

ДИСКУСІЯ

УДК 577

СИСТЕМА ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЇ ЯК ОСНОВНОЇ АРОМОРФОЗ ПОЗВОНОЧНИХ

Зайцев А.В., Ваценко А.В.

Высшее государственное учебное заведение Украины
«Украинская медицинская стоматологическая академия»

Главные приобретения позвоночных — ответственный за управление терморегуляцией гипоталамус, замкнутый контур кровеносной системы, сердце в роли насоса, регулирующие концентрацию и давление жидкости почки совместно с дендральными органами в качестве теплообменников образуют систему терморегуляции. Она видоизменялась в зависимости от среды обитания позвоночных (вода, суша или воздух). Поэтому данная система может быть рассмотрена как основной ароморфоз этого подтипа хордовых.

Ключевые слова: ароморфоз, система, терморегуляция

Биологическая эволюция существенно отличается от других мировых процессов. В ее основе лежат уникальные процессы самовоспроизведения макромолекул и живых организмов, таящие в себе почти неограниченные возможности преобразования живых систем в ряду поколений. Биологическая эволюция многообразна по процессам и результатам и является необратимым и направленным историческим развитием живой природы, сопровождающимся изменением генетического состава популяций, формированием адаптации, образованием и вымиранием видов, преобразованиями биогеоценозов и биосферы в целом.

Данные систематики, палеонтологии, биогеографии, сравнительной анатомии и других биологических дисциплин дают возможность с большей точностью восстанавливать ход эволюционного процесса на всех уровнях выше вида. Филогенез совершается непрерывно и в целом носит приспособительный характер. Вместе с тем процесс развития идет в различных направлениях. Возникнув в самых элементарных формах, жизнь развивается, как показывает ее история на Земле, от низших форм к высшим, от более просто организованных к высокоорганизованным. Эволюционному процессу в целом характерно повышение организации живых существ [8, 10, 18]. Об этом свидетельствуют палеонтологические данные — из одной адаптивной зоны в другую обычно попадают лишь отдельные, сравнительно немногочисленные группы, этот переход называется арогенезом. На пути арогенеза многие промежуточные группы гибнут в «интерзональных» промежутках, не достигнув новых адаптивных зон. Но та единст-

венная ветвь, попавшая в адаптивную зону, вступает в новый период развития внутри ее — аллогенез. Направление, ведущее к развитию приспособлений широкого значения, которые дают организму преимущества в борьбе за существование, меняют строение организма и при переходе его в новую среду сохраняют свое полезное значение, называется ароморфозом [1, 8, 10, 17, 18].

С этих позиций будет правильным причисление к ароморфозам появление новых систем у биологических форм, позволяющих им лучше адаптироваться и комфортно себя чувствовать при изменении экологических условий. Тем более что многие ученые считают, что объектом исследования должны быть не отдельные органы, а, по меньшей мере, их системы, как единицы интеграции специфических формы, функции и, соответственно, их процессов [9]. В частности такой подход был изложен П.К. Анохиным как теория функциональных систем [6].

С 20-го века в современной науке развивается концепция, получившая название «системный подход», или «общая теория систем», базовые положения которой легли в основу созданной Винером кибернетики, ставшей подобно физике фундаментальной наукой. Ее исследования создали научную базу для развития самых разнообразных областей науки и техники [15]. В различных биологических объектах в процессе эволюции выработались эффективные, экономичные и высоконадежные устройства (органы, ткани). Раздел кибернетики, связанный с изучением функционирования организмов и систем в живой природе и решением на основе этого всяческих инженерных задач получил название

бионики [11].

Главным понятием кибернетики стало понятие системы. Системой является упорядоченная совокупность объектов (элементов системы), взаимодействующих и взаимосвязанных между собой. Человечество и живой мир находятся в постоянном взаимодействии с природой, являясь ее неотъемлемой частью [17]. Длительное время эти взаимодействия рассматривались главным образом в направлении расчленения и изучения сложного целого как суммы простых частей. Однако вследствие сложности объектов и систем (размерность, многосвязность и случайный характер функционирования), иногда трудноосуществимо или вообще невозможно теоретическое или экспериментальное исследование биологических объектов или систем, имеющимися методами: экспериментальные исследования крайне усложняются и становятся весьма трудоемкими, снижается безошибочность результатов этих исследований. Необходимость изучения свойств и функционирования таких систем привела к разработке и применению нового, так называемого системного подхода, что и послужило основанием для формирования специального научного направления, именуемого „теорией систем“. Системный подход выступает в современной науке и технике в качестве общенаучной методологической основы для исследования систем любой физической природы [3, 9, 12].

В биологии поэтому является актуальным рассмотрение именно появившихся в процессе филогенеза систем организма в качестве морфофизиологически прогрессивных образований, а также появление новых и модификация старых элементов, улучшающих или трансформирующих функцию уже существующих систем.

Эту задачу призван решить теоретический подход, который обеспечивает более глубокий уровень научного познания. Он позволяет обобщать и осмысливать факты, вскрывать их сущность, познавать законы природы и общественной жизни и на этой основе не только объяснять наблюдавшиеся явления, но и предсказывать ход их дальнейшего развития. Наиболее высокий уровень теоретического обобщения обеспечивает системный подход. В процессе применения системного подхода к научному исследованию реализуется диалектическое требование рассматривать изучаемые явления и процессы в их целостности и взаимосвязи с другими явлениями, в их внутренней и внешней обусловленности.

Системный подход особенно необходим при исследовании разветвленных, многоплановых, динамических процессов и явлений, которые характеризуются сложной иерархической структурой и многими взаимодействующими элементами. Такой характер носит подавляющее большинство объектов научных исследований в области медицины и биологии. Применение

системного подхода в интересующей нас области научных исследований обусловлено необходимостью исследования многоуровневых динамических систем большой сложности, развивающихся и видоизменяющихся не только на основе присущих им внутренних закономерностей, но и под влиянием комплекса внешних факторов [4].

Позвоночные животные характеризуются высоким уровнем организации. Это выражается в сложном строении тела и совершенстве физиологических функций. Позвоночные ведут активный образ жизни, перемещаясь в широких пределах в поисках пищи, спасаясь от врагов, выбирая места для размножения и разыскивая особей другого пола. Они проявляют сложные формы индивидуального и коллективного поведения.

Активный образ жизни и высокая приспособленность к самым разнообразным условиям внешней среды Vertebrata определяются рядом ароморфозов, в результате которых возник подтип. К ним относятся:

- образование центральной нервной системы с усложнением головного мозга;
- формирование внутреннего осевого скелета;
- развитие замкнутой кровеносной системы с сердцем;
- высокий уровень дифференцирования всех органов и систем [8].

С появлением Vertebrata связано появление у них денальных органов, первоначально расположенных на теле животного, гипоталамуса и модификация почек [2, 7, 14].

Рассмотренные в совокупности главные приобретения позвоночных — ответственный за управление терморегуляцией гипоталамус, замкнутый контур кровеносной системы, сердце в роли насоса, регулирующие концентрацию и давление жидкости почки совместно с денальными органами в качестве теплообменников образуют систему терморегуляции [5]. Эта система аналогична тепловой машине. В данных механизмах для непрерывного получения работы необходимо соблюдения следующие условия:

1) тепловая машина должна работать периодически, то есть изменение состояния рабочего тела в ней должно совершаться по круговому процессу;

2) для осуществления кругового процесса необходимо иметь, кроме верхнего, горячего источника тепла, еще и нижний, холодный, источник тепла, которые бы имели разную температуру.

Эти условия выполняются у позвоночных — периодом можно представить прохождение крови по большому и малому кругам кровообращения, в которых температура крови (рабочего тела) различна.

Данное обстоятельство хорошо согласуется со вторым законом термодинамики, который исторически был открыт в связи с анализом работы

тепловых машин [16]. Подобные тепловые машины человек создал относительно недавно, однако без холодильников и кондиционеров люди не могут обойтись, как в производстве, так и в быту.

Сама термодинамика изучает свойства тел, не опираясь на какие-либо представления об их структуре. Она исследует явления, непосредственно наблюдаемые на опыте и происходящие с телами, масштабы которых привычны для человека. Она оперирует только такими величинами, которые могут быть либо непосредственно измерены (объем, давление и др.), либо вычислены с помощью других измеряемых на опыте величин. Выводы термодинамики оказываются поэтому не зависящими от наших представлений о микрофизической структуре материи и, будучи следствиями из основных ее положений, имеют безусловную ценность: надежность этих выводов равноценна надежности исходных принципов [13], что может быть использовано при изучении системы терморегуляции.

Система терморегуляции у позвоночных эволюционировала от пойкилотермных к гомойотермным животным. Она также видоизменялась в зависимости от среды обитания позвоночных (вода, суша или воздух). Поэтому данная система может быть рассмотрена как основной ароморфоз этого подтипа хордовых.

Литература:

1. Биология. В 2 кн. Кн. 2; Учеб. для медиц. спец. вузов / В.Н. Ярыгин, В.И. Васильева, И.Н. Волков, В.В. Синельщикова; Под ред. В.Н. Ярыгина. — 3-е изд., стер.— М.: Высш. шк., 2000.— 352 с.
2. Быстров А.П. Прошлое, настоящее, будущее человека. - Л., Медгиз, 1957. - 314 с.

3. Василенко П.М., Погорелый Л.В. Основы научных исследований. — К.: Вища шк. Головное изд-во, 1985, — 266 с., С. 27-28.
4. Георгиевский А.С. Методология и методика научно-исследовательской работы в медицине.— Изд. 2-е, перераб. и доп. — Л.: Медицина, 1981. — 256 с.,
5. Зайцев А.В., Артемьев А.В. Одонтологические органы в истории позвоночных. — Полтава: Дивосвіт, ИЦ «Археология», 2006. — 108 с.
6. Ковтун М.Ф., Богданович І.О., Кликов В.І. Морфологія як фундаментальна наука та можливі перспективи її розвитку // Вісник проблем біології і медицини. — 2006. — Вип. 2. — С. 23-24.
7. Краев А.В. Анатомия человека. — М.: Медицина, 1978. — 496 с.,
8. Медична біологія / За ред. В.П. Пішака, Ю.І. Бажори. Підручник. — Вінниця: НОВА КНИГА, 2004. — 656 с.,
9. Несынов Е.П. Живое глазами химика. — К.: Наукова думка, 1982. — 152 с.,
10. Полянский Ю.И., Браун А.Д., Верзилин Н.М. Общая биология. Под ред. Ю.И. Полянского. — М.: Просвещение, 1968. — 304 с.
11. Популярная медицинская энциклопедия. Гл. ред. Б.В. Петровский. В 1-м томе. — М.: Советская энциклопедия, 1987. — 704 с.
12. Ремизов А.Н. Медицинская биология и физика: Учеб. для мед. вузов. — М.: Высш. школа, 1987. — 638 с.
13. Свитков Л.П. Термодинамика и молекулярная физика. — М.: Просвещение, 1971. — 192 с.
14. Смирнов В.А., Степанченко А.В. Гипоталамус. — М.: Знание, 1979. — 64 с.
15. Чавчанидзе В. Пути автоматизации // Наука и жизнь. — 1972. — № 11. — С. 6-9.
16. Швец И.Т., Толубинский В.И., Кираковский Н.Ф. и др. Общая теплотехника. — К.: Типография Изд-ва КГУ, 1963. — 564 с.,
17. Шмальгаузен И.И. Пути и закономерности эволюционного процесса. Избранные труды. — М.: Наука, 1983. — 360 с.,
18. Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. Учеб. пособие для студентов ун-тов. — М.: Высш. школа, 1976. — 331 с.

Реферат

СИСТЕМА ТЕРМОРЕГУЛЯЦІЇ ЯК ГОЛОВНИЙ АРОМОРФОЗ ХРЕБЕТНИХ

Зайцев А.В., Ващенко А.В.

Ключові слова: ароморфоз, система, терморегуляція

Головні надбаня хребетних — відповідальний за управління терморегуляцією гіпоталамус, замкнутий контур кровоносної системи, серце в ролі насоса, регулюючі концентрацію і тиск рідини нирки сумісно з дентальними органами в якості теплообмінників утворюють систему терморегуляції. Вона видозмінювалася залежно від місця існування хребетних (вода, суша або повітря). Дана система може бути розглянута як основний ароморфоз цього підтипу хордових.

Summary

THERMOREGULATION SYSTEM AS MAIN AROMORPHOSIS IN VERTEBRATES.

Zaytsev A.V., Vastenko A.V.

Key words: aromorphosis, thermoregulation, system.

The main bargain of vertebrates is hypothalamus responsible for thermoregulation, closed blood circuit, the heart pumping blood, kidneys responsible for the fluid concentration and pressure. All these structures form the thermoregulation system. It changed during its development depending to the vertebrates habitat (water, land, air). Therefore the system may be studied as the main aromorphosis of this subtype of Chordata.