

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ В МОРФОМЕХАНИКЕ

Ермаков А.С.

Институт Экспериментальной Медицины, Россия, Санкт-Петербург, 197376, ул. Павлова, д. 12, Тел. 8(812)234-68-68, e-mail: ermakov99@mail.ru

Процесс выстраивания формы в ходе индивидуального развития живого организма называется биологическим морфогенезом. Интеграция развивающегося организма – загадка, столетия волнующая человечество. Основателем первой теории биологического морфогенеза можно считать древнегреческого врача Гиппократ, согласно которому зародыш строится под действием «внутреннего огня»; податливые огню части выгорают, менее податливые уплотняются и формируют системы органов будущего организма. Аристотель считал, что органы зародыша формируются постепенно из бесструктурной поначалу массы. Вопрос о преддетерминированности формы красной нитью проходит через всю историю биологической науки [1].

В XIX веке В. Ру и Г. Дриш заложили основы экспериментальной эмбриологии и определили борьбу идей о механизмах интегральности живого уже в рамках современной научной парадигмы на весь XX век и вплоть до нашего времени. В XX веке появились интегральные подходы к развитию и функционированию живого организма (теория морфогенетического поля А.Г. Гурвича, теория эпигенетического ландшафта К. Уоддингтона, применение идей синергетики в биологии). Становится очевидной роль механических сил в организации морфогенеза и регуляции функционирования живых структур.

Морфомеханика живых систем делает упор на интегрирующую роль механических напряжений. Примечательно, что существуют как теории, ориентирующиеся на статику живого, так и на динамические аспекты живых организмов. Ярким представителем статически-ориентированных мыслителей является создатель Теории Тенсегрити Дональд Ингбер, отправной точкой своей концепции поставивший самонапряженность живых систем на разных уровнях [2]. В качестве примера морфомеханической теории, делающей акцент на динамику, можно привести Теорию Белоусова-Миттенталя, согласно которой биологический морфогенез можно рассматривать как серию последовательных взаимодействий между клеточными движениями перестройками паттернов механических напряжений в живых тканях [3].

Назрела необходимость синтеза этих двух подходов.

Литература.

1. Белоусов Л.В.. Основы общей эмбриологии. - Москва: Издательство Московского Университета: Наука. 2005. 368 стр.
2. Ingber DE. Cellular tensegrity: defining new rules of biological design that govern the cytoskeleton// J Cell Sci.104, 3, 993. P. 613-27.
3. Belousov LV, Luchinskaya NN, Ermakov AS, Glagoleva NS. Gastrulation in amphibian embryos, regarded as a succession of biomechanical feedback events// Int J Dev Biol .50, 2-3, 2006. P. 113-22.