ПРИНЦИПЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УРОВНЕЙ ИЕРАРХИИ В БИОЛОГИИ И РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ВЗАИМОДЕЙСВИЯ МЕЖДУ КЛЕТКАМИ И ОКРУЖАЮЩИМ ИХ МАТРИКСОМ

Федотов А. В.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии, г. Москва

Федотов А.В.
Московский государственный университет прикладной биотехнологии

Эволюция системных принципов, используемых при создании концептуальных моделей взаимодействия клеток (Кл) с экстрацелюлярным матриксом (ЭКМ) включает в себя работы, по теории сложных систем Винера, Эшби, Месаровича (1970). (1). В конце восьмидесятых годов теория иерархических систем оформилась в специальное направление исследований и моделирования процессов в биологических системах – коннекционализм. Это понятие впервые было введенное Нортом в 1987.

Дальнейшее развитие исследований этого направления, позволили применить принципы динамических иерархических систем к таким отраслям развития науки, как биомеханика, биосенсоры и биоматериалы.(2).

В основу нашей модели отношений клетка\матрикс, был положен принцип взаимодействия, введенный Месарович (1970) - достаточности\недостаточности, качества и фазовости состояний. На основе анализа взаимоотношений в пределах этих принципов, предложены теоретические кривые процессов такого типа взаимодействия и модуль процессирования в блочном варианте для иерархических уровней первого приближения. На основании этой концептуальной модели, разработана методология анализа взаимодействующих уровней системы, включая математический аппарат сил распределения и процессов на одном виде адгезивного взаимодействия - модели «катящийся лимфоцит» в микро сосудистом русле. (3,4)

Эта модель вязкоупругого взаимодействия является наиболее адекватной чистым механическим силам взаимодействий, генерирующих в определенную фазу своего состояния химический сигнал активности и зависящий только от формы взаимодействующих геометрических параметров. Такой тип движения Кл по субстрату, сочетающий в себе сложный процесс распределения сил в пространстве взаимодействия, обеспечивается специальной геометрической конструкцией цистоскелетной организации Кл, которая обеспечивает гармоническое распределение усилий, в момент их активности. Будучи обще закономерной, для всех типов взаимоотношений, где наблюдают, такой способ передачи сигнала она получила название теории тензограции или всплывающей моделью взаимодействия. (5,6).

Литература

1. *Mesarovich, M.D., Macko, D., and Takahara Y.* Theory of Hierarchical Multilevel Systems., Academic Press, New York. 1970.
2. *Thom R. A* Global Dynamical Scheme for Vertebrate Embryology in Math. Quest in Biology, Amer. Mathematical Soc. V6 N3 1973.
3. *Moon, A.G.* Cell traction forces exerted on the extracellular matrix : Modeling and Measurement. Uni. Minnesota,1992.
4. *Федотов А.В., Дьяконов Л.П. Розанцев Э.Г. Снежко А.Г, Федотова А.В., Строкина Г.М.* Адгезивные свойства модифицированных коллагеном и фибронектином латексных подложек для культивирования клеток. Тезисы доклада III Всесоюзного совещания “ Культивирование клеток животных и человека. М. Пущино, - с.143. 1990.
5. *Evans E., Dombo M* Biomechanics of active movement and deformation of cells. NATO ASI Series, Vol.42,1992
6. *Luna E.* Integrin molecules are believed to be attached to the cytosceleton which restricts their mobility. Science, V.253, № 955,1992