоплазія нижніх кінцівок, поперекових хребців, нирок, статевих органів (цукровий діабет у матері)
- ◆ Утворення пухлин із зародкових шарів (тератом)
1:37000

Критичні періоди розвитку

На різних стадіях розвитку зародок має неоднакову чутливість до пошкоджувальних факторів середовища. Періоди найбільшої чутливості до тих або інших чинників отримали назву “критичні періоди розвитку”. Так, у людини такими періодами є прогенез (гаметогенез), запліднення, імплантація (кінець 1-го і початок 2-го тижня внутрішньоутробного розвитку), плацентація (у людини 3–6-й тиждень вагітності), гісто- і органогенез (3-4-й місяць ембріогенезу), пологи. До механічних чинників відносять тиск, струси, механічну травму та ін. Серед фізичних чинників найбільше значення мають різні види радіації, особливо проникаючої, гіпо- і гіпертермія. Іонізуюче випромінення (один з найважчих за ефектом тератогенів) у різних дозах викликає різного ступеня порушення розвитку і різні форми виродливостей. Іонізуюче випромінення навіть у малих дозах, не викликаючи патологічних зрушень в організмі, спричинює мутагенний ефект на статеві клітини. До виродливості призводить дія високої температури.



Критичні періоди розвитку в пренатальному періоді онтогенезу

Алкогольний синдром плода займає провідне місце серед відомих причин важкої затримки розумового розвитку та недоумкуватості внаслідок порушення розвитку мозку. Характерне відставання у зрості та множинні вади розвитку – короткі очні щілини, ненормальні складки на долонях, вади серця, контрактури суглобів. Доведено, що компоненти тютюнового диму не тільки негативно впливають на стан матері, вони пригнічують розвиток плода, призводять до зменшення маси тіла новонародженого, а деякі з них є тератогенами. Ранні викидні у матерів, що курять, трапляються в 1,7 рази частіше, ніж у тих, що не курять. Куріння під час вагітності – часта причина передчасного відшарування плаценти, раннього розриву плідних оболонок, передлежання плаценти та ризик народження дітей з черепно – лицьовими аномаліями (“вовча паща”, “заяча губа”). Загрозливе і “пасивне куріння”: у сім’ях, де курить батько, вади розвитку в дітей реєструються майже в 2 рази частіше, ніж у родинях, в яких батько не курил.

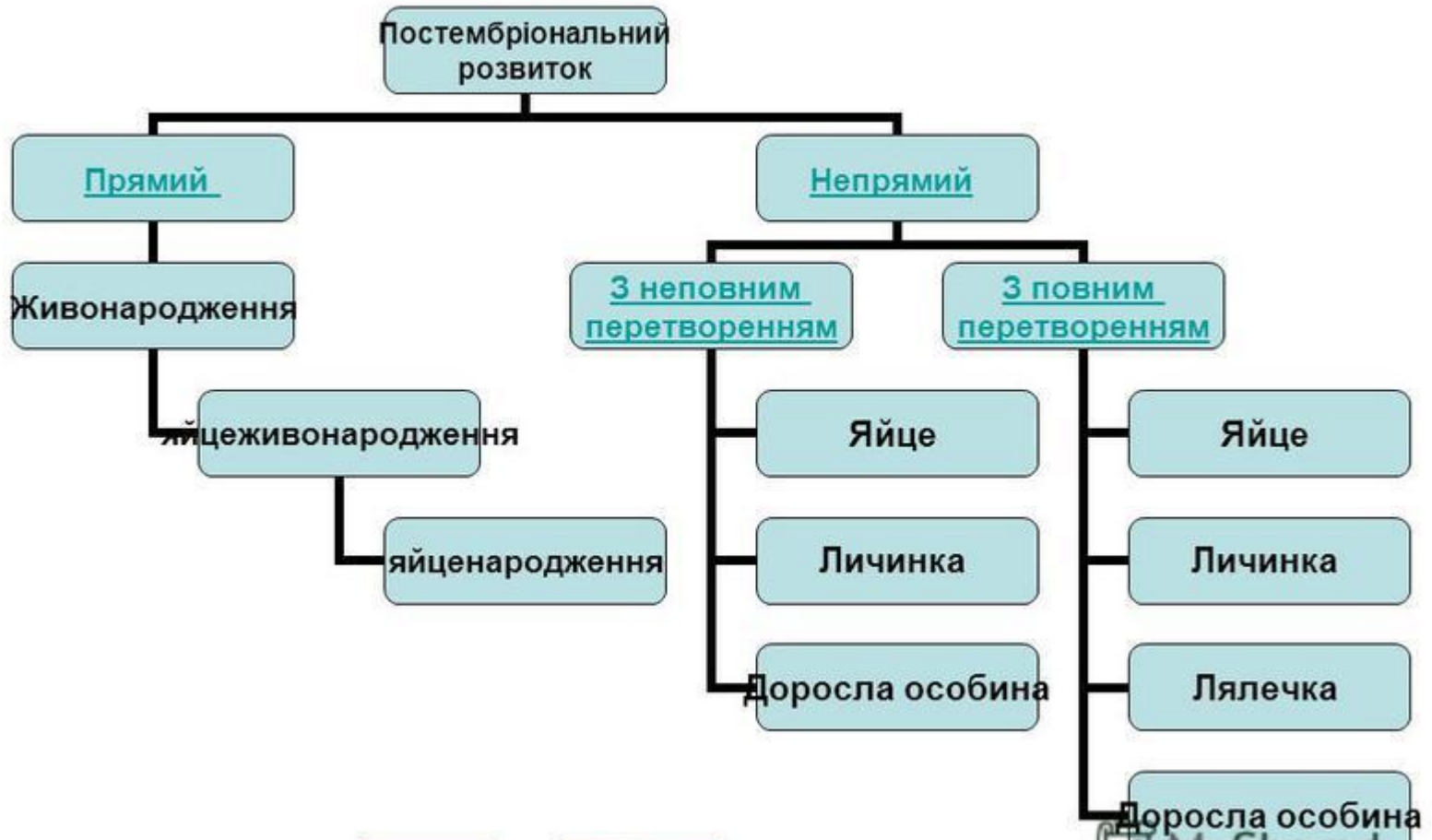
Постембріональний розвиток, його етапи і типи у тварин

Постембріональний (післязародковий) розвиток – це період, який триває від народження або виходу із оболонок, що вкривають зародок, і закінчується, коли організм стає здатним до розмноження. У цей час організм росте, диференціюються його органи (наприклад, статеві залози). Постембріональний розвиток може бути прямим або непрямим. При прямому розвитку щойно народжена тварина загалом нагадує дорослу. Прямий розвиток відбувається внаслідок ембріонізації – явища, коли ембріональний період подовжується завдяки живленню ембріона ресурсами материнського організму (плацентарні ссавці, деякі хрящові риби) або запасними поживними речовинами яйця (плазуни, птахи); біологічне значення цього явища полягає в тому, що народжується або вилуплюється з яйцевих оболонок тварина на вищому ступені розвитку, що зменшує її вразливість зовнішніми чинниками. У плацентарних ссавців, деяких сумчастих, акул, скорпіонів одна із зародкових оболонок зростається зі стінками розширеної частини яйцепроводів (матки) таким чином, що через кров матері до зародка потрапляють поживні речовини та кисень, а виводяться продукти обміну та вуглекислий газ. Процес появи на світ такого зародка називають справжнім живонародженням.

Кінець

Значення метаморфозу

Типи постембріонального розвитку



Тератогенез, тератогенні фактори середовища

Тератогени (від грец. *τέρας* – виродок, чудовисько, потвора) – хімічні, фізичні та біологічні чинники (напр.: іонізуюче випромінення, деякі лікарські препарати, отрути, віруси) здатні порушувати процеси ембріогенезу, що призводить до виникнення аномалій розвитку. Механізм виникнення вад розвитку називається тератогенезом. До речовин, які мають тератогенну дію, відносять алкоголь, нікотин, наркотики, стрептоміцин, тетрациклін, талідомід, антагоністи фолієвої кислоти. Тератогенний ефект можуть викликати збудники інфекційних захворювань (простий герпес, вірусний гепатит, грип, краснуха, вітрянка, токсоплазмоз, віруси Коксакі, цитомегаловірус та ін.). У виникненні виродливостей має значення як дія (природа) тератогенного чинника, так і видові, індивідуальні, вікові й інші особливості кожного організму, на який подіяв тератогенний фактор. Одну й ту ж ваду можна викликати дією різних чинників і, навпаки, різні вади розвитку виникають за дії одного і того ж чинника.

Тератогени, що спричиняють вади розвитку у людини

Тератогени	Вроджені вади
Вірус краснухи	<i>Катаракта, глаукома, серцеві вади, глухота</i>
Вірус простого герпесу	<i>Мікрофтальмія, мікроцефалія, вади сітківки</i>
Токсоплазмоз	<i>Гідроцефалія, мікрофтальмія</i>
Алкоголь	<i>Алкогольний синдром плода</i>
Вітамін А	<i>А-вітамінна ембріопатія: маленькі вуха, гіпоплазія нижньої щелепи, щілини піднебіння, серцеві вади</i>
Тетрацикліни	<i>Коричневе забарвлення зубів, гіпоплазія зубної емалі, порушення росту кісток, катаракта</i>
Аміноглікозиди	<i>Вроджена глухота, зниження функції нирок</i>
Нікотин	<i>Затримка внутрішньоутробного</i>

Класифікація вад розвитку залежно від причини:

- ◆ **Екзогенні** – вади, що виникли під впливом тератогенних факторів зовнішнього середовища
- ◆ **Спадкові (генетичні)** – вади, викликані генеративними хромосомними та генними мутаціями
- ◆ **Мультифакторіальні** – вади, які виникають в організмі під впливом як генетичних, так і екзогенних чинників



Рис.7.10. Дитина з ампутацією кінцівки викликану утворення амніотичного перетяку.

Вади розвитку дітей в результаті вживання вагітними жінками талідоміду



Спинномозкова кила в українських дітей



Тератогени

Значною різноманітністю характеризуються хімічні тератогени. Це можуть бути випадкові побутові отруєння й алкоголізм; хронічні виробничі отруєння, лікарські речовини.

До біологічних тератогенів належать бактеріальні токсини, віруси, чинники імунологічної несумісності. Наприклад, вірус краснухи, грипу, дифтерійний токсин. Особливу турботу викликають тепер вживання алкоголю, куріння, зловживання ліками або наркотиками, які негативно впливають на внутрішньоутробний або постнатальний розвиток. Алкоголь – найчастіший тератоген, а зловживання алкоголем під час вагітності – часта причина хімічного індукованого тератогенезу. Він безпосередня причина кожної 10-ї ембріональної патології. Із 10 розумово неповноцінних дітей п'ятеро народжується від батьків-алкоголіків. Надзвичайно широкий спектр аномалій виявляється в дітей, народжених матерями, які зловживали алкоголем: вади розвитку серця, нирок, статевих органів, шкіри, скелета і суглобів, аненцефалії, гідроцефалії, мікроцефалії тощо.

Тератогени

- ▶ **Тератогени** – фактори середовища, що викликають природжені вади розвитку
- ▶ **Тератогенез** (від грец. téras, грец. tératos — потвора і грец. genésis — генез) — формування аномалій в результаті порушень процесу ембріонального розвитку, обумовлених несприятливим впливом різних чинників.



Бажаю успіху !