

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИММУННОЙ СЕТИ НА ОСНОВЕ СТРУКТУРНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КЛЕТОЧНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ В КРОВИ

Морозова Г.И., Аношин А.А., Оболонкова А.Н.

Российский Университет Дружбы Народов, Факультет физико-математических и естественных наук, каф. Теоретической физики, Россия, 117198, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3, Тел.: (095)955-08-38, (095)337-74-94, E-mail: gimorozova@mail.ru

Цитофизический анализ нативной крови по флуоресценции зонда-катиона ДСМ позволяет регистрировать изменения мембранных потенциалов и митохондриальной активности в клетках крови на разных фазах иммунного ответа на стимулы [1]. Исходя из этого, в данной работе предложена модель клеточно-гуморального Т-зависимого иммунитета, включающая систему из 12 дифференциальных и алгебраических уравнений, где основной переменной для популяций клеток является количество энергезированных митохондрий (ЭМх). При этом лимфоциты из разных субпопуляций распознаются по характерной для них топологии распределения ДСМ в ЭМх, что позволяет оценивать относительное содержание клеток в крови. В рамках этой модели уравнения для клеточных популяций включают быстрые фазы изменения числа ЭМх за счет изменения их мембранных потенциалов и медленные фазы (с запаздыванием) изменения числа ЭМх за счет клеточной пролиферации при развитии иммунного ответа. В перспективе такая модель может служить теоретической основой для выбора адекватной тактики иммунокоррекции больных.

На базе этих параметров получены матрицы корреляций между 12 структурно-энергетическими показателями (СЭП) иммунных клеток и тромбоцитов в крови, отражающие состояние иммуноэнергетического баланса при разных патологиях (онкологии, аллергии, инфекционных заболеваниях). Сравнительный анализ этих матриц для различных групп больных (100 человек) выявляет особенности взаимосвязей между субпопуляциями иммунных клеток на разных стадиях заболевания. Так, установлено, что при онкориске сначала происходит разбалансировка популяций лимфоцитов по энергетическим показателям, которая резко усиливается на поздних стадиях онкопроцесса, часть связей исчезает или появляются ?аномальные? корреляции в сетке СЭП: между ЕК и В-лимфоцитами, между нейтрофилами и тромбоцитами, инверсия регуляторной связи между Т-хелперами и Т-супрессорами. Матрицы, представленные в цветной графической форме, наглядно демонстрируют эти изменения и могут распознаваться как диагностические образы.

Литература.

1. Морозова Г.И., Онищенко Н.А., Оржиховская И.Г. и др. Микрофлуорометрический метод идентификации и оценки физиологического состояния лимфоцитов и нейтрофилов в цельной нативной крови с помощью флуоресцентного зонда-катиона ДСМ.//Гематология и трансфузиология. 1997, Том 42, Номер 3, 1997, Стр.43-47.