

## ГИПОТЕЗА ГИПЕРВОССТАНОВЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ

Ермаков А.С.

Московский Государственный Университет им М.В. Ломоносова, Биологический факультет, кафедра Эмбриологии, 119234, Россия, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 12, Тел. +7 (495) 939-35-25, e-mail: ermakov99@mail.ru

В 1970-90е годы, благодаря работам нескольких исследовательских коллективов из США и СССР, становится понятно, что механические силы и напряжения играют важную роль в организации биологического морфогенеза и функционирования живых систем (Belousov, 2008). Механические силы и напряжения, действуя на эмбриональные ткани, вызывают в них пассивные деформации, что, в свою очередь, влияет на работу сократительных систем в клетках и приводит к активным клеточным перестройкам (Belousov, 2008).

К началу 1990-х формируется концепция, согласно которой эмбриональное развитие можно представить, как серию сменяемых друг друга пассивных деформаций и активных перестроек. Ключевым пунктом этой гипотезы, получившей название «Гипотезы гипервосстановления механических напряжений», становится представление о том, что процессы, направленные на восстановление механических напряжений, идут с некоторым перехлестом, проскакивая мимо точки равновесия (Belousov et al., 2006; Belousov, 2008).

Авторы гипотезы предположили, что механическое воздействие вызывает в эмбриональных тканях клеточные и цитоскелетные перестройки, направленные на компенсацию этого воздействия. Однако, такого рода изменения не только компенсируют воздействия, но и действуют с перехлестом и, в свою очередь, оказывают механическое воздействие на ткани зародыша.

Основные положения гипотезы гласят: 1) Механические напряжения влияют на живые ткани; 2) Живые клетки и ткани могут порождать механические напряжения; 3) Пассивные и активные напряжения взаимодействуют через живые структуры в ходе развития. 4) Порождаемые тканями активные механические напряжения направлены на компенсацию механического воздействия на ткани. 5) В ходе развития живые системы могут “проскакивать” через точку равновесия

### Литература.

1. Belousov L.V., Luchinskaya N.N., Ermakov A.S. Glagoleva N. S.. Gastrulation in amphibian embryos, regarded as a succession of biomechanical feedback events // Int. J. Dev. Biol. 2006. V. 50. № 2–3. P. 113–122.
2. Belousov L.V. Mechanically based generative laws of morphogenesis // Phys. Biol. 2008. V. 5. № 1:015009.