

# Антигенпредставляющие клетки

# Морфология моноцитов:

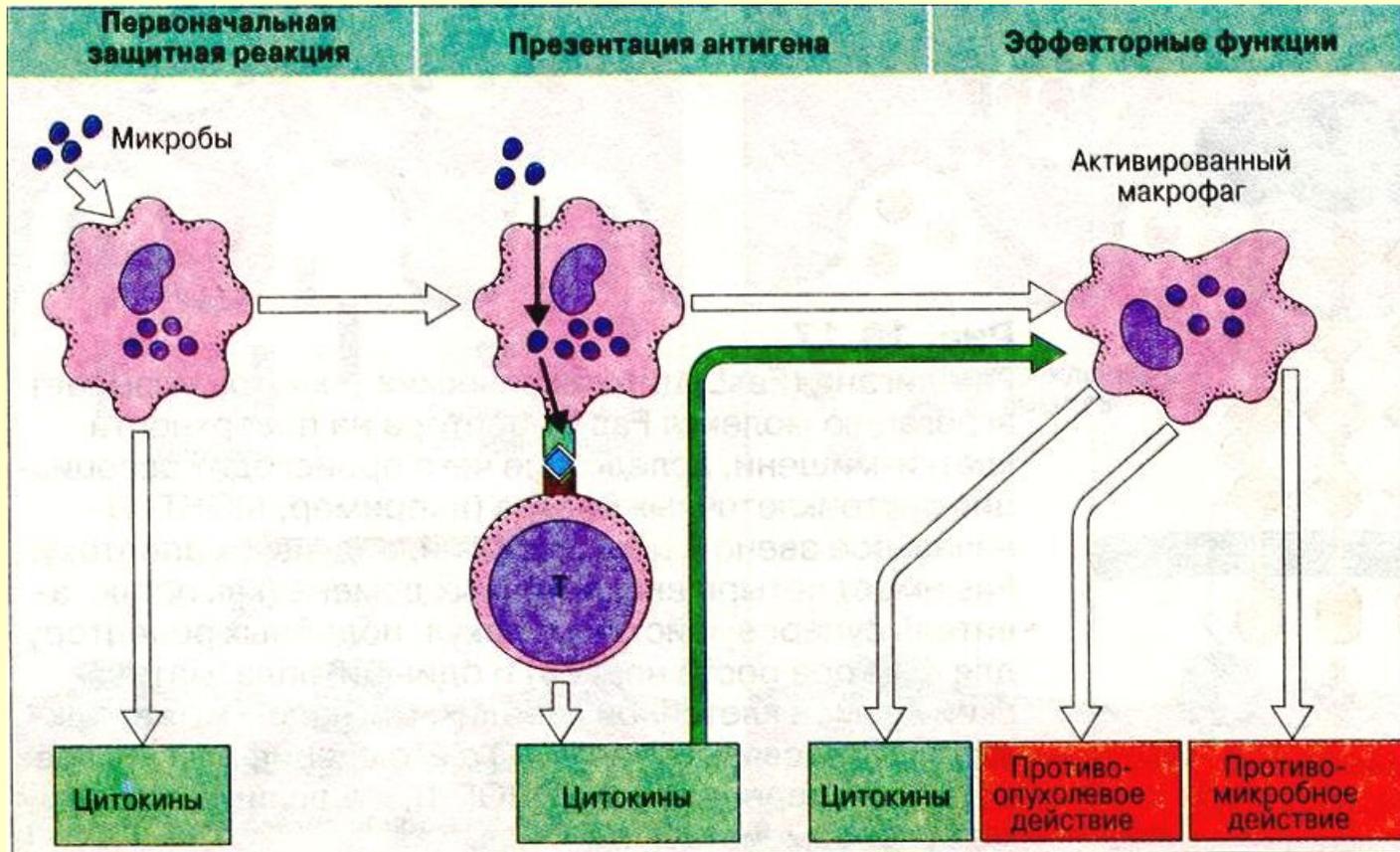
- компактное ядро округлой формы,
- содержат ряд ферментов (кислая гидролаза, пероксидаза, неспецифическая эстераза).
- размеры - 10-18 мкм.

*У человека моноциты составляют 5-10% среди лейкоцитов периферической крови*

# Основные биологические функции макрофагов:

- фагоцитоз (поглощение и переваривание чужеродных корпускулярных частиц);
- секреция биологически активных веществ;
- презентация антигенного материала Т- и В-лф;
- индукция воспаления;
- цитотоксичность к опухолевым клеткам;
- участие в межклеточных взаимодействиях, в гуморальном и клеточном иммунитете;
- участие в процессах регенерации и инволюции.

# Центральная роль макрофагов в иммунной системе.



# Тканевые макрофаги

Ткань	Клетки
Костный мозг	Промоноциты, моноциты
Кровь	Моноциты
Ткани	Макрофаги, обладающие фагоцитарной активностью

Печень	Купферовские клетки (мф синусов)
Легкое	Альвеолярные макрофаги (подвижные)
Селезенка	Макрофаги селезенки (свободные, подвижные и фиксированные в тканях)
Лимфоузлы	Макрофаги лимфоузлов свободные и фиксированные в тканях
Костная ткань	Остеокласты
Нервная ткань	Микроглия
Соединительная ткань	Гистиоциты
Серозные полости	Подвижные макрофаги плеврального и перитонеального экссудата
Воспалительный очаг	Эпителиоидные клетки

# Виды макрофагов:

- *Резидентные (неактивные) макрофаги* — популяция макрофагов в определенной анатомической области.
- *Макрофаги воспалительного экссудата* — клетки из пула моноцитов крови, рекрутированные к очагу воспаления.
- *Активированные макрофаги* — клетки, готовые к выполнению иммунологических функций.

# Активация макрофагов осуществляется:

- *факторами иммунного ответа* – антителами, антигенами, цитокинами, компонентами комплемента
- *микробными факторами* – эндотоксинами, корпускулами бактерий.

# Характеристика активированных макрофагов:

- ✓ имеют большие размеры;
- ✓ возрастает их способность к распластыванию (адгезии), фагоцитозу, деградации захваченных частиц;
- ✓ более активно синтезируют и секретируют лизосомальные ферменты, монокины;
- ✓ более активно экспрессируют различные рецепторы и Ia-белки (антигены ГКГ I и II класса).

# Биологически активные вещества, секретируемые макрофагами

- 1) гидролитические ферменты (кислые гидролазы, лизосомальные гидролазы, лизоцим, коллагеназа, эластаза, активатор плазминогена);
- 2) ингибиторы ферментов ( $\alpha$ 2-макроглобулин, ингибиторы плазминогена и др.);
- 3) продукты окисления арахидоновой кислоты (ПГЕ2, Е1, F1 и F2, тромбоксан);
- 4) компоненты комплемента (С1, С2, С3, С4, инактиваторы и др.);
- 5) факторы коагуляции (протромбин, активатор плазминогена);
- 6) медиаторы (ИЛ-1, ФНО, ИФН –  $\alpha$ ,  $\beta$ , КСФ-М, КСФ-ГМ).

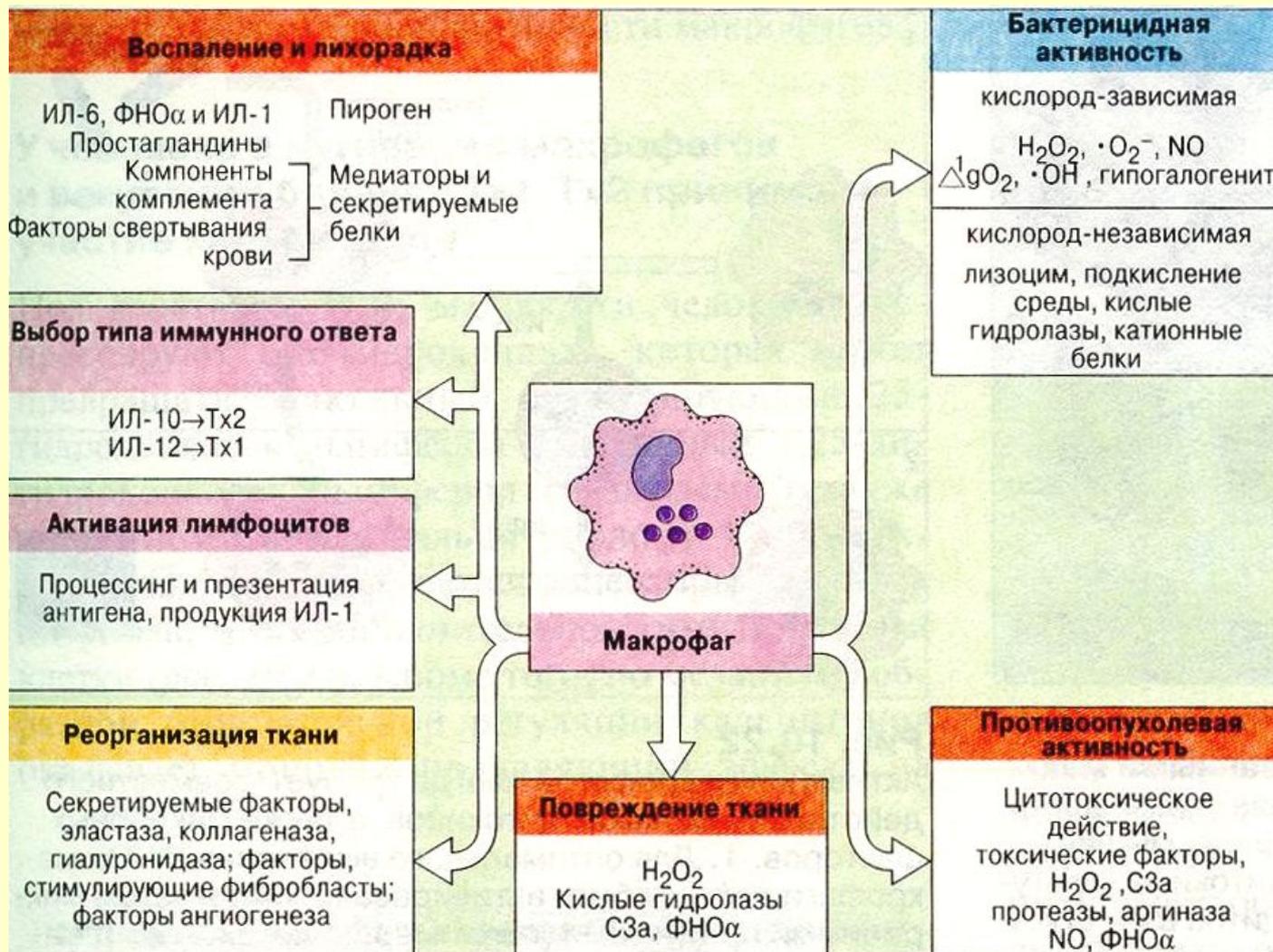
# Стадии фагоцитоза:

- распознавание хемотаксических сигналов;
- хемотаксис - направленная миграция в сторону увеличения хемотаксических факторов (эндогенные - С5а, лейкотриен В4, ИЛ-1, иммунные комплексы; экзогенные – бактериальные ЛПС, мурамилдипептид, денатурированные белки);
- адгезия
- эндоцитоз;
- переваривание (кислородзависимая и кислороднезависимая бактерицидность);
- выведение продуктов распада из клетки.

# Механизмы бактерицидности макрофагов:

- *Кислородзависимые* – связанные с усилением окисления глюкозы и образованием перекиси, гидроксильных радикалов, супреоксидных анионов.
- *Кислороднезависимые* – связанные со снижением рН (до 4,0), синтезом лизоцима, протеолитических ферментов, липаз, катионных белков, лактоферрина.

# Роль макрофагов в иммунном ответе и воспалении



# Фенотипическая характеристика макрофагов:

- ✓ Fc-рецепторы - для IgG (1,2,3), IgE
- ✓ рецепторы комплемента - для C3b, C4b, C3bi.
- ✓ рецепторы ЦК - для интерферонов; ИЛ-1, 2, 4, 6; ФНО, ФИМ (фактора, ингибирующего миграцию) и др.
- ✓ рецепторы к фибронектину (CD51), трансферину (CD71).
- ✓ рецепторы распознавания - углеводные компоненты; простые сахара.
- ✓ рецепторы гормонов - к соматотропину.
- ✓ антигены ГКГ (HLA) - антигены I и II классов (Ia-мол)
- ✓ рецепторы к адгезинам - LFA-1, CD11b, CD3bi, CD16

## **Функции АПК:**

*Антиген представляющие клетки (АПК) – клетки, способные усваивать антиген и представлять его на своей поверхности в иммуногенной форме для распознавания Т и В-лимфоцитами.*

## **Функции АПК:**

*Представление антигенных пептидов в комплексе с молекулами МНС I или II класса*

# Антигенпредставляющие клетки.

	Фагоцитоз	Тип клеток	Локализация	Экспрессия молекул МНС класса II
Фагоциты (моноциты/макрофаги)	+	Моноциты	Кровь	(-) → + + + Индукцибельная
		Макрофаги	Ткань	
		Макрофаги краевой зоны	Селезенка и лимфатические узлы	
		Клетки Купфера	Печень	
Нефагоцитарные конститутивные АПК	-	Клетки Лангерганса	Кожа	+ + Конститутивная
		Интердигитатные дендритные клетки (ИДК)	Лимфоидная ткань	
		Фолликулярные дендритные клетки	Лимфоидная ткань	-
Лимфоциты	-	В-клетки и Т-клетки	Лимфоидные ткани и участки иммунной реакции	- → + + Индукцибельная
Факультативные АПК	+	Астроциты	Головной мозг	Индукцибельная
		Фолликулярные клетки	Щитовидная железа	Индукцибельная
	-	Эндотелий	Сосуды и лимфоидная ткань	- → + + Индукцибельная
		Фибробласты	Соединительная ткань	
		Другие типы АПК в соответствующих тканях		

# Процессинг антигена

