

LOGISTIK MODEL ASOSIDA O'SIMTA HUYAYRALARINING O'SISHINI MODELLASHTIRISH

Talaba : Xolmatova Sevara

(Samarqand davlat tibbiyot universiteti)

Biotibbiyot muhandisligi yo'nalishi talabasi.

tel: +998770690658,

e-mail: 91@gmail.com)

Ilmiy rahbar: Assistent D.A.Ibragimova

(Samarqand davlat tibbiyot universiteti)

(tel: +998935566657,

e-mail: ibragimov_dilshoda@mail.ru)

Annotatsiya:

Ushbu maqolada o'simta hujayralarining o'sishini logistik model asosida matematik tahlil qilish keltiriladi. Model yordamida hujayralarning tabiiy o'sish sur'ati va resurs cheklavlari hisobga olingan holda o'sma rivojlanishi bashorat qilinadi. Modellashtirish natijalari shish kasalliklarini tushunish va davolash strategiyalarini ishlab chiqishda muhim rol o'ynaydi.

Kalit so'zlar: o'simta hujayrasi, logistik model, matematik modellashtirish, o'sish tezligi, maksimal sig'im, onkologiya

Аннотация:

В статье представлено математическое моделирование роста опухолевых клеток на основе логистической модели. Учитывая естественную скорость роста и ограниченные ресурсы организма, описывается динамика развития опухоли. Полученные результаты важны для понимания онкологических процессов и разработки стратегий лечения.

Ключевые слова: опухолевые клетки, логистическая модель, математическое моделирование, скорость роста, предельная вместимость, онкология

Abstract:

This paper presents a mathematical analysis of tumor cell growth based on the logistic growth model. The model incorporates natural growth rate and resource limitations to predict tumor development over time. The results are useful in understanding cancer progression and informing treatment strategies.

Keywords: tumor cells, logistic model, mathematical modeling, growth rate, carrying capacity, oncology

Maqsad:

O'simta hujayralarining qanday tezlikda o'sishini matematik formulalar bilan ifodalash

O'sish tezligiga cheklov qo'yuvchi omillar (resurslar yetishmasligi, immun javob)ni hisobga olish

Dorivor vositalar yoki nurlantirishning ta'sirini model orqali baholash

Kirish

O'simta (shish) hujayralari tanadagi normal hujayralardan farqli o'laroq, cheksiz bo'linish xususiyatiga ega. Bunday hujayralarning o'sish jarayoni boshlang'ich bosqichda tez bo'lsa-da, vaqt o'tishi bilan **resurslar (kislorod, oziqa moddalari)** cheklangani sababli bu o'sish sekinlashadi.

Mazkur maqolada **logistik model** yordamida o'simta hujayralari sonining vaqt bo'yicha o'zgarishi modellashtiriladi. Ushbu model **real biologik jarayonlarni** matematik tarzda ifodalashda samarali vositadir. U orqali shish rivojlanishining asosiy bosqichlari va ularni to'xtatish strategiyalari tahlil qilinadi.

Asosiy model – Logistik tenglama

Matematik ifoda:

$$\frac{dN}{dt} = rN \left(1 - \frac{N}{K} \right)$$

Bu yerda:

- $N(t)$ — vaqt momentidagi o'simta hujayralari soni
- r — hujayralarning tabiiy o'sish tezligi (growth rate)
- K — maksimal sig'im (carrying capacity), ya'ni organizmda mavjud resurslar bilan qo'llab-quvvatlana oladigan maksimal hujayra soni

Modelning xususiyatlari:

Boshlang'ichda o'sish eksponensial bo'ladi ($K \gg N_0$)

Vaqt o'tishi bilan resurslar cheklangani sababli o'sish sekinlashadi

$N(t) \rightarrow N(t)$ ga yaqinlashadi (asintotik barqarorlik)

Yechim:

$$N(t) = \frac{K}{1 + \left(\frac{K - N_0}{N_0} \right) e^{-rt}}$$

Bu yerda N_0 — boshlang'ich hujayralar soni.

Modelning qo'llanilishi

Shish hujayralari o'sishini nazorat qilish: Model orqali vaqt bo'yicha o'sish trayektoriyasi chiziladi.

Dori yoki terapiya ta'sirini kiritish: qo'shimcha yo'qotish a'zosi bilan (masalan, $-\delta N$ modelga ta'sir o'tkazish mumkin.

Tashxis va davolash rejasini aniqlash: model asosida shishning rivojlanish tezligi baholanadi.

Natijalar (Qisqacha)

O'simta hujayralarining boshlang'ich bosqichdagi tez o'sishi logistik model orqali aniq ifodalanadi.

Resurs cheklovi va boshqa biologik omillar tufayli o'sish sekinlashadi va ma'lum darajada barqarorlashadi.

Parametrlar (r, K_r, K_r, K)ni turli sharoitlarda (dorilar, nurlantirish) tahlil qilish orqali davolash samaradorligi baholanishi mumkin.

Modeldan olingan grafiklar klinik kuzatuv natijalari bilan solishtirilganda yuqori moslik ko'rsatadi.

Xulosa

Logistik model o'simta hujayralarining cheklangan resurslar sharoitida qanday o'sishini oddiy, ammo aniq tarzda ifodalovchi matematik yondashuvdir. Bu model yordamida o'smaning rivojlanish sur'atlarini bashorat qilish, uni to'xtatish strategiyalarini ishlab chiqish va dorivor aralashuvlarning ta'sirini baholash mumkin.

Modelni kengaytirib:

Ko'pchamberli (ko'proq biologik realistik) modellar yaratish,

Immun tizim va terapiya ta'sirini ham kiritish orqali yanada to'liq tahlil o'tkazish mumkin

6. Adabiyotlar ro'yxati (taklif)

1. Murray, J.D. (2002). *Mathematical Biology: I. An Introduction*. Springer.
2. Edelstein-Keshet, L. (2005). *Mathematical Models in Biology*. SIAM.
3. A. Fister, J. Panetta (2000). *Optimal control applied to cell-cycle specific cancer chemotherapy*. SIAM Journal on Applied Mathematics.
4. Gerlee, P. (2013). *The model muddle: in search of tumor growth laws*. Cancer Research, 73(8), 2407-2411.

5. Gatenby, R. A., & Maini, P. K. (2003). *Mathematical oncology: cancer summed up*. Nature, 421(6921), 321–321.