

МОДЕЛЬ КИНЕТИКИ БЛАСТНЫХ КЛЕТОК В СТРОМЕ КОСТНОГО МОЗГА

Русинов М.А.

ФГБУ Гематологический научный центр МЗСР РФ, лаборатория Биостатистики и информационных систем, Россия, Москва, Новый Зыков проезд, 4а. rusinov@blood.ru

В процессе работы над построением модели конкуренции клеточных популяций [1] перед нами встал вопрос о кинетике незрелых клеток в строме костного мозга. Как известно созревание клеток крови может происходить только на стромальной подложке – микроокружении клеток, осуществляющей обслуживание клеток в широком смысле: доставка питания, регуляция. В процессе пролиферации, поделившаяся кроветворная клетка занимает ближайшую свободную ячейку, или же мигрирует в жидкой фазе, внутри своей зоны локализации кроветворной ткани, или же через кровь, заселяя другую (хоуминг). В нормальной ситуации, по достижении контактного торможения (когда клетке некуда делиться) в зависимости от внешних условий кроветворная клетка уходит в дифференцировку, созревая освобождая ячейку или "засыпает" до момента изменения регуляционного запроса. В случае патологии, в отсутствии контактного торможения, поделившиеся клетки мигрируют к свободным ячейкам стромы костного мозга, занимая их и образуя новые колонии. На основе модели, предложенной в [2] разработана модель стромы костного мозга. Добавлена модель диффузионного слоя, механизм перезаселения ячеек, разработан алгоритм исследования патологических явлений и микродинамики гемобластозов.

В докладе предлагается исследование свойств модели миграции бластных клеток в строме костного мозга методом Монте-Карло. Условия плотного заполнения стромальной подложки ставят вопрос о вероятностных характеристиках заселения свободных ячеек и диффузии незрелых клеток в периферическую кровь при соответствующих концентрациях кинетических ферментов и адгезивантов. Исследуются различные топологии пространства подложки стромы костного мозга, параметры сосуществования нормального и мутантных клонов кроветворной ткани.

Литература.

1. Русинов М.А., Уварова Л.А., Куликов С.М. Математическая модель саморегулирующейся системы с конкурирующими субпопуляциями, на основе уравнения МакКендрика – Фон Ферстера – “Вестник МГТУ “Станкин””, 2012
2. Piotrowska M.J., Enderling H., Heiden U., Mackey M.C. Mathematical Modeling of Stem Cells Related to Cancer – Cancer and Stem Cells, Chapter 2, 2008, Nova Science Publishers, Inc.