

Структурные особенности макрофагов дермы

М.З. Бахшинян, А.В. Азнаурян, А.Л. Минасян

Кафедра гистологии, кафедра топографической анатомии ЕрГМУ им. М.Гераци

375025, Ереван, ул. Корюна, 2

Ключевые слова: макрофаг, дерма

Кожа обладает своей собственной иммунной системой, которая заключает в себе макрофаги (МФ), кератиноциты, клетки Лангерганса, тучные клетки, мигрировавшие в кожу лимфоциты и эндотелиальные клетки. Взаимодействие этих клеток обеспечивает очень важную и уникальную способность кожи реагировать на антигенные стимулы как на поверхности, так и в толще кожи [4].

Исследование МФ кожи в норме имеет важное научно-практическое значение, поскольку МФ дермы, являясь основным звеном неспецифической иммунной системы покровных тканей, ответственны за первичный контакт без предварительной иммунизации с носителем антигена, за его репрезентацию иммунокомпетентным клеткам специфического звена иммунитета. Следовательно, именно от состояния этих клеток в значительной мере зависит возникновение нормального иммунного ответа на инфекцию [3,5].

Известно, что макрофаги не обладают специфической памятью, поэтому их активизация не приводит к развитию аллергической реакции. С возрастом МФ кожи становятся менее активными и вследствие этого происходит дисбаланс секретируемых ими регуляторных молекул – цитокинов, что приводит к снижению защитных свойств кожи и неправильному поведению других иммунокомпетентных клеток, зависящих от сигналов, посылаемых МФ [2,6].

Несмотря на очевидную важность изучения данного типа клеток, в современной литературе практически не встречается морфологических исследований, посвященных данной проблеме [1].

Цель нашей работы – восполнить этот пробел и продемонстрировать структурные особенности МФ дермы.

Материал и методы

В качестве подопытных животных использовались беспородные белые крысы-самцы (n=30), прошедшие 30-дневный карантин.

Для подсчета количества МФ за 2 часа до забоя животным (n=10) внутривенно вводили 50% рас-

твор коллоидного угля. Затем подсчитывали количество макрофагов в 50 полях зрения и выводили средние данные. Также изучалась фагоцитарная активность МФ путем определения фагоцитарного показателя (подсчитывалось количество гранул угля, приходящихся на одну клетку в 50 полях зрения в препаратах от каждого животного). МФ со сверхинтенсивным фагоцитозом определялись в клетках, где количество гранул угля сосчитать не удавалось из-за их многочисленности. Указанные подсчеты проводились под иммерсионным объективом (x900).

Для изучения в трансмиссионном электронном микроскопе кусочки кожи не менее 1 мм толщины фиксировали в 2% растворе глutarальдегида на 0.2M какодилловом буфере при температуре +4°C с последующей фиксацией на том же буфере. Ультратонкие срезы готовили на ультратоме LKB, контрастировали 0,5% раствором цитратом свинца по Рейнольдсу и просматривали в электронном микроскопе JEM-100B при ускоренном напряжении 80 кВ.

Результаты и обсуждение

МФ дермы отличаются от всех остальных МФ вытянутой формой клетки, сравнительно слабо выраженными цитоплазматическими отростками, умеренным содержанием лизосом (рис. 1), вакуолей (рис.2,3), обилием рибосом. МФ дермы в основном располагаются в непосредственной близости от фибробластов, коллагеновых фибрилл, причем иногда коллагеновые фибриллы бывают вплетены в их цитоплазму (рис. 4, 5). Следует отметить слабо выраженный полиморфизм дермальных МФ. Наряду с преобладающей формой типичных дермальных МФ – вытянутых, длинных клеток, иногда встречаются клетки менее вытянутые, почти овальной формы. В цитоплазме этих МФ вакуоли более многочисленны (рис. 3). Встречаются также МФ с развитым гранулярным эндоплазматическим ретикуломом (ГЭР) (рис. 7, 8). По сравнению с другими МФ, МФ дермы менее активны – уступают остальным в содержании кислой фосфатазы, по фагоцитозу, их меньше в количественном отношении [1]. Однако в

МФ дермы, как и в других МФ, встречаются отдельные клетки со сверхинтенсивным фагоцитозом (рис. 6).

МФ располагаются во всех слоях дермы

поодиночке, иногда небольшими группами. На рис. 1–5 демонстрируются наиболее типичные МФ интактной дермы беспородных белых крыс.

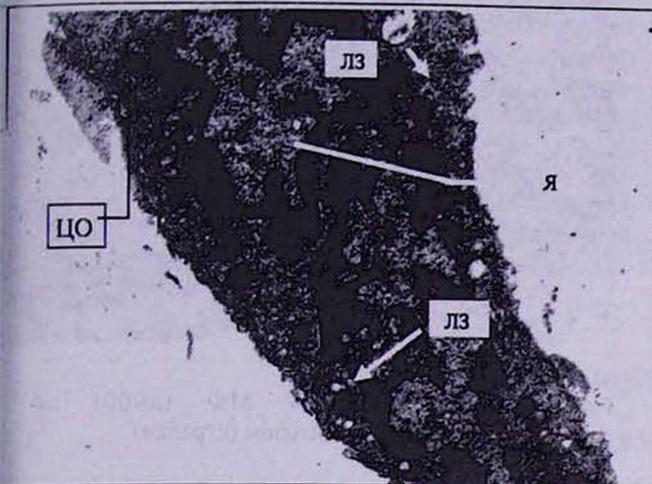


Рис. 1. Макрофаг дермы (x 11 000) с гладкой поверхностью; видны единичные цитоплазматические отростки (ЦО), лизосомы (ЛЗ, стрелки) немногочисленны, ядро (Я)

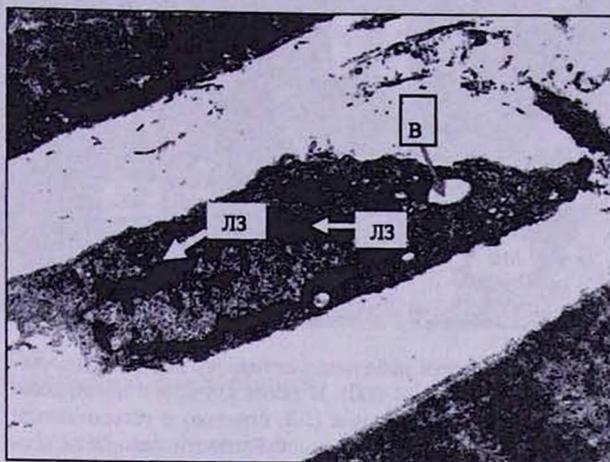


Рис. 2. Макрофаг дермы (x 11 000) с умеренно выраженной складчатостью цитолеммы, единичными лизосомами (ЛЗ, стрелки) и большой вакуолью (В)

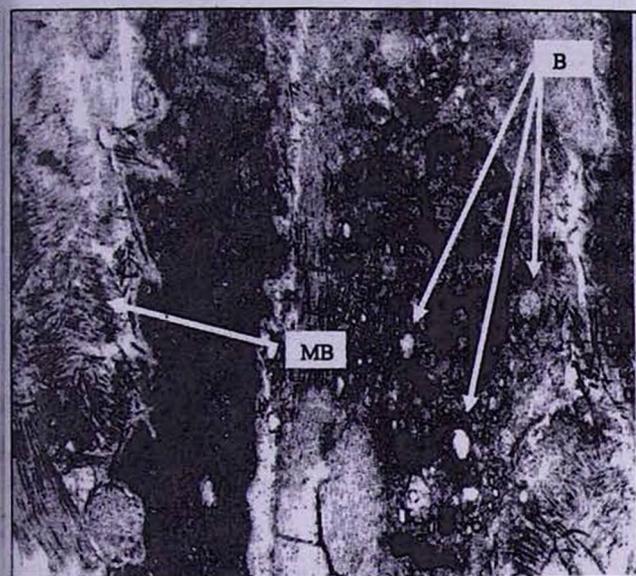


Рис. 3. Макрофаг дермы (x 10 000) с менее вытянутой формой (по сравнению с рис. 1 и 2) и более многочисленными вакуолями (В), по сравнению с предыдущими МФ; в непосредственной близости от МФ – поперечно-полосатое мышечное волокно (МВ)

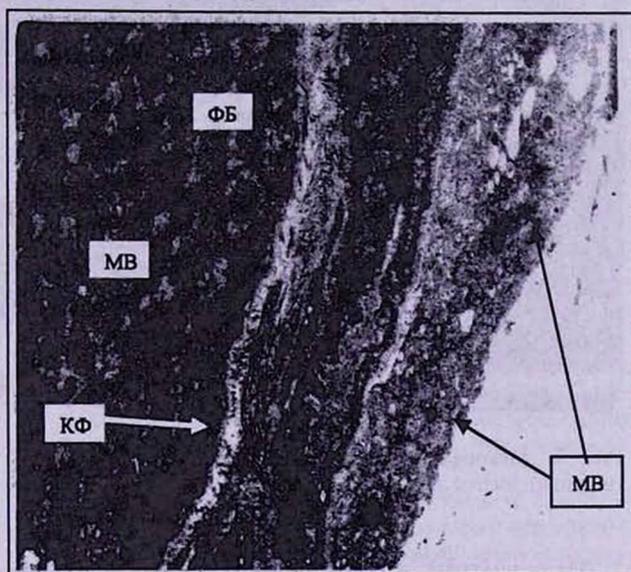


Рис. 4. Макрофаг дермы (x 11 000) с гладкой поверхностью; в непосредственной близости от фибробласта (ФБ) с вплетенными в его цитоплазму коллагеновыми фибриллами (КФ), наблюдаются также мышечные волокна (МВ)

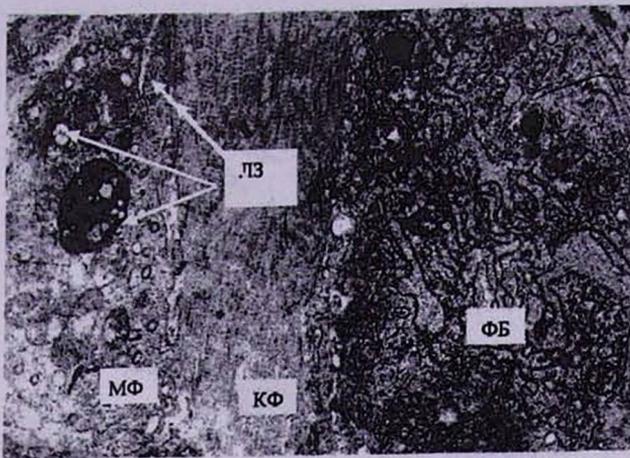


Рис. 5. Наблюдается небольшая активация дермальных макрофагов в норме (x 14 000). В таких случаях в цитоплазме МФ наблюдаются лизосомы (ЛЗ, стрелки) с гетерогенным содержимым; в непосредственной близости находятся коллагеновые фибриллы (КФ), с другой стороны к ним прилегает фибробласт (ФБ)

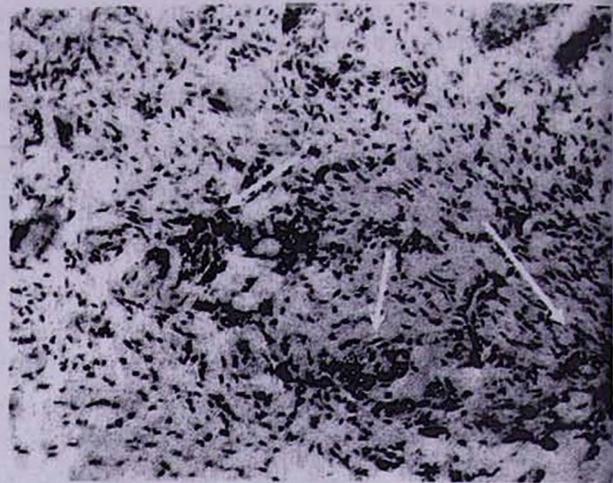


Рис. 6. Наблюдаются МФ (x900) со сверхинтенсивным фагоцитозом (стрелки)

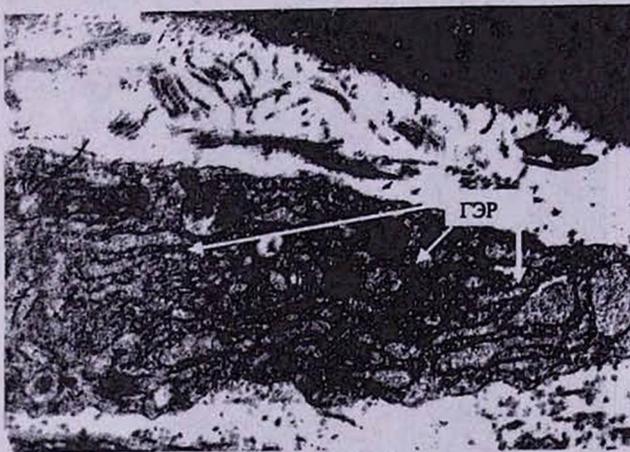


Рис. 7. Макрофаг дермы (x 14 000) с развитым ГЭР (стрелки), видны лизосомы

Надо заметить, что зачастую наблюдаемые контакты МФ с фибробластами и коллагеновыми фибриллами свидетельствуют о важной органоспецифической способности МФ дермы, а именно они принимают участие в локальной регуляции местного гомеостаза, принимая вместе с фибробластами участие в синтезе межклеточного вещества дермы [1].

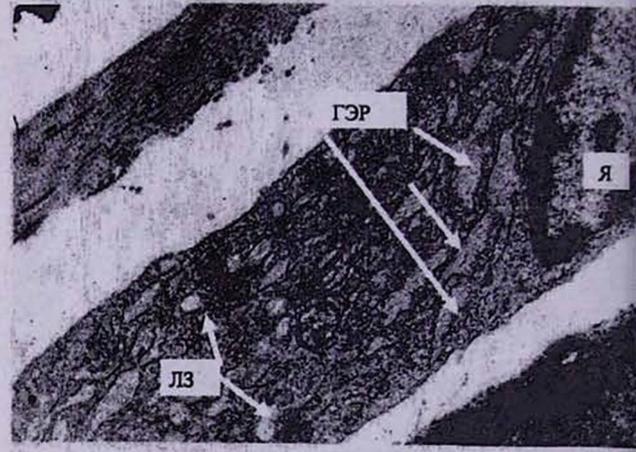


Рис. 8. Макрофаг дермы (x 11 000) со слегка расширенными цистернами ГЭР (стрелки), видны единичные лизосомы (ЛЗ), ядро (Я)

Таким образом, из проведенного исследования следует, что МФ дермы в норме являются весьма активными клетками, участвующими в поддержании местного гомеостаза. Об этом свидетельствует наличие в цитоплазме, помимо типичных для МФ органелл, лизосом, а также вакуолей и развитого гранулярного эндоплазматического ретикулума.

Поступила 12.12.05

Մաշկի մակրոֆագերի անդրկառուցվածքային առանձնհատկությունները

Մ. Ջ. Բախշինյան, Ա. Վ. Ազնաուրյան, Ա. Լ. Մինասյան

Մաշկի մակրոֆագերը մնացած մակրոֆագերից տարբերվում են բջջի ձգված ձևով, համեմատաբար թույլ արտահայտված ցիտոպլազմատիկ երևույթներով, լիզոսոմների և վակուոլների չափավոր պարունակությամբ, ռիբոսոմների առատությամբ: Մաշկի մակրոֆագերը հիմնականում տեղադրված են ֆիբրոբլաստների, կոլագենային ֆիբրիլների անմիջական հարևանությամբ, նույնիսկ կոլագենային

ֆիբրիլները երբեմն լինում են միահյուսված մակրոֆագերի ցիտոպլազմային: Այլ մակրոֆագերի համեմատ, մաշկի մակրոֆագերը, քիչ ակտիվ են, թթու ֆոսֆատազայի պարունակությամբ և ֆագոցիտոզով զիջում են մյուս մակրոֆագերին, քանակական հարաբերությամբ դրանք քիչ են: Սակայն մաշկի մակրոֆագերում կան և առանձին բջիջներ՝ գերինտենսիվ ֆագոցիտոզով:

Ultrastructural peculiarities of dermal macrophages

M.Z. Bakhshinyan, A.V. Aznauryan, A.L. Minasyan

The dermal macrophages differ from all other macrophages by the extended form of the cell, rather feebly marked cytoplasmic processes, the moderate contents of the lysosomes and vacuoles, an abundance of ribosomes. The dermal macrophages mainly settle down in immediate proximity from the fibroblasts, collagenic fibrils. The collagenic fibrils are sometimes twisted in their cyto-

plasm. In comparison with other macrophages, the dermal ones are less active - concede to the rest by the contents of acid phosphatase, phagocytic index, and total quantity of this cells is less. However, in dermal macrophages as well as in other macrophage there are separate cells with superintensive phagocytosis.

Литература

1. *Бахшиян М. З.* Органоспецифическая характеристика макрофагов в норме, при злокачественном росте и при стимуляции иммунной системы антигеном и ретиноидами. М., 1989. Автореф. докт. дис. 38 с.
2. *Chong B.F., Murphy J.E., Kupper T.S., Fuhlbrigge R.C.* E-selectin, thymus- and activation-regulated chemokine/CCL17, and intercellular adhesion molecule-1 are constitutively coexpressed in dermal microvessels: a foundation for a cutaneous immunosurveillance system, *J. Immunol.*, 2004, 1,172(3):1575-81.
3. *de la Fuente M., Hernanz A., Guayerbas N., Alvarez P., Alvarado C.* Changes with age in peritoneal macrophage functions. Implication of leukocytes in the oxidative stress of senescence, *Cell Mol. Biol.*, 2004; 50: OL 683-90.
4. *Luttikhuisen D.T., Harmsen M.C., de Leij L.F., van Luyn M.J.* Expression of P2 receptors at sites of chronic inflammation, *Cell Tissue Res.*, 2004, 317(3):289-98.
5. *Kissenpfennig A., Henri S., Dubois B., Laplace-Builhe C.* Dynamics and function of Langerhans cells in vivo: dermal dendritic cells colonize lymph node areas distinct from slower migrating Langerhans cells, *Immunity*, 2005; 22(5):643-54.
6. *Meller S, Winterberg F, Gilliet M, Muller A, Lauceviciute I.* Ultraviolet radiation-induced injury, chemokines, and leukocyte recruitment: An amplification cycle triggering cutaneous, lupus erythematosus, Arthritis Rheum., 2005; 52(5):1504-16.