

**О ПЕРИОДИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЯХ В ОРГАНИЗМЕ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ ПРОТИВОПОЛОЖНО НАПРАВЛЕННЫХ ПРОЦЕССОВ**

В.Р.Левин, А.М.Молчанов

**Центральный институт туберкулеза МЗ СССР,
Институт прикладной математики АН СССР, Москва**

Из многочисленных явлений периодичности в живом организме может быть выделена группа явлений, имеющих в основе взаимодействие противоположно направленных процессов и представляющих большой практический интерес для медиков. В частности, когда современное антибактериальное лечение туберкулеза оказывается неэффективным, врач прибегает к противоположно направленному средству – гормонам (кортизон, АКГТ), добиваясь излечения иной раз через обострение процесса.

С аналогичным явлением мы столкнулись при анализе результатов шестнадцатилетнего наблюдения за 3198 больными туберкулезом легких. Оказалось, что у них в первые годы после клинического излечения на фоне снижения частоты рецидивов имели место два их подъема – на 2-ом и 4-ом годах. Сходная картина имела место даже после длительного антибактериального лечения. Мы полагаем, что при изучении указанных закономерностей могут оказаться полезными математические модели колебательных явлений, имеющих в основе противоположно направленные процессы, поскольку в данном случае развитие туберкулеза схематически выражается взаимодействием микобактерий туберкулеза и иммунных сил организма. Взяв за основу математическую модель

иммунитета Молчанова /1/, можно представить себе следующую схему процесса излечения больных туберкулезом (рис. 1-3).

Предположим, что в простейшем случае возможно выделение двух основных уровней иммунной защиты, которые условно обозначим как "лимфоцитарный" и "плазмоцитарный" (хотя в действительности иммунологические взаимоотношения значительно сложнее).

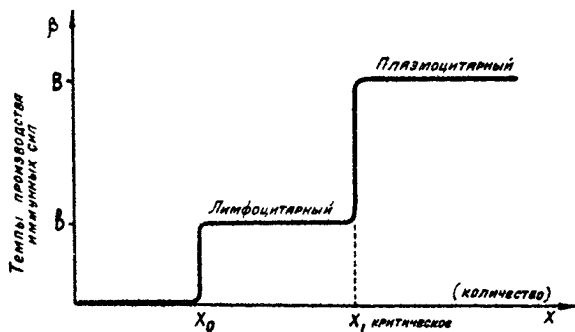


Рис. 1. Уровни иммунной защиты.

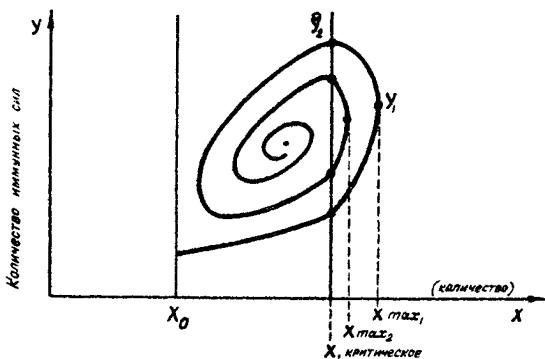


Рис. 2. Процесс излечения, представленный в фазовой плоскости.

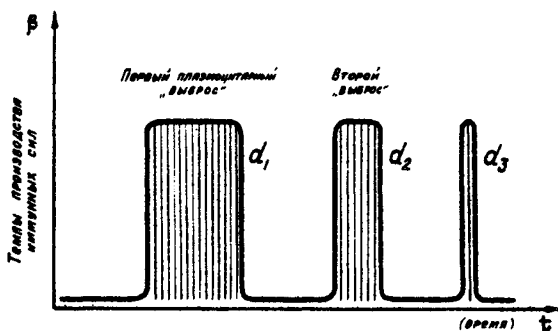


Рис. 3. Включение и выключение плазмоцитарного уровня с течением времени.

При этом уровень лимфоцитарной защиты можно считать относительно стационарным (в частности, в периферической крови при туберкулезе число лимфоцитов обычно не отклоняется от нормы). Поддержание этого уровня требует определенных темпов воспроизводства иммунных сил. На рис. 1 ему соответствует символ \bar{v} на оси ν , характеризующей скорость производства иммунных сил.

Очевидно, более мощный плазмоцитарный уровень иммунитета включается в дополнение к постоянно существующему уровню \bar{v} лишь при увеличении патогенного начала (ось X) до определенной величины X_1 критической. Это проявляется в усиленном превращении лимфоцитов в плазмциты и сопровождается подъёмом иммунных сил до величины u_1 . При этом патогенное начало достигает величины $X_{\max 1}$, свойственной очагу данной величины и характера. Возросшая сопротивляемость организма ведет к уменьшению патогенного начала, что через некоторое время приводит

к отключению механизма превращения лимфоцитов в плазмоциты (точка y_2 на рис. 2). Отключение плазмоцитарного уровня иммунитета повторно приводит к росту патогенного начала, однако на этот раз X_{\max_2} меньше X_{\max_1} , так как в процессе излечения очаг поражения часто уменьшается в размере. Этому соответствует более низкий плазмоцитарный "выброс" - d_2 (т.е. плазмоцитарный уровень можно рассматривать как переменный). Такие выбросы, по-видимому, возникают периодически до тех пор, пока не наступит окончательная стабилизация очага поражения. Это сообщение имеет предварительный характер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Молчанов А.М., "Кинетическая модель иммунитета", Препринт, М., № 25, 1970, Институт прикладной математики АН СССР.

ON THE PERIODIC CHANGES IN HUMAN ORGANISM DUE TO THE INTERACTION OF OPPOSITELY DIRECTED PROCESSES

B.P. Levin, A.M. Molchanov

Central Institute of Tuberculosis, Moscow,
Institute of Applied Mathematics, Acad. Sci. USSR,
Moscow

3198 tubercular patients were under observation during 16 years after clinical recovery. In the first years against the background of a decreased frequency of relapses two peaks of an increased relapses frequency were found to take place. A mathematical model describing periodic changes in human organism due to the interaction of oppositely directed processes is proposed.