



ЕВОЛЮЦІЙНА ЕМБРІОЛОГІЯ — наука про закономірності еволюційних перетворень в онтогенезі живих істот у цілому та окремих складових цього процесу. Засн. Е. е. — Е. Геккель і Ф. Мюллер, а також вітчизн. дослідники [О. Ковалевський](#) та [І. Мечников](#). Її формуванню сприяла діяльність К. Бера, Е. Жоффруа Сент-Ілера та ін.

Першими фундам. узагальненнями в Е. е. стали закон зародк. подібності (Бера) та осн. біогенет. закон (Геккеля). Порівнюючи онтогенези хребетних, К. Бер встановив, що окремі види на ранніх стадіях індивід. розвитку мають більше подіб. ознак, ніж на пізніх, з віком відмінності між організмами збільшуються, онтогенези дивергують. У цей період також сформовано уявлення про палеонтол.-ембріол. паралелізм. Емпіричну закономірність, за якою порядок появи різних форм живих істот нагадує порядок виникнення ембріонал. стадій, виявили Ж.-Л. Аґассіс та Ф. Пікте.

Після обґрунтування еволюц. теорії Ч. Дарвіном, важливою складовою якої є уявлення про дивергенцію видів в еволюції, закон Бера отримав еволюц. пояснення. При цьому подібність початк. етапів онтогенезу різних істот пов'язували зі спільністю предків організмів. Розвиток думки про те, що онтогенез відбувається за рахунок додавання нових стадій, згодом призвів до формулювання Ф. Мюллером та Е. Геккелем осн. біогенет. закону: онтогенез є коротким і стислим повторенням (рекапітуляцією) філогенезу. Розуміння тісного взаємозв'язку між істор. розвитком сучас. груп організмів (філогенезом), індивід. розвитком (онтогенезом) та ступ. морфофізіол. подібності їхніх дорослих форм як результатів ембріонал. розвитку (порівнял.-анатом. аспект) відіграло вагомий роль у дослідж. у галузі біосистематики. Е. Геккель обґрунтував метод потрій. паралелізму, за яким в основу систематики мала бути покладена філогенет. схема, реконструйована шляхом узагальнення порівнял.-анатом., порівнял.-ембріол. та палеонтол. досліджень. Дослідж. ембріології безхребетних О. Ковалевського та І. Мечникова засвідчили принципову подібність ембріонал. розвитку хребетних і безхребетних тварин, пояснили механізми походження та початк. етапи еволюції багатоклітинних. Так, О. Ковалевський, вивчаючи ембріогенез червів, членистоногих, голкошкірих, ланцетника та асцидій, поширив на безхребетних дію концепції трьох зародк. листків (енто-, мезо- та ектодерми), сформульованої щодо хребетних К. Пандером та К. Бером. Це дало можливість показати принципову подібність онтогенезу різних типів багатоклітин. тварин. Уперше серед еволюціоністів на важливість ембріол. дослідж. для еволюц. теорії

звернув увагу Е. Жоффруа Сент-Ілер, хоча принципову єдність різних типів безхребетних та хребетних тварин він не зміг довести. Перші вагомі докази еволюц. спорідненості різних типів багатоклітин. тварин навів О. Ковалевський. Застосувавши еволюц.-ембріол. метод, вчений встановив еволюц. положення асцидій як організмів, споріднених з ін. хребетними організмами. Саме його праці стали підставою для формулювання біогенет. закону. Уявлення про єдність різних типів багатоклітин. тварин порушило питання про структуру їхнього спільного предка. Е. Геккель запропонував концепцію гастреї, гіпотетичну предк. істоту він реконструював на підставі даних про будову гаструли ланцетника, яку досліджував О. Ковалевський. І. Мечников розробив теорію фагоцителі, в основі якої — дані про будову безкишк. турбеларій та паренхімули (личинки сучас. нижчих багатоклітинних). Згодом доведено, що будова фагоцителі відповідає наявному нині організму — трихоплаксу. Теорію І. Мечникова підтримують більшість фахівців з Е. е.

Подальший розвиток уявлень про зв'язок між онтогенезом і філогенезом пов'язаний з ім'ям О. Северцова, який обґрунтував поняття філембріогенезу — еволюц. змін в індивід. розвитку (ембріогенезі) організмів. Виділено 3 способи (модуси) таких змін — анаболії, девіації та архалаксії. Анаболії (зміни на завершал. етапах розвитку органа) є найрозповсюдженішим модусом філембріогенезу, вони відповідають за існування явища рекапітуляції, оскільки в такому випадку спостерігають найбільш точне повторення в ембріогенезі форм, характерних для предк. організмів. З ін. боку, саме альтернативні анаболії відповідалі за формування і дивергенції онтогенезів, що лежать в основі закону зародк. подібності К. Бера. Девіації (зміни на серед. етапах розвитку органа) та архалаксії (зміни на стадії закладки органа) зустрічаються рідше.

Формулюючи біогенет. закон, Е. Геккель розумів обмеженість такого узагальнення, оскільки на кожному етапі онтогенезу кількість повторюваних філогенет. стадій має зменшуватися, крім того, на кожній стадії можуть виникати пристосування, необхідні для існування саме на ній. Подібні пристосування, що порушують рекапітуляцію, Е. Геккель назвав ценогенезами, на відміну від еволюційно консерватив. ознак та процесів — палінгенезів. Ценогенези здатні також суттєво порушувати закон зародк. подібності. Так, у зв'язку з паразитич. способом життя личинок у їздців (перетинчастокрилі, які відкладають яйця у тіло ін. комах) спостерігають суттєве скорочення кількості жовтка. При цьому змінюється спосіб дроблення зиготи від

неповного поверхневого, характерного для більшості членистоногих, до повного. Важливо, що даний перехід фіксується в межах однієї групи досить споріднених організмів, дорослі форми яких є абсолютно несхожими, що логічно було б очікувати, беручи до уваги закон зародк. подібності. Ін. прикладом суттєвої зміни ранніх етапів онтогенезу, яка не відповідає настільки ж суттєвій зміні на етапах пізніх, є зникнення пуголовка у жаб *Eleutherodactylus coqui* через збільшення кількості жовтка у яйцеклітині, що дає можливість одразу формувати дорослий організм. Різні форми ценогенезів є звичайним явищем. Анаболії, що виникли, згодом піддаються раціоналізації, таким чином змінюється шлях онтогенезу (креод) структури, органа, цілого організму. Чим більше видозмінюється остання анаболія, тим далі від початкового відхиляється креод і тим більш ранні етапи онтогенезу задіяні у цьому процесі. В результаті спочатку виникають девіації, згодом — архалаксиси. Існує ще один шлях утворення девіацій, пов'язаний з тим, що органи часто починають функціонувати ще до завершення морфогенезу. При цьому можлива перебудова ознаки (органа), що також призведе до відхилення шляху онтогенезу. Окремим випадком перебудови онтогенезу є редукція органів. Цей процес може відбуватися двома способами. При першому рудиментація органа відбувається шляхом негатив. анаболії. Спочатку зникають кінц. етапи розвитку органа, потім у результаті раціоналізації онтогенезу зміни зміщуються на ранні етапи розвитку, а згодом може формуватися негатив. архалаксис — одразу виникає закладка редукованого органа. Ін. шляхом є афанізія, при якій орган спочатку розвивається прогресивно, потім починається редукція. Варіантами змін онтогенезу також є гетерохронії (зміни строків та темпів розвитку органів), які поділяють на акцелерації (прискорення) та ретардації (уповільнення). Прискорення розвитку може призвести до ембріонізації онтогенезу — перенесення постембріонал. етапів розвитку в ембріонал. період. Протилеж. процес — феталізація — збереження у дорослого організму ембріонал. ознак. Змінюватися

може й місце закладки органа (гетеротопія). Окремим варіантом гетеротопії є гамогетеротопія — перенесення ознак з однієї статі на іншу. Різні органи іноді зазнають змін пропорцій росту та ступ. розвитку (гетеробатмія). *І. Шмальгаузен* розробив теорію автономізації онтогенезу в ході еволюції — зменшення детермінуючого значення фіз.-хім. чинників зовн. середовища, що призводить до виникнення віднос. стійкості розвитку. При цьому результат розвитку (доросла форма організму) може не змінюватися, змін зазнає механізм цього процесу — чинники зовн. середовища (т. зв. третинні індуктори) втрачають своє значення, замість них у процесі онтогенезу задіяні чинники внутр. середовища (вторинні індуктори), в ролі яких виступають продукти різноманіт. генів, гормони, медіатори тощо.

В останні десятиліття активізувалися еволюц.-ембріол. дослідж., пов'язані з синтезом досягнень молекуляр. біології та генетики розвитку з класич. положеннями Е. е. Цей напрям отримав назву еволюц. біології розвитку.

Рекомендована література

1. Шишкин М. А. Индивидуальное развитие и эволюционная теория // Эволюция и биоценотич. кризисы. Москва, 1987;
2. Його ж. Эволюция как эпигенетический процесс // Современ. палеонтология. Т. 1. Москва, 1988;
3. Иванова-Казас О. М. Эволюционная эмбриология животных. С.-Петербург, 1995;
4. Її ж. Стратегия, тактика и эволюция онтогенеза // Онтогенез. 1997. Т. 28, № 1;
5. Гилберт С. Ф., Опиц Д. М., Реф Р. А. Новый синтез эволюционной биологии и биологии развития // Там само. № 5;
6. Северцов А. С. Теория эволюции: Учеб. Москва, 2005;
7. Яблоков А. В., Юсуфов А. Г. Эволюционное учение. Москва, 2006.

С. М. Гарматіна, А. С. Пустовалов

Бібліографічний опис:

Еволюційна ембріологія / С. М. Гарматіна, А. С. Пустовалов // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. — К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2009. — Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-18581>

2001-2025 © Ця енциклопедична стаття захищена авторським правом згідно з чинним законодавством України (докладніше).