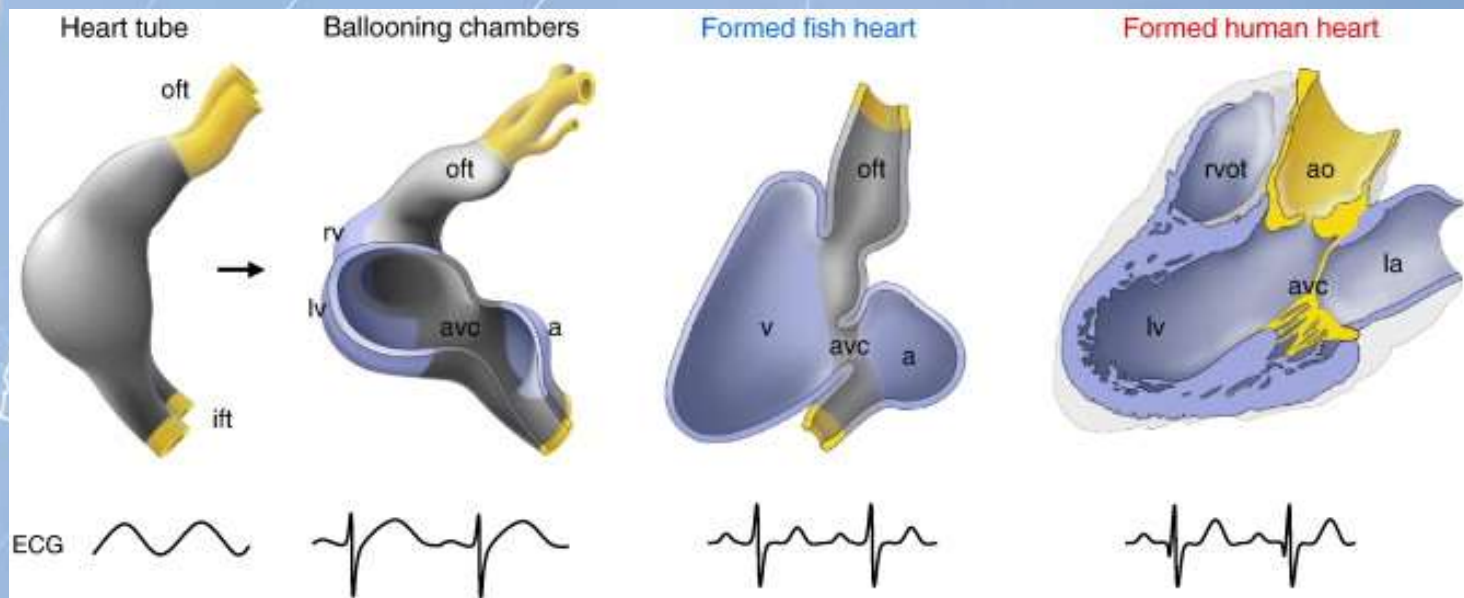




Молекулярна фізіологія: вісцеральні системи

Тема 2. Походження серця, судин і крові

Олексій Болдирєв

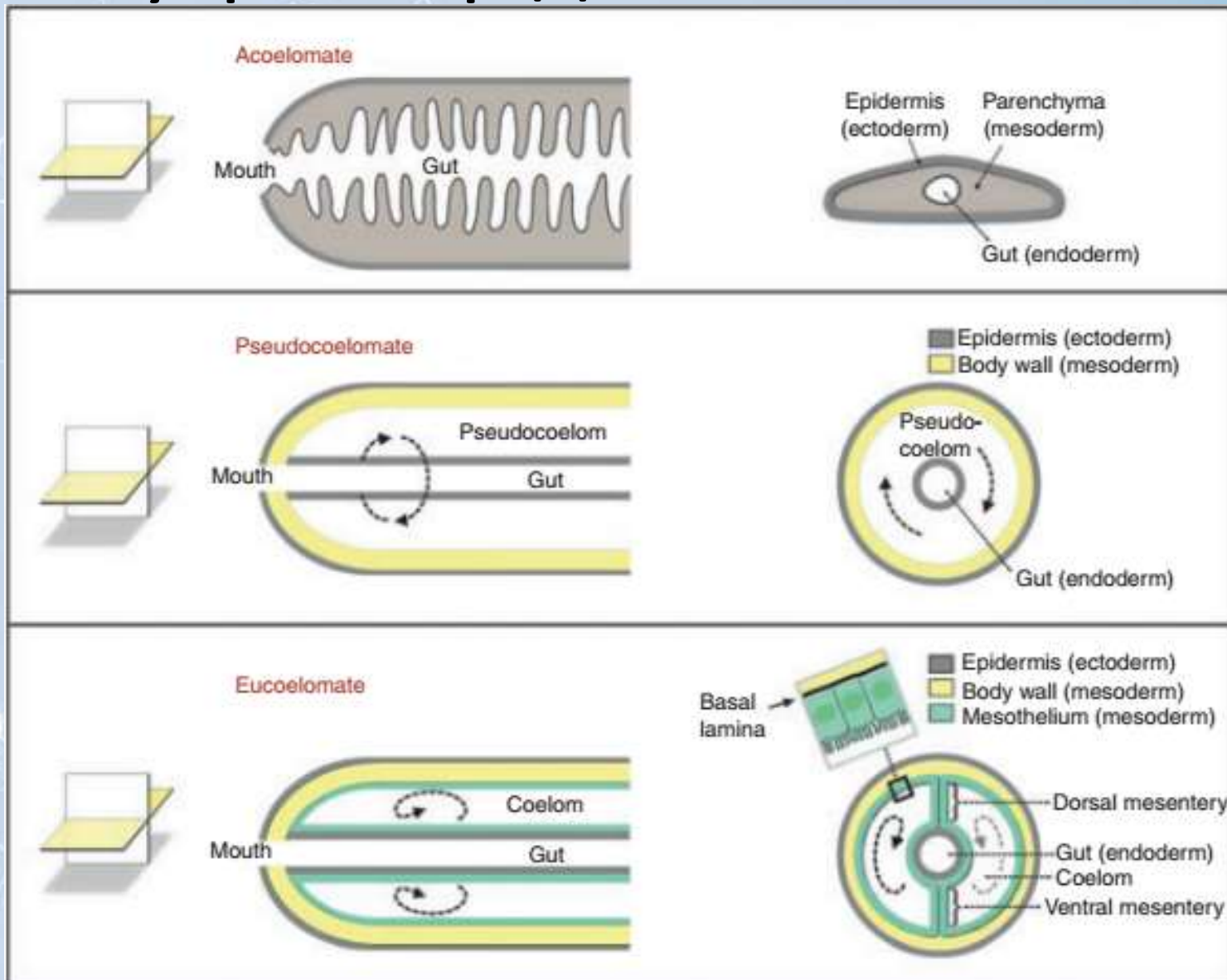
Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця
НАН України
«Моя наука»



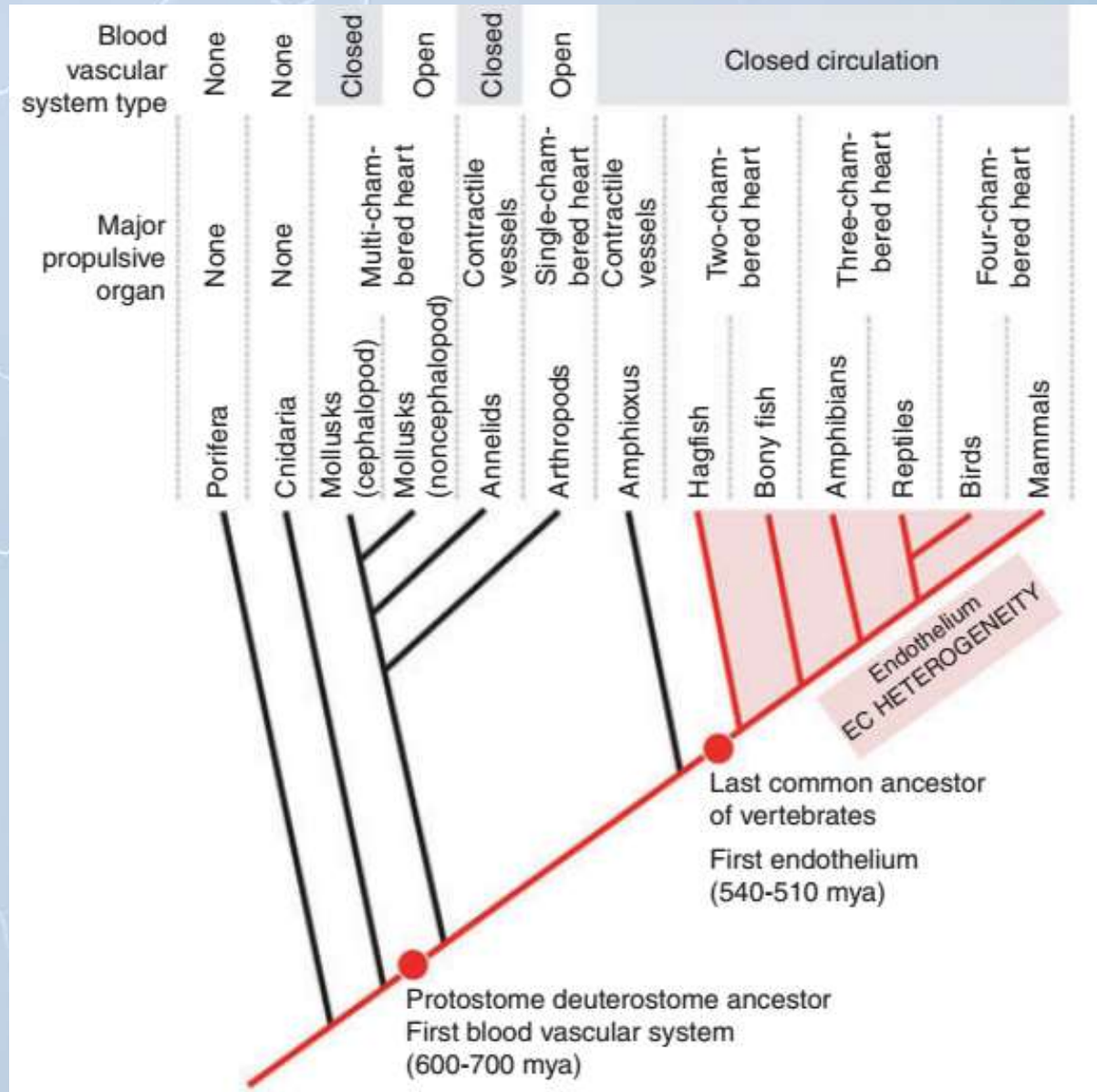
Навіщо потрібна система кровообігу?

- Підтримання та регуляція внутрішніх функцій організму: гомеостаз
- Привнесення та винесення речовин від клітин
- Газообмін
- Захист при пошкодженні чи інвазії

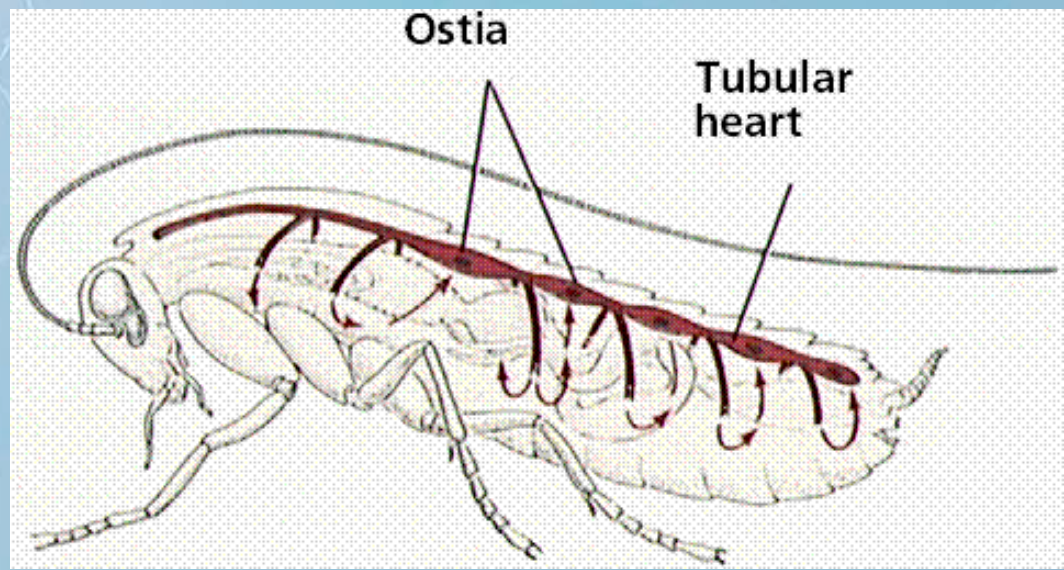
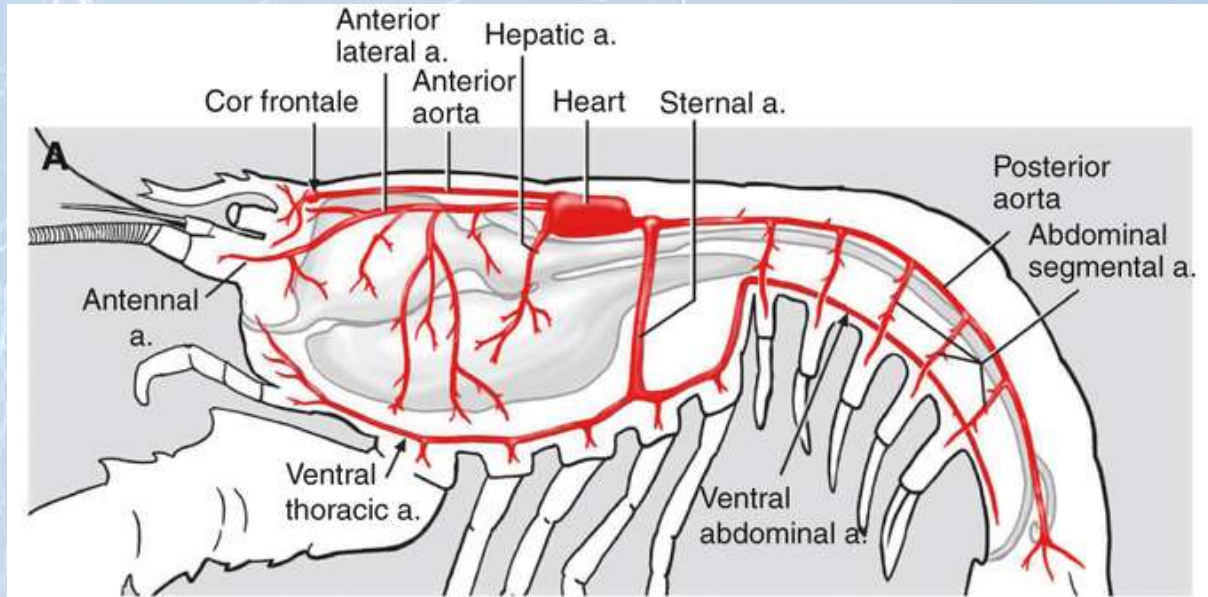
Внутрішні рідини в Metazoa



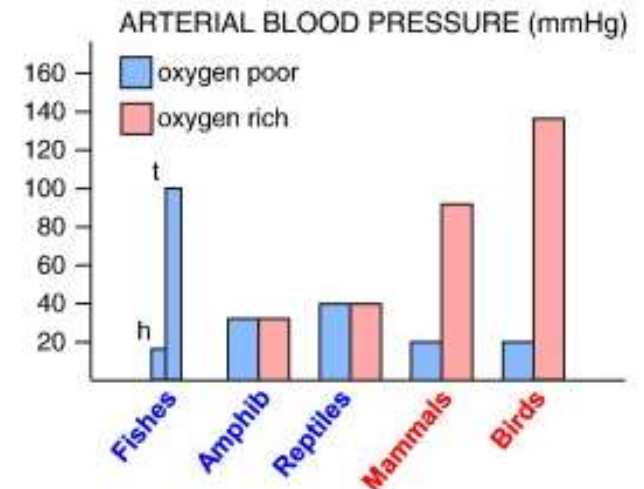
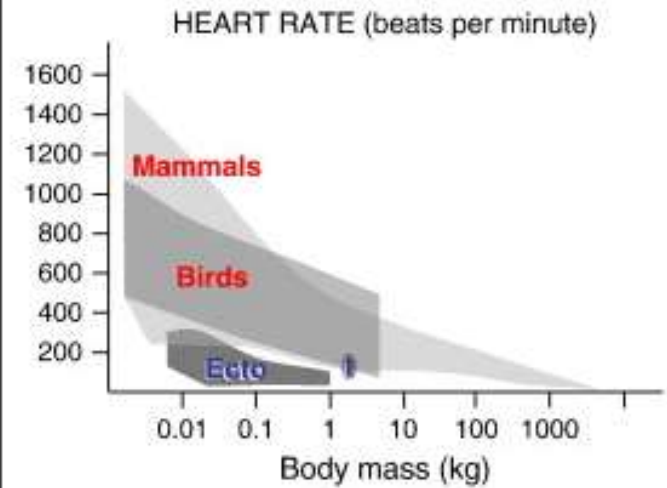
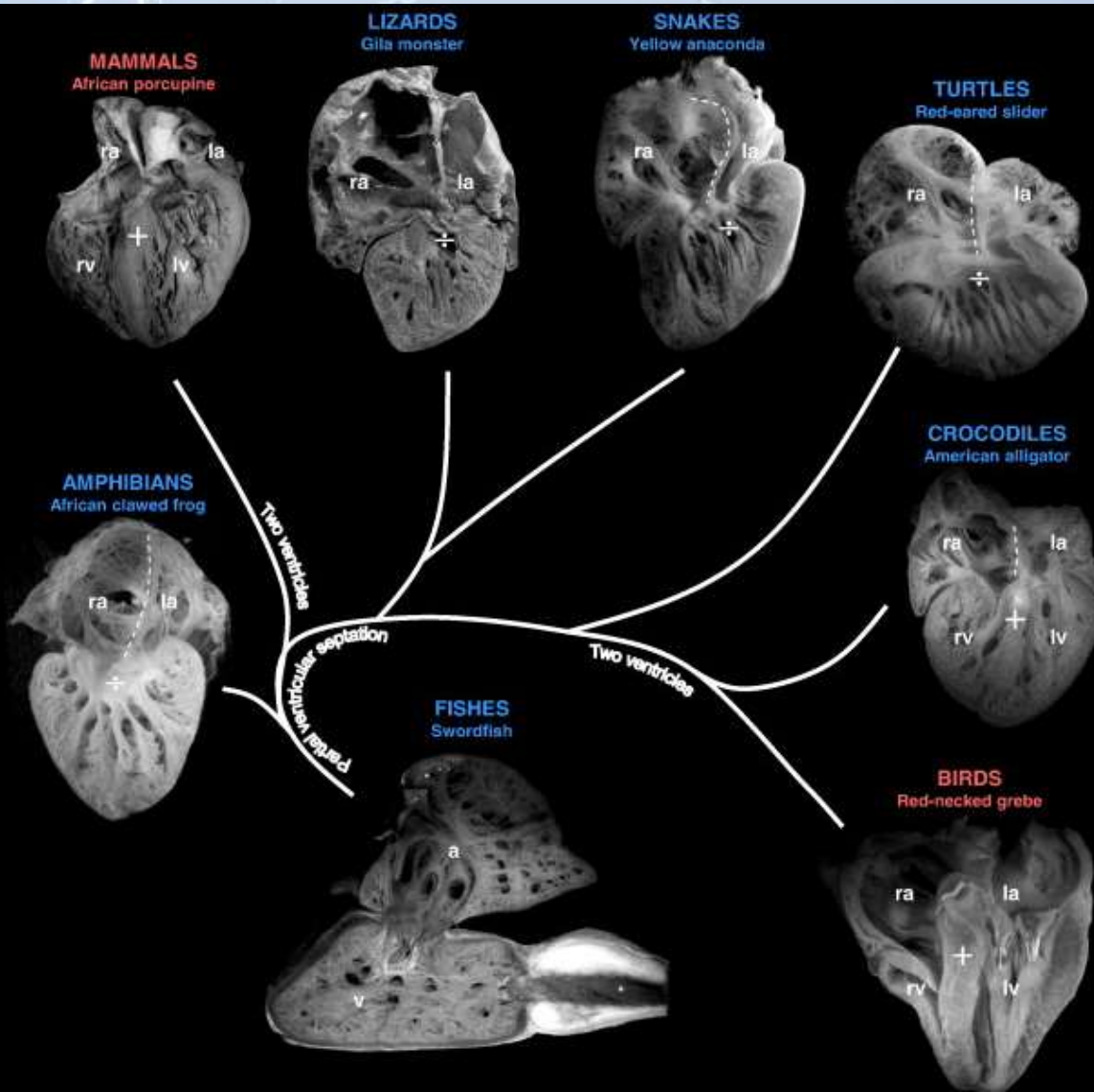
Еволюція судинної системи



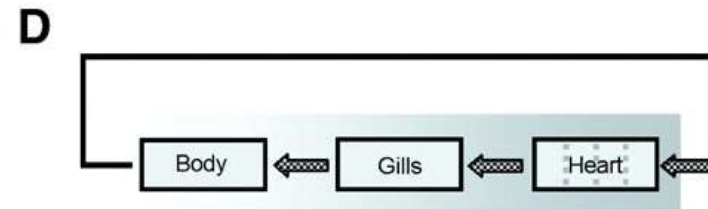
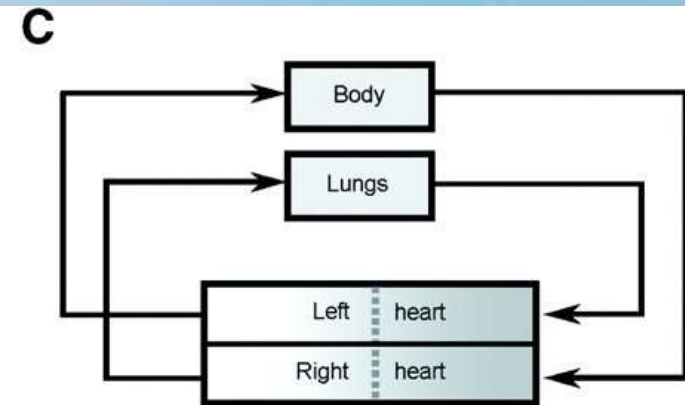
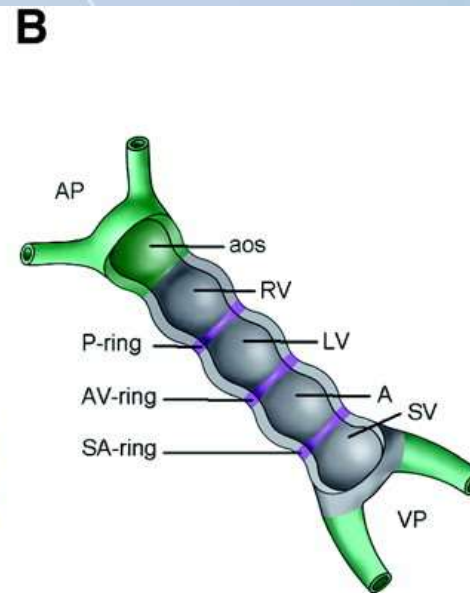
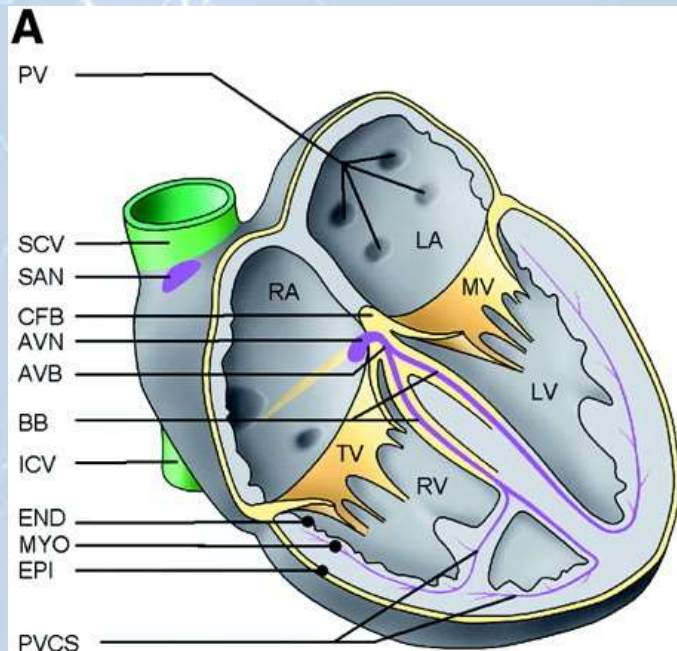
Кровоносна система членистоногих



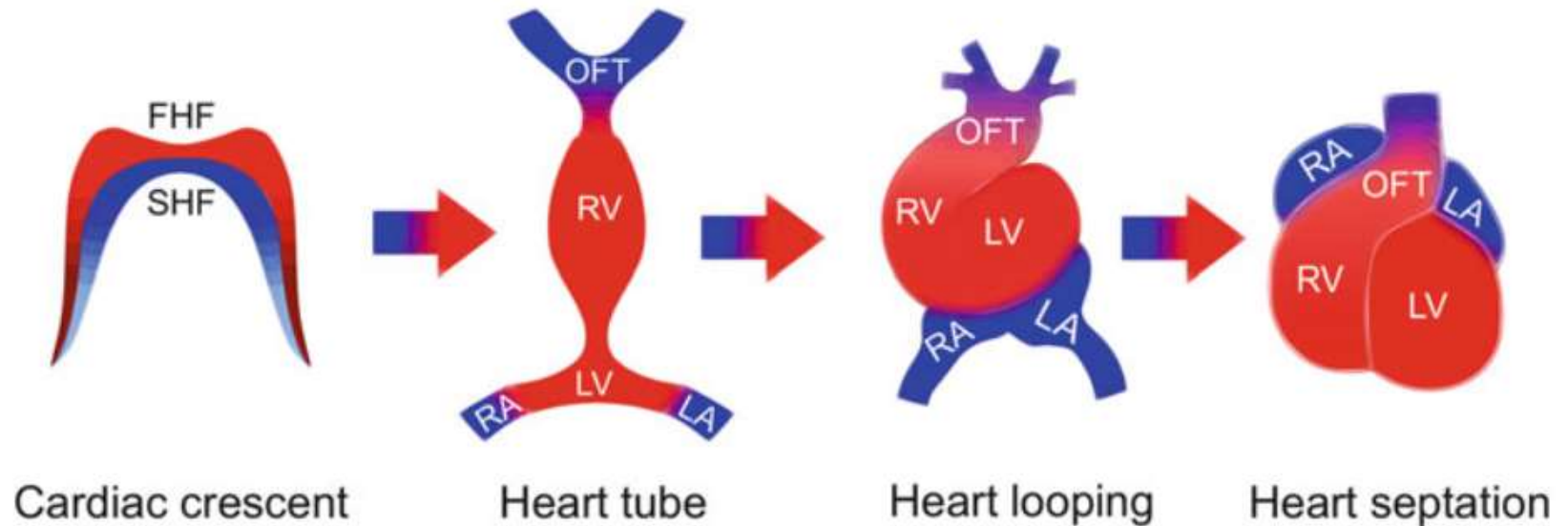
Еволюція серця хребетних



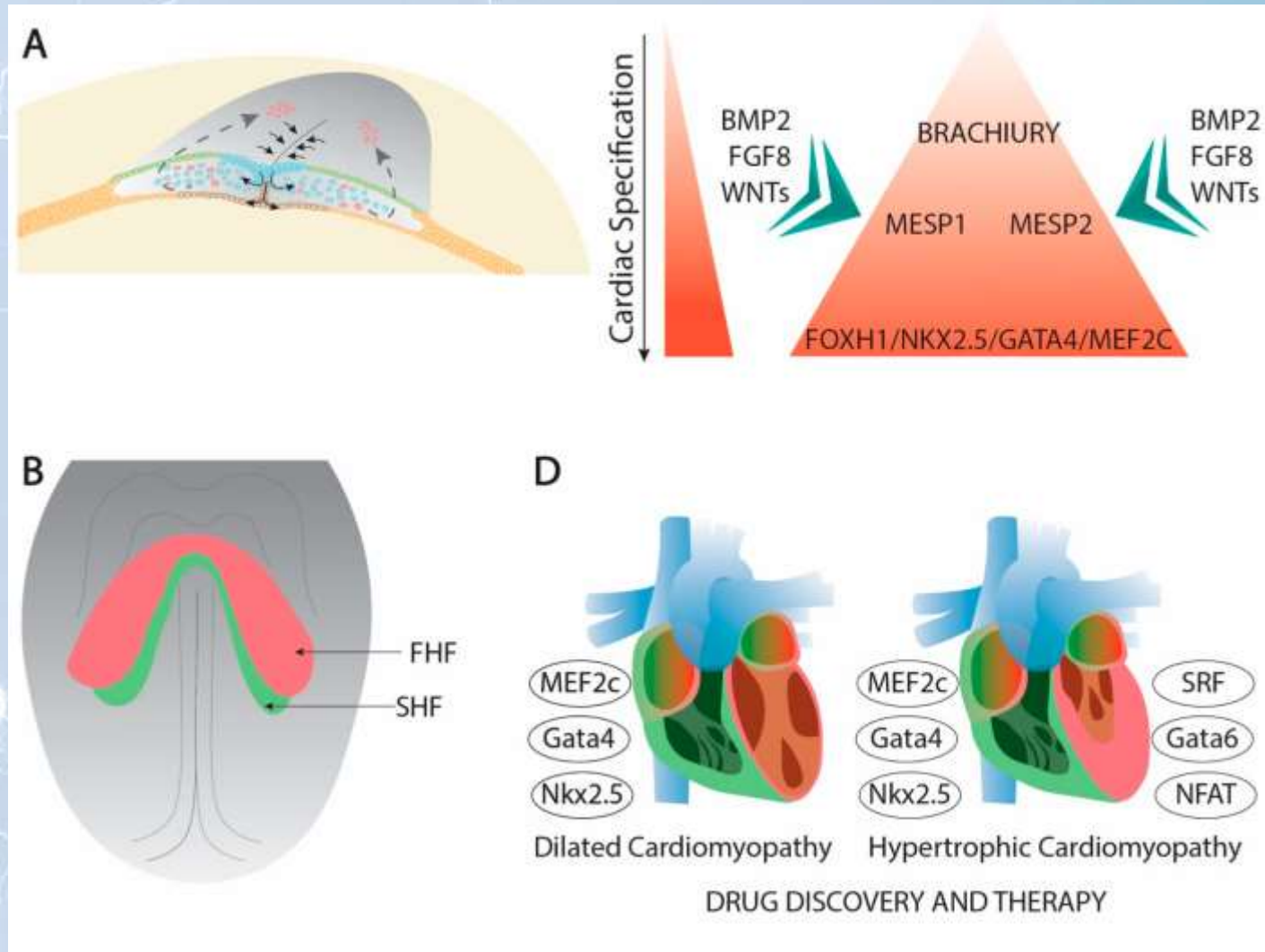
Будова серця ссавців



Розвиток серця ссавців



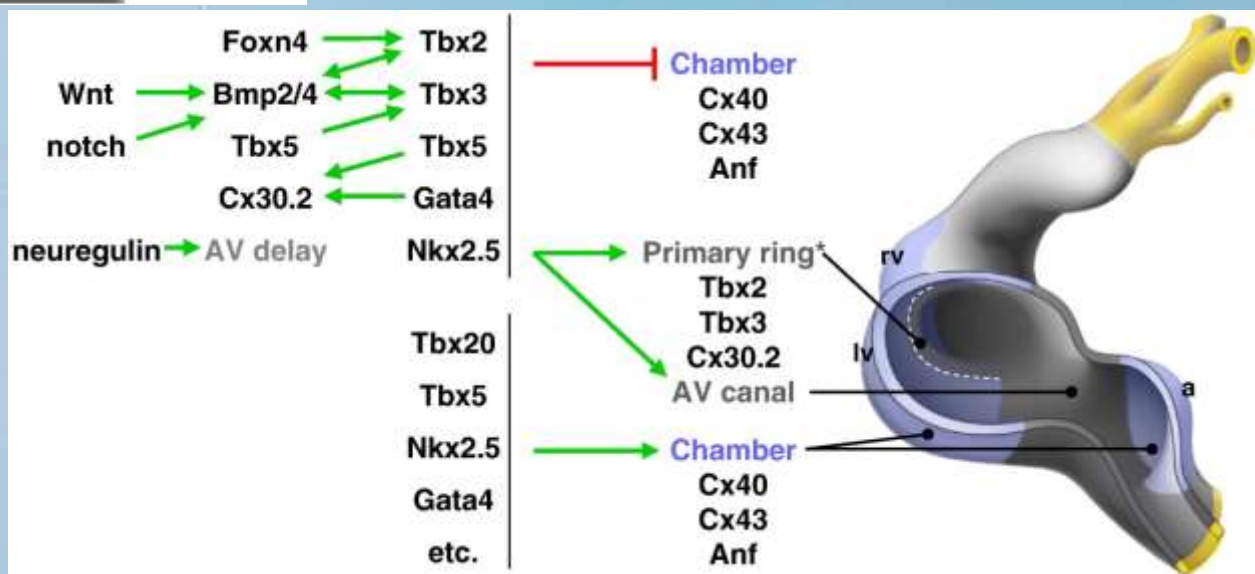
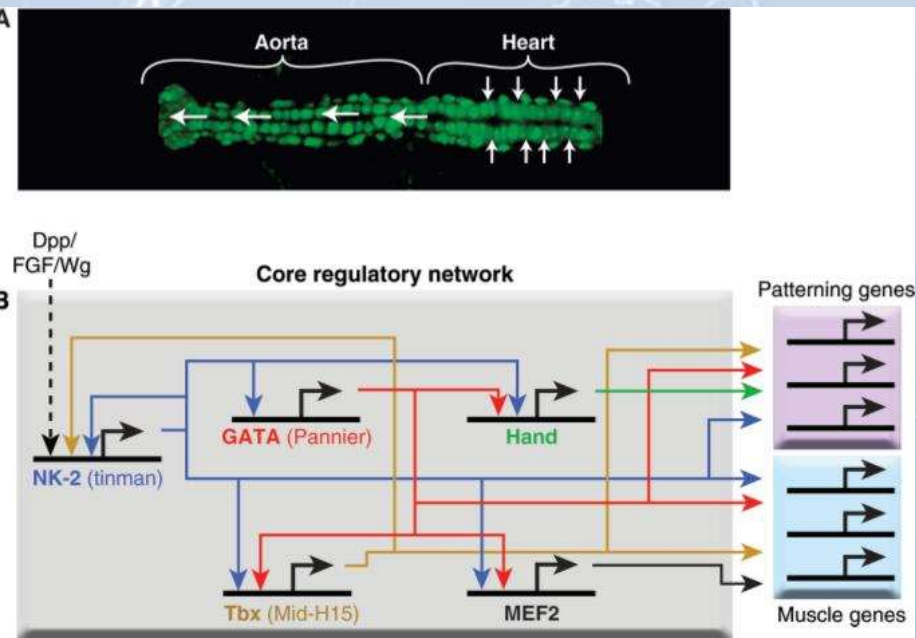
Фактори розвитку кардіоміоцитів



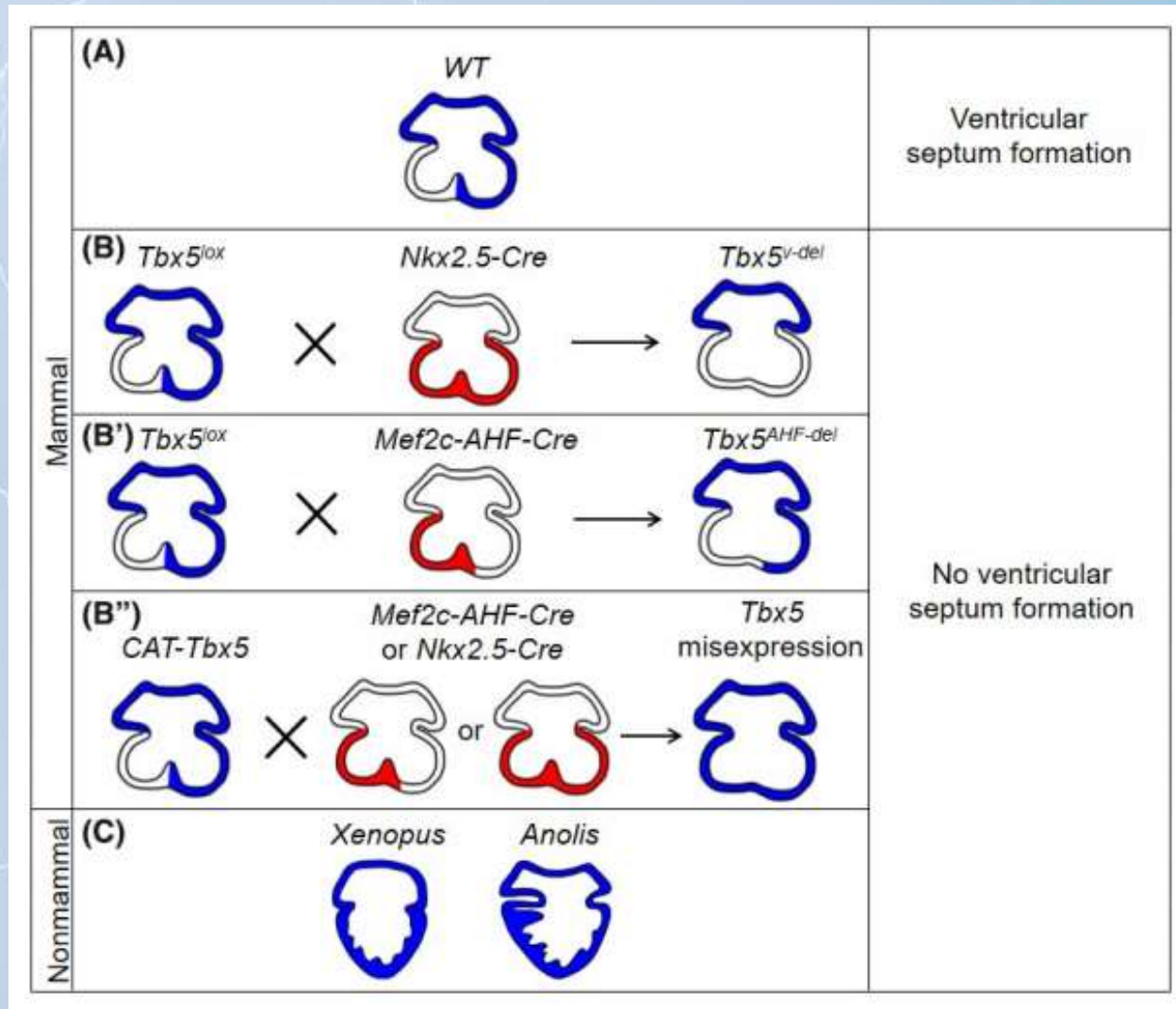
Регуляція розвитку серця

		Cardiac Structures	Cardiac Expression of Network Genes				
			NK2	MEF2	GATA	Tbx	Hand
Pre-bilateria diploblastic	Cnidaria Hydra, jellyfish	Striated muscle cells associated with gastrodermis	1	1	?	1	0
	Nematodes <i>C. elegans</i>	Contractile pharynx	1	1	2	1	0
Bilateria triploblastic	Anthropods <i>Drosophila</i>	Tubular heart Open circulatory system	1	1	2	3	1
	Urochordates or tunicates Ascidians	Tubular heart, striated Open circulatory system Bidirectional pumping	1	1	2	≥3	1
	Cephalochordates Amphioxus	Tubular heart, non-striated Closed circulatory system Unidirectional pumping	1	1	2	?	1
	Fish	Single atrium and ventricle	≥3	4	3	≥4	1
	Amphibians	Two atria and one ventricle Pulmonary circulation	≥3	4	3	≥5	1
	Amniotes Reptiles, birds, mammals	Four-chambered heart	≥2	4	3	≥7	2

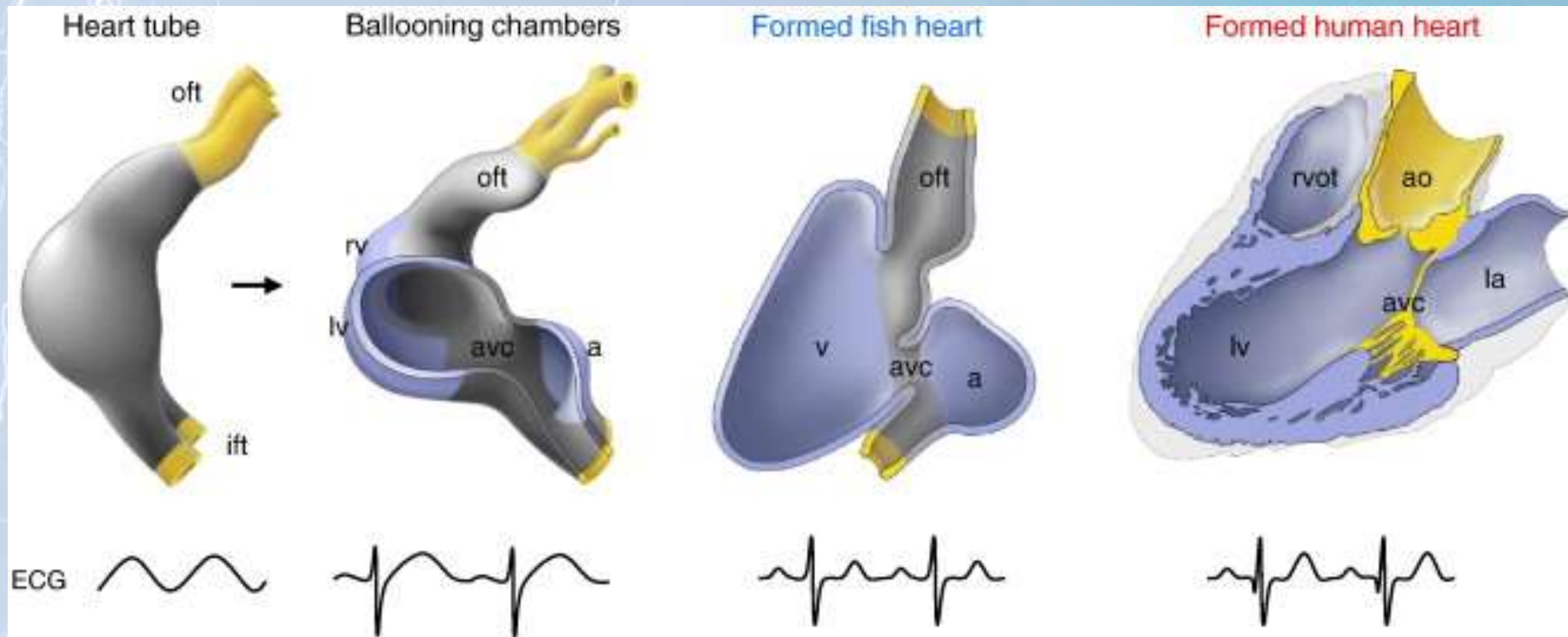
Генетична гомологія аналогічних органів



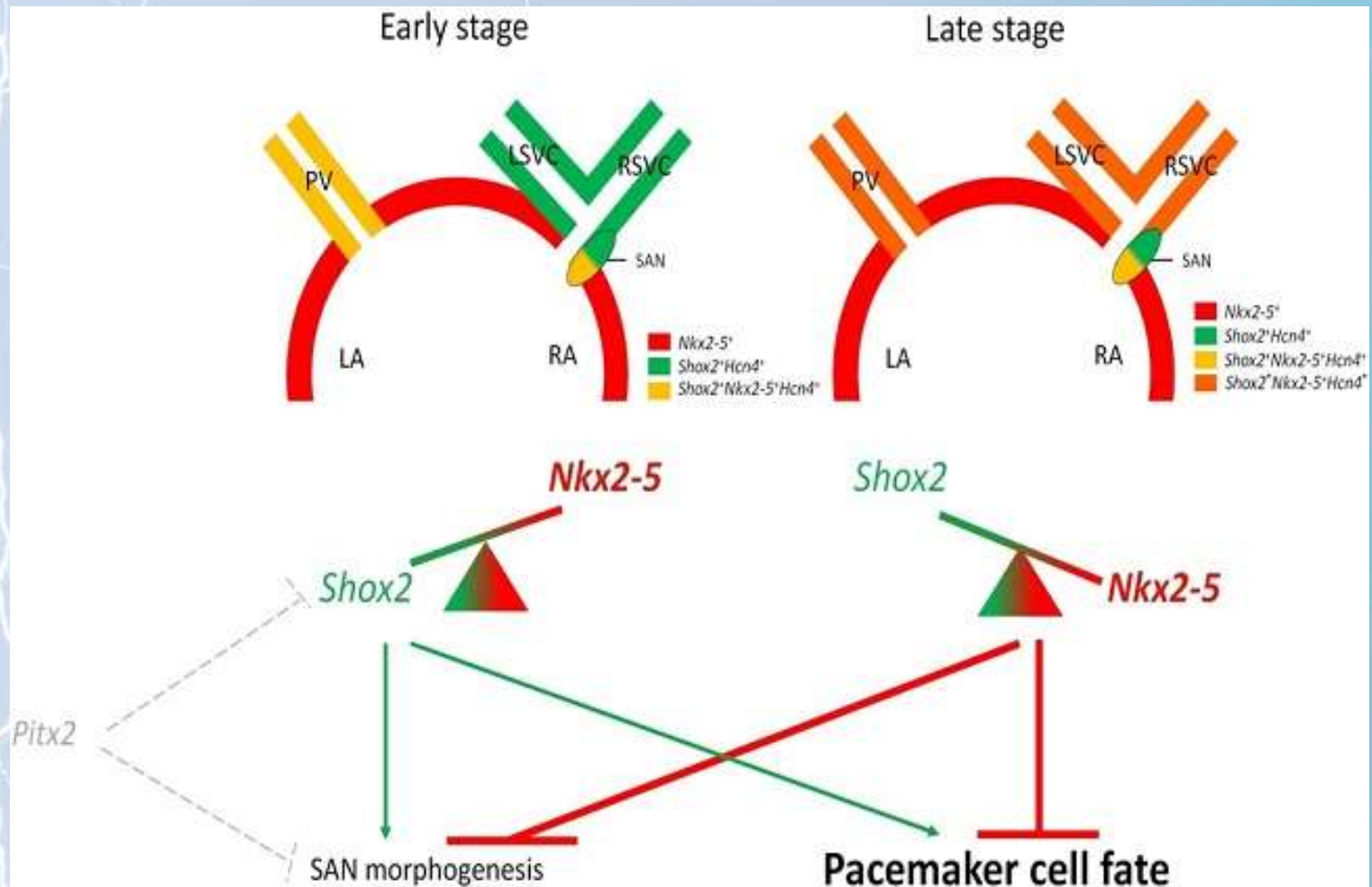
Морфогенез визначається змінами експресії тих самих генів



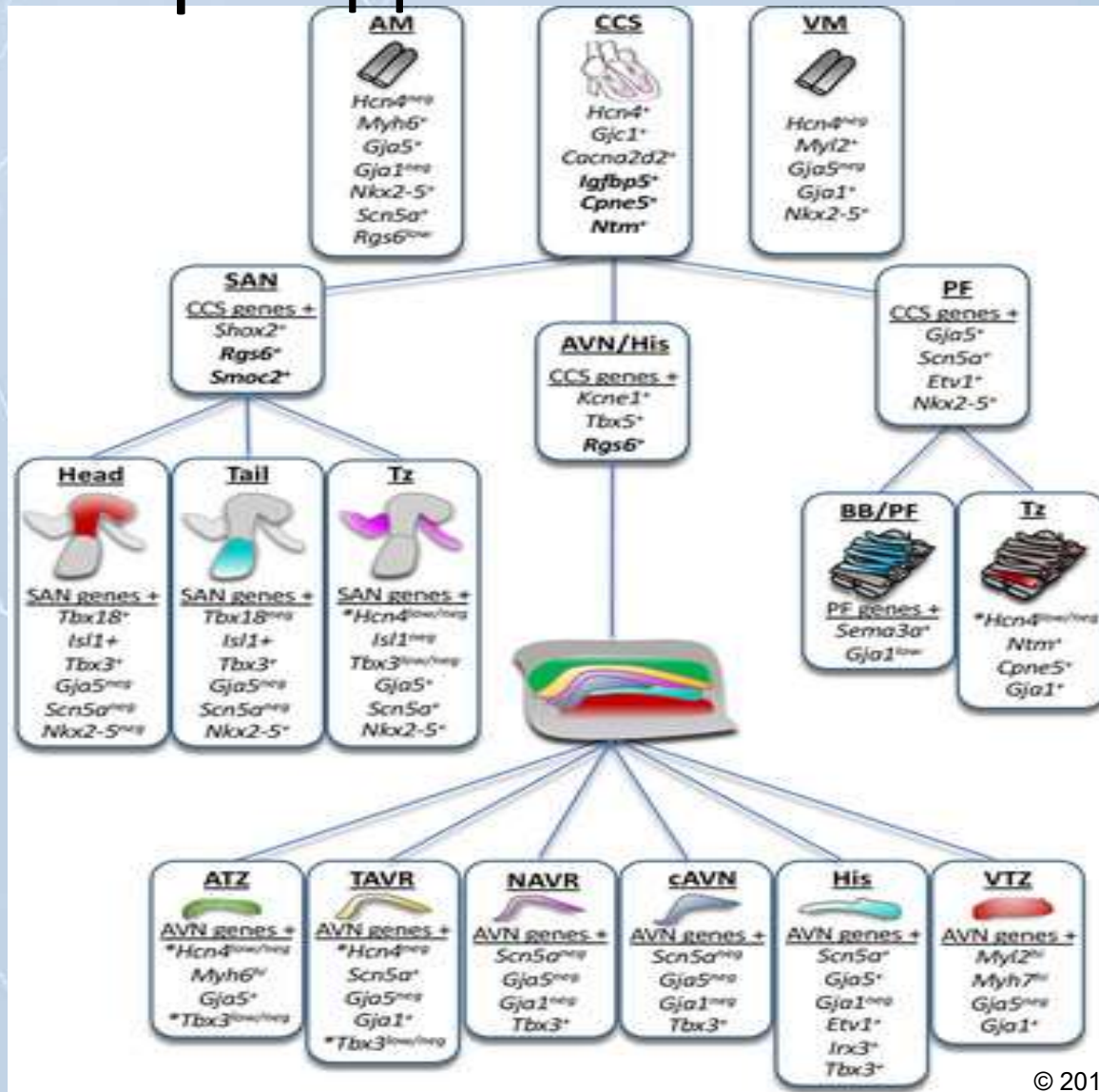
Зміни електричної активності серця



Походження провідної системи



Клітини провідної системи гетерогенні

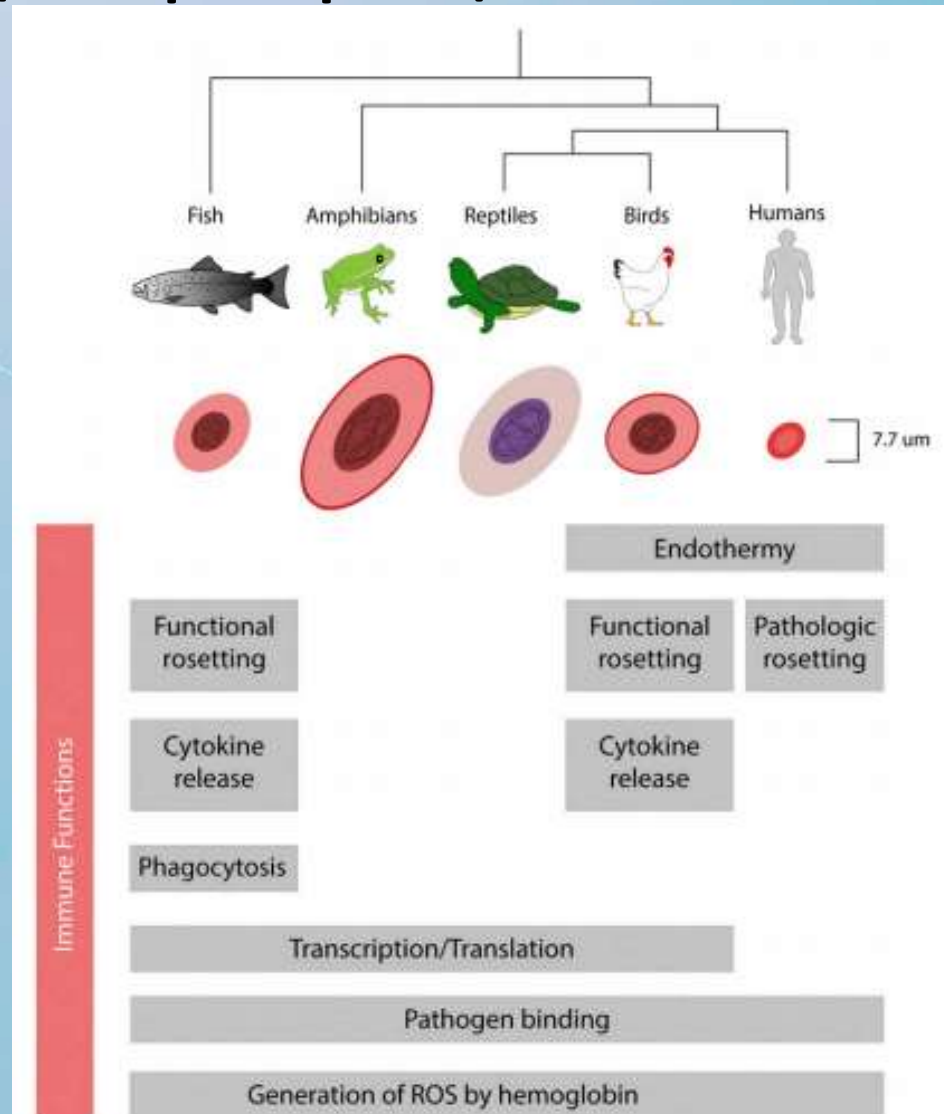


© 2019 American Heart Association, Inc.

Чому важливо вивчати еволюцію?

Імунна функція еритроцитів

- Перші гемоцити – фагоцити
- Еритроцити риб здатні до антиген-презентації, відповіді на прозапальні медіатори, навіть до фагоцитозу
- Лише еритроцити ссавців є без'ядерними



«Клініцисти та дослідники клінічної фізіології схильні розглядати кардіоваскулярну систему через вузький об'єктив безпосереднього причинно-наслідкового зв'язку.

... ми ж намагаємося помістити кровоносну систему в ширший часовий контекст з метою підкреслити напрями добору, що призвів до її появи...

Визнання ролі адаптацій, що лежать в основі успіху окремих типів кровоносних систем дозволяє висвітлити базові принципи перенесення кисню та підтримання гомеостазу в усіх тварин, зокрема в людини.»