



# МАКРОФАГИ

Авторы: А. А. Ярилин

МАКРОФАГИ (от *макро...* и греч. *φάγος* – пожирающий), тканевые клетки иммунной системы, обладающие выраженной двигательной активностью и способностью к фагоцитозу. Происходят из моноцитов крови, которые после выхода из кровотока попадают в разные органы и ткани, где спонтанно или под действием спец. фактора превращаются в М. При этом происходит распластывание клеток и увеличение их размера до 20–25 мкм. М. несут на своей поверхности разнообразные молекулы *адгезии* (интегрины, селектины), специфич. рецепторы, позволяющие распознавать чужеродные макромолекулы, микроорганизмы и клетки, а также рецепторы для антител и *комплемента*.

Выделяют резидентные и воспалительные М. Резидентные М. образуются из моноцитов, спонтанно мигрирующих из крови в ткани и длительно (в течение нескольких месяцев) сохраняющих жизнеспособность. В разных органах они могут различаться морфологически и функционально (клетки Купфера в печени, альвеолярные М. в лёгких, М. микроглии в головном мозге и т. д.). Преобладающие функции резидентных М. – регуляторная и гомеостатическая: они удаляют (путём фагоцитоза) старые и нежизнеспособные клетки, ограничивают активность др. клеток иммунной системы, контролируют морфогенетич. процессы, секретируют функционально важные белки межклеточного матрикса, компоненты комплемента и др. Воспалительные М. покидают кровяной поток в ответ на хемотаксич. сигналы, поступающие из очага воспаления, в который они мигрируют. Срок их жизни обычно составляет неск. недель. Под влиянием факторов воспаления эти М. активируются: приобретают способность секретировать провоспалит. цитокины (интерлейкины 1, 6, 18, фактор некроза опухоли, хемокины, т. н. колониестимулирующие факторы) и др. белки, в т. ч. бактерицидные; в них усиливается образование активных форм кислорода, молекул адгезии. Они осуществляют фагоцитоз патогенных микроорганизмов и чужеродных частиц, в особенности нагруженных антителами и факторами комплемента.

М. выполняют также роль «мусорщиков», освобождая воспалённые ткани от погибших клеток. На поверхности активированных М. присутствуют молекулы *главного комплекса гистосовместимости* I и II классов. Благодаря этому они обладают способностью представлять антигены для распознавания Т-лимфоцитам и участвуют в запуске иммунного ответа. В результате реализации последнего М. приобретают ряд новых свойств: антитела, фиксируемые на М., придают им способность специфически распознавать патогенные микроорганизмы:  $\gamma$ -интерферон, выделяемый Т-лимфоцитами, вызывает синтез индуцибельной NO-синтазы, что обуславливает образование оксида азота и его метаболитов, способных вызвать гибель патогенов (напр., микобактерий, некоторых простейших), устойчивых к др. бактерицидным факторам. Т. о., воспалительные М. являются ключевыми клетками врождённого *иммунитета*, участвуют в запуске приобретённого иммунного ответа и осуществлении его клеточного звена.