

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВИЧ-ИНФЕКЦИИ: МОДЕЛЬ МАРЧУКА-ПЕТРОВА

Азиатцева В.В., Бочаров Г.А.¹

МГУ им. М. В. Ломоносова, ф-т ВМК. каф. ВТМ, Россия, 119991, Москва, Ленинские горы, МГУ им. М. В. Ломоносова, 2 уч. корп., valeryaaziattseva@yandex.ru

¹ИВМ РАН, Россия, 119333, Москва, ул. Губкина, 8, bocharov@inm.ras.ru

Математическая модель Марчука-Петрова использовалась ранее для анализа таких вирусных инфекций, как грипп и гепатит В [1, 2]. Особенностью этой модели является описание поражения органа-мишени и его влияния на иммунную систему. Целью данной работы является построение математической модели динамики ВИЧ-инфекции, ядром которой является модель Марчука-Петрова. Инфекционный процесс описывается системой из 20-ти обыкновенных дифференциальных уравнений. При этом учитывается как компоненты системы врожденного иммунитета, так и антиген-специфические иммунные реакции. Калибровка проводилась с учетом существующих оценок параметров и реальных клинических данных, приведенных в литературе (напр. [3,4]).

Для численной реализации модели использовался алгоритм ODE15s MATLAB.

Результаты численных расчетов показали, что решение построенной модели согласуется с клиническими данными и отражает основные особенности протекания ВИЧ-инфекции в острую- и хроническую фазы инфекции. Проведено начальное исследование чувствительности точки стабилизации вирусной нагрузки к изменению параметров модели. Модель будет использована в качестве ядра интегративной многомасштабной модели ВИЧ инфекции.

Работа выполнена при поддержке проекта №5П Программы Президиума РАН «Фундаментальные науки – медицине» и РФФИ (№11-01-00117а).

Литература

1. Бочаров Г. А., Марчук Г. И. Прикладные проблемы математического моделирования в иммунологии // *Журнал вычислительной математики и математической физики* **40**, 12, 2000. 1905-1920,
2. Bocharov G. A., Romanyukha A. A. Mathematical Model of Antiviral Response III. Influenza A Virus Infection // *J. theor Biol* (1994) **167**, 323-360
3. Hogue I. B., Bajaria S. H., Fallert B. A., Qin S., Reinhart T. A., Kirchner D. E. The dual role of dendritic cells in the immune response to human immunodeficiency virus type 1 infection // *Journal of General Virology* (2008), **89**, 2228-2239
4. Kaufmann G. R., Cunningham P., Kelleher A. D., Zaunders J., Carr A., Vizzard J., Law M., Cooper D. A. Patterns of Viral Dynamics during Primary Human Immunodeficiency Virus Type 1 Infection // *JID* – 1998. – **178**