Curvas Padrões de Tratamento do HIV

Rosana Sueli da Motta Jafelice

Faculdade de Matemática, UFU 38408-100, Uberlândia, MG, Brasil 55 34 32394154 rmotta@ufu.br

Rodney Carlos Bassanezi

Centro de Matemática, Computação e Cognição, UFABC 09210-170, Santo André, SP, Brasil 55 19 35215953 rodney@ime.unicamp.br

O objetivo deste trabalho é estudar curvas padrões para o comportamento dos dados dos exames laboratoriais do linfócito T, do tipo CD4+ e da carga viral em indivíduos HIV positivos, que recebem tratamento com anti-retrovirais. Sendo linfócito T, do tipo CD4+ o principal linfócito que o HIV ataca ao atingir a corrente sangüínea.

Os especialistas da área da saúde têm dificuldades em fazer previsões para os indivíduos HIV positivos, devido as incertezas da dinâmica do HIV ao receber terapia anti-retroviral. Utilizando a Teoria dos Conjuntos Fuzzy determinamos uma faixa padrão, que contém a maioria dos dados dos exames laboratoriais de nível de CD4+ e carga viral de indivíduos HIV positivos.

A partir de dados de exames laboratoriais do linfócito T, do tipo CD4+ e da carga viral de dez pacientes do Ambulatório Herbert de Souza em Uberlândia-MG, com quantidades e datas de exames diferentes, realizamos nosso estudo. Vários cálculos foram realizados com estes dados, inclusive média móvel, que é um dos indicadores de tendências mais antigos a ser utilizados em análise técnica. Com os valores obtidos, calculamos um ajuste exponencial, para os exames laboratoriais do nível de CD4+ (c) e carga viral (v), devido ao comportamento destes dados. Assim, obtemos

$$c(t) = 0.618 - 0.2811e^{-0.0141t}$$

$$v(t) = 12224.4e^{-9.4111t}$$
 (1)

que são as curvas padrões determínisticas para os exames laboratoriais do nível do CD4+ e da carga viral dos indivíduos HIV.

A partir do modelo clássico da dinâmica do HIV de Novak e Bangham [1] então consideramos um modelo alternativo com as variáveis: nível de CD4+ (c) e partículas de HIV livre (v) [2]; inclusive c e v são os dados que os exames laboratoriais fornecem. Desta forma, obtemos um novo sistema de equações diferenciais ordinárias

$$\frac{dc}{dt} = r - k_1 c$$

$$\frac{dv}{dt} = -sv + k_2 cv \tag{2}$$

onde $c_0 = c(0)$ e $v_0 = v(0)$ são as condições iniciais. Comparamos a solução do sistema (2) com o ajuste das curvas (1), encontramos os parâmetros para o sistema (2). Determinamos curvas periódicas para os dados de exames laboratoriais do nível de CD4+ e da carga viral, com manipulações algébricas de ruídos na solução do sistema de equações diferenciais (2), encontramos soluções mais próximas ao comportamento dos dados laboratoriais.

O modelo que vamos propor pressupõe que as condições iniciais tenham características subjetivas, ou sejam, difíceis de uma avaliação exata. Para contemplar tal subjetividade usamos o conceito de número fuzzy triangular, para avaliar as condições inicias do nível de CD4+ e da carga viral v.

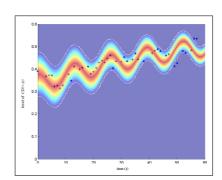


Figura 1: Solução da equação do nível de CD4+(2) com condição inicial fuzzy triangular.

Assim, como mostra a Figura 1 a solução do sistema de equações de diferenciais (2) com condição inicial fuzzy, fornece como solução uma "faixa" que contém a maioria dos dados dos exames laboratoriais do nível de CD4+, analogamente fizemos para a carga viral.

Referências

- M.A. Novak e C.R.M. Bangham, Population Dynamics of Immune Responses to Persistene Viruses, *Science*, 272 (1996).
- [2] R.M. Jafelice, L.C. Barros, R.C. Bassanezi e F. Gomide, Fuzzy modeling in asymptomatic HIV virus infected population. *Bulletin of Mathe*matical Biology 66 1463-1942 (2004).