

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ МЕХАНІЗМУ РЕАКЦІЇ ГІПЕРЧУТЛИВОСТІ НЕГАЙНОГО ТИПУ

Науковий керівник: д.т.н., доцент Яворський Б. І.

Гіперчутливість негайного типу (алергія) пов'язана з ослабленням імунної системи організму людини. Вона спричиняється багатьма факторами: погіршенням екологічного стану навколишнього середовища; постійною появою нових чинників (продукти харчування, лікарські препарати тощо), які викликають алергічну реакцію. Сучасні методи лікування спрямовані на зовнішні прояви хвороби, не зауважуючи власне процесу її виникнення, що зумовлено відсутністю систематизованих знань про механізм реакції гіперчутливості негайного типу.

Ряд вчених, займаючись питанням імунітету, використовували математичні моделі, які виявилися досить ефективними для опису закономірностей перебігу імунних реакцій [1]. Проте такий підхід не застосовувався до реакцій гіперчутливості негайного типу. Тому створення адекватної математичної моделі і дослідження гіперчутливості негайного типу на основі такої моделі дасть можливість зрозуміти перебіг процесу захворювання і вести пошук нових ефективних методів його лікування.

Математичну модель механізму реакції гіперчутливості негайного типу можна подати у вигляді системи лінійних диференціальних рівнянь першого порядку, кожне з яких відображає певний етап перебігу цієї реакції. А система рівнянь описує механізм перебігу в цілому:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial(aAnk)}{\partial t} = \beta \cdot Al \cdot Ank \\ \frac{\partial(\zeta)}{\partial t} = \gamma \cdot \delta \cdot (Tx2 - \zeta) \cdot aAnk \\ \frac{\partial(Am(t-T))}{\partial t} = \frac{\kappa}{\varepsilon \cdot 2^n} \cdot (\varepsilon \cdot 2^n \cdot B - Am(t-T)) \cdot (\varepsilon \cdot 2^n \cdot \frac{1}{\eta} \cdot \zeta - Am(t-T)) \\ \frac{\partial(cMk)}{\partial t} = \mu \cdot (\frac{1}{h} \cdot Am(t-T) - cMk) \cdot (Mk - cMk' - cMk) \\ \frac{\partial(M)}{\partial t} = \nu \cdot Al \cdot (\lambda_0 + \lambda) \cdot (cMk + cMk') \end{array} \right.$$

де Al , $aAnk$, Ank , Am , M , ζ , B , Mk , cMk , cMk' – параметри, які описують концентрації алергену (Al), клітин і речовин імунної системи (антигенпрезентуючі клітини, антитіла, медіатори, цитокіни, В-клітини, медіаторосинтезуючі клітини); $Tx2$ – концентрація Т-хелперів 2 типу; T – час існування антитіл;

β , γ , δ , ε , η , κ , λ , λ_0 , μ , ν , n – експериментально отримані коефіцієнти.

Список літератури:

1. Г. И. Марчук. Математические модели в иммунологии. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1991. – 299 с.