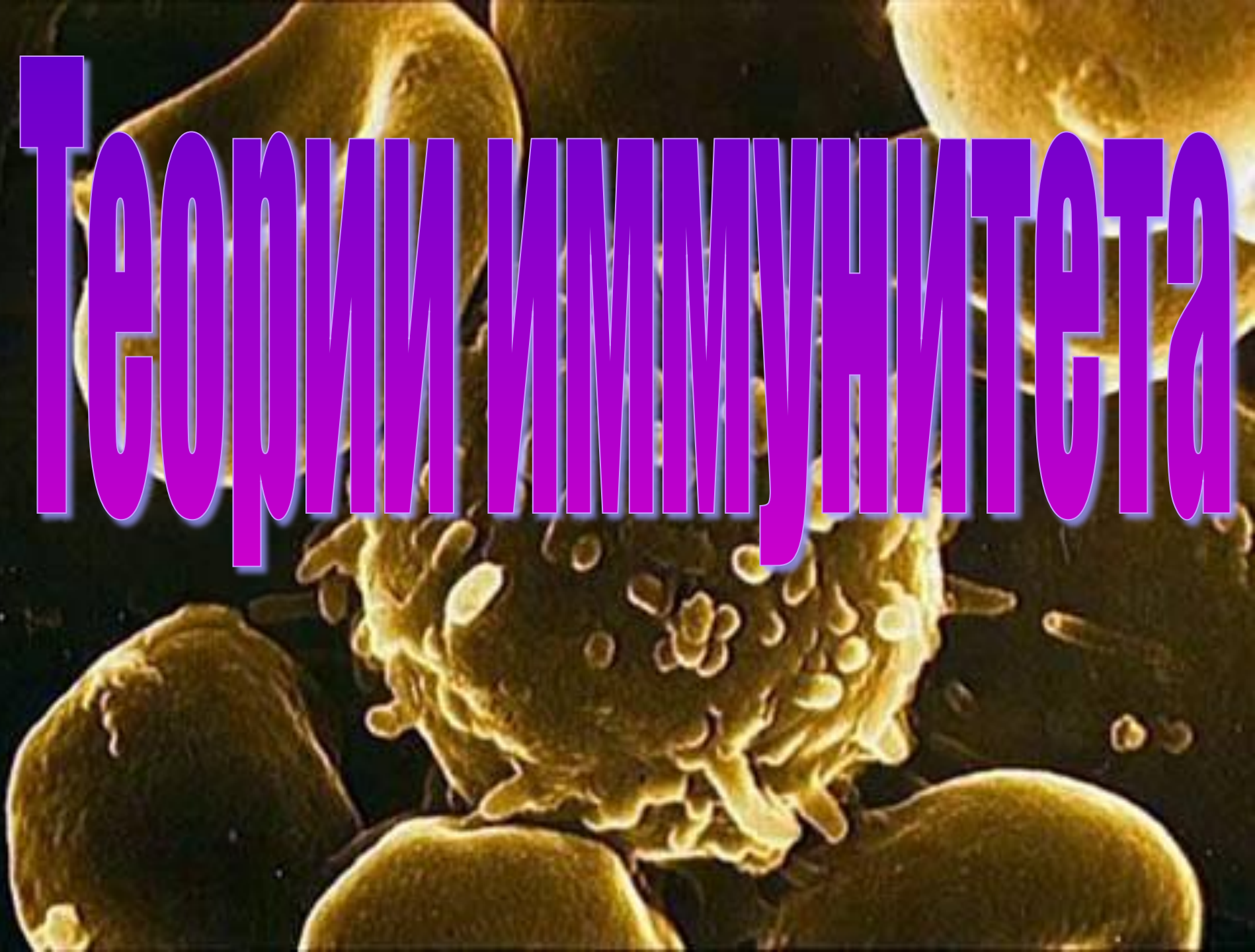


Теорії імунітета



- **Теории иммунитета** — совокупность научных идей, обобщающих многочисленные экспериментальные исследования, а также футуристические концепции формирования иммунитета, развития иммунного ответа, функции и роли иммунной системы в организме, характерные для определенного исторического периода.



Первыми теоретическими посылками в данной области, подкрепленными экспериментально, были:



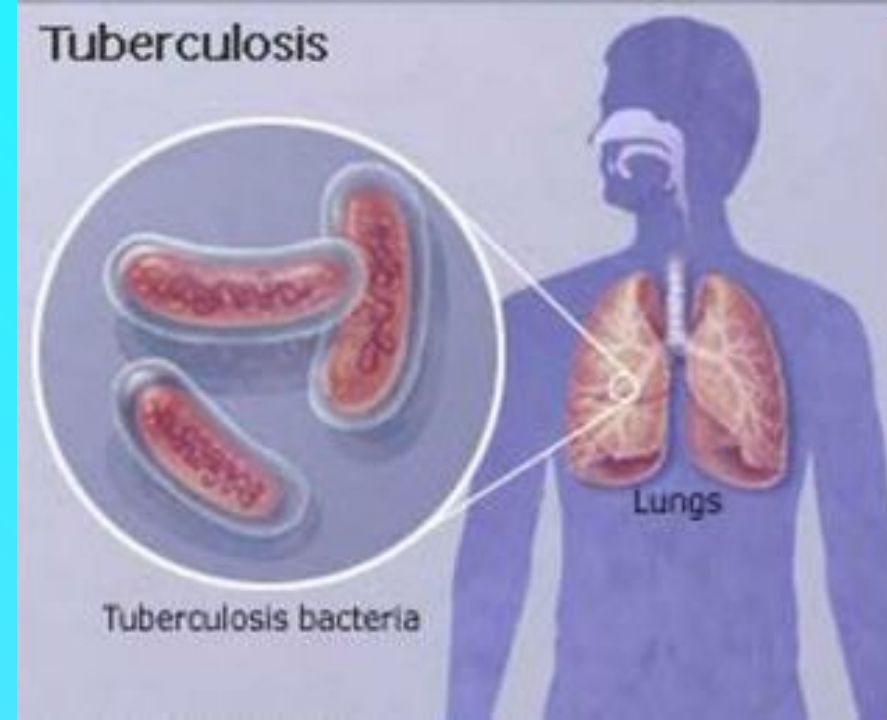
**Клеточная
(фагоцитарная)
теория
ИИ. Мечникова
(1883)**

**Гуморальная теория
иммунитета
П. Эрлиха (1890)**

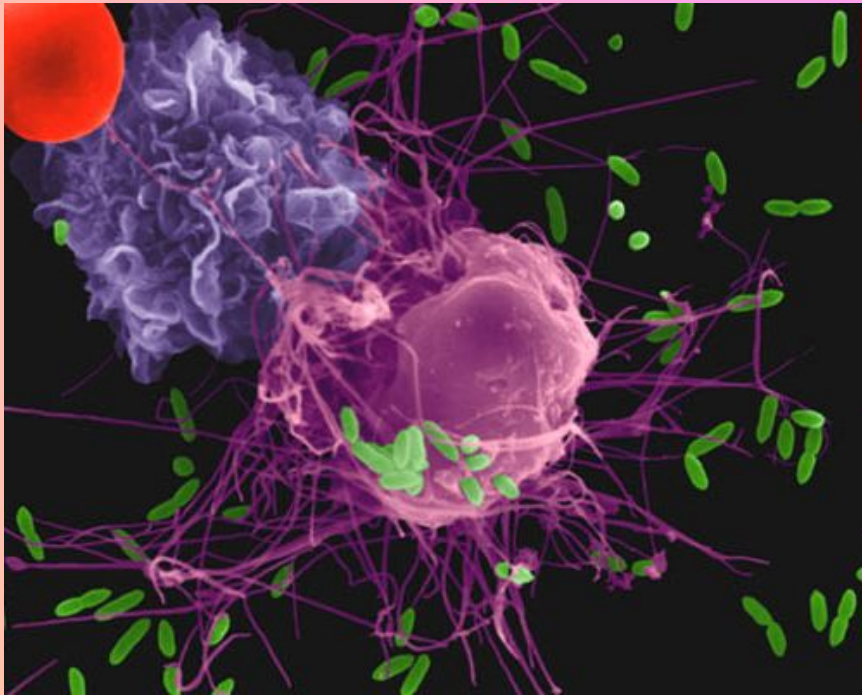
- Вопросами иммунитета при туберкулезе занимался создатель отечественной школы иммунологов И.И. Мечников.

- В 1883 г. им была сформулирована фагоцитарная теория иммунитета.

- Он показал, что фагоциты играют ключевую роль в формировании противотуберкулезного



- Выделив лейкоциты двух типов, он назвал одни из них макрофагами. Макрофаги являются необходимым звеном в формировании иммунологической толерантности. Взаимодействие между туберкулезной палочкой и макрофагами инициирует базисный для туберкулеза процесс — воспаление гранулематозного типа.



Один макрофаг способен обезвредить несколько десятком бактерий, связывая их нитями коллагена.



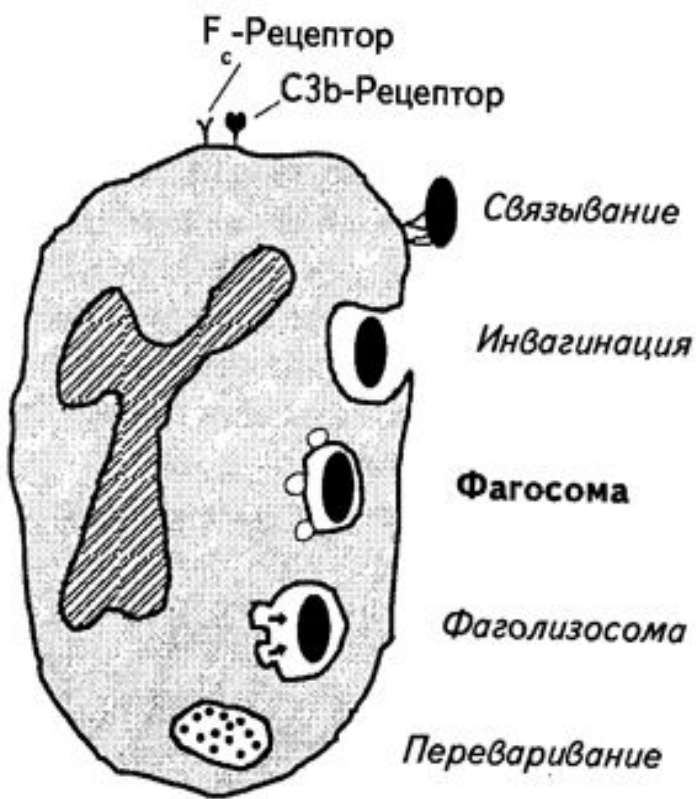
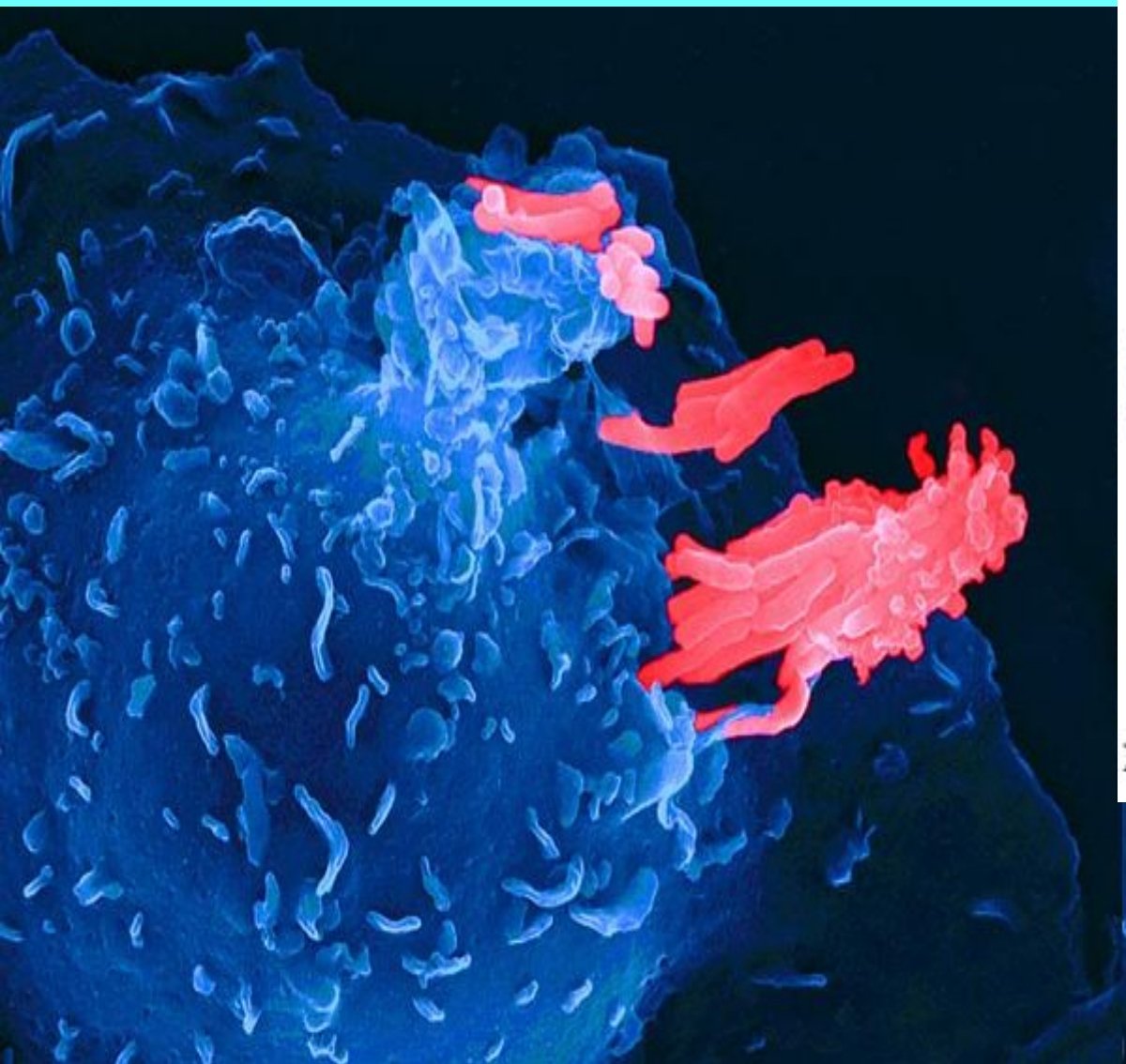


Рис.24. Механизмы фагоцитоза

Стадии фагоцитоза

1. Стадия сближения.
2. Стадия прилипания.
3. Стадия поглощения.
4. Стадия переваривания

Биологам Института инфекционной биологии Общества им. Макса Планка удалось застать макрофаг в момент съедения палочки Коха — патогена туберкулеза.

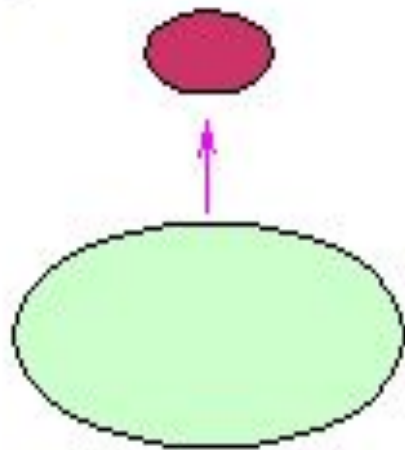


Стадии фагоцитоза



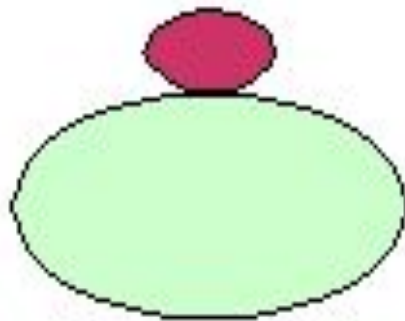
Стадии фагоцитоза

1



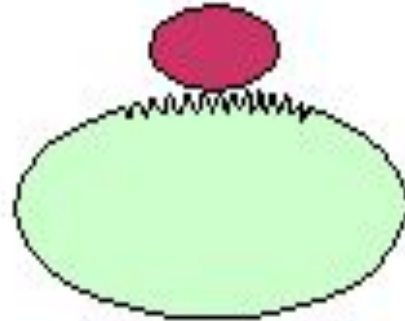
ХЕМОТАКСИС

2



АДГЕЗИЯ

3



АКТИВАЦИЯ
МЕМБРАНЫ

4



НАЧАЛО
ФАГОЦИТОЗА

5



ОБРАЗОВАНИЕ
ФАГОСОМЫ

6



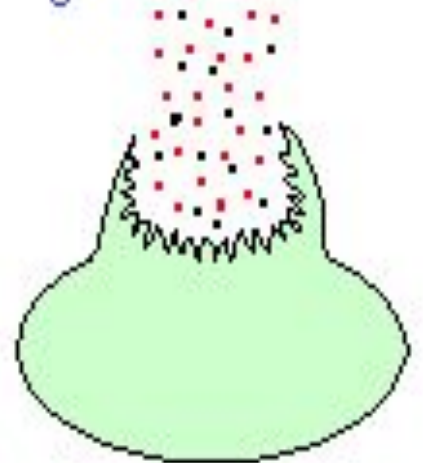
СЛИЯНИЕ

7



УНИЧТОЖЕНИЕ

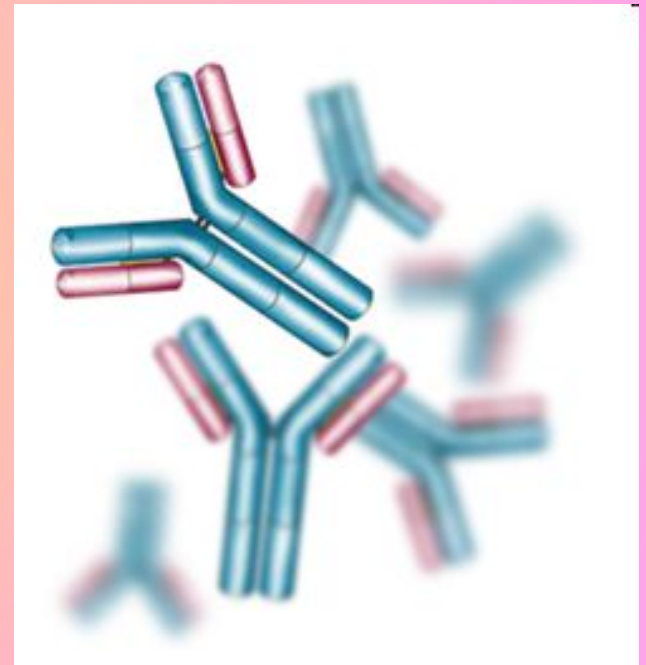
8

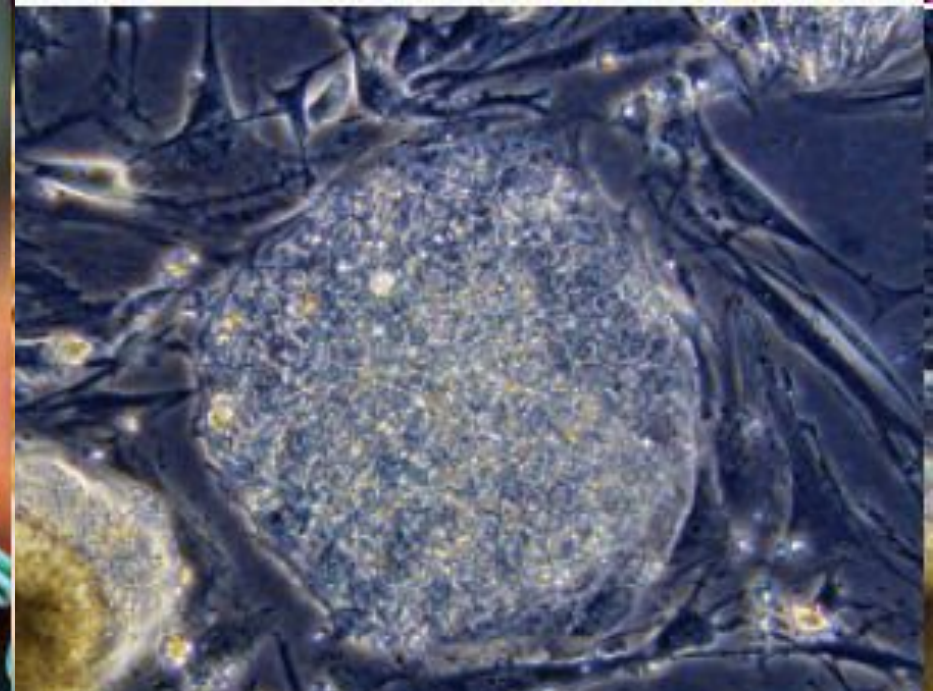
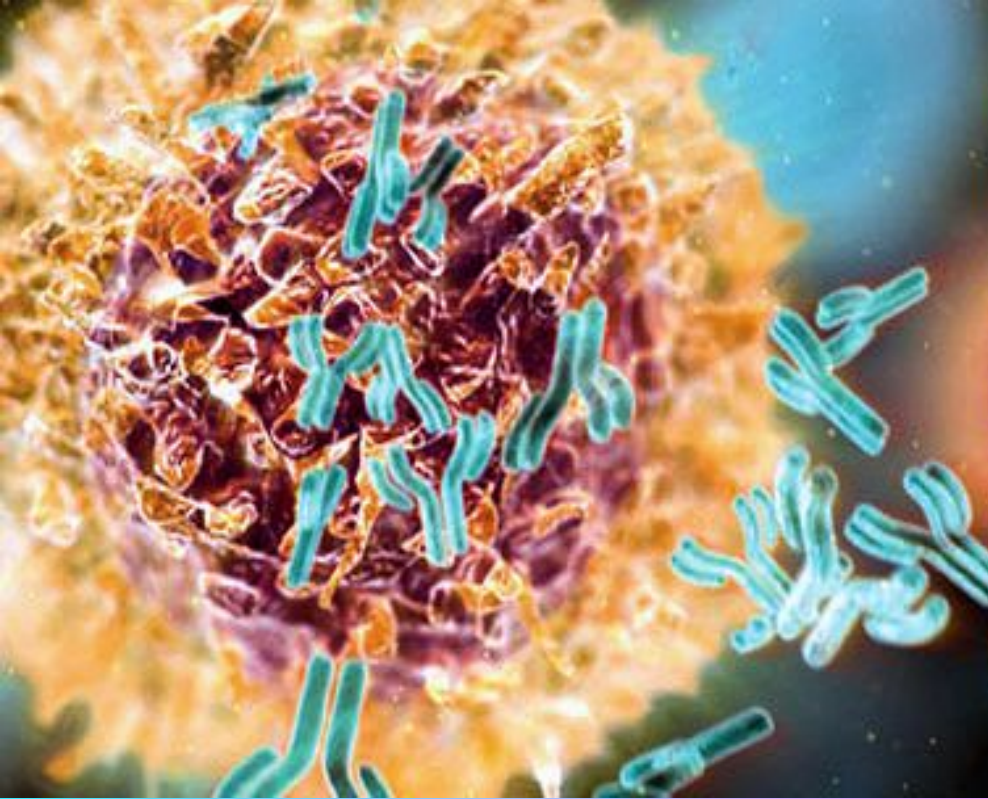


ВЫБРОС
ПРОДУКТОВ
ДЕГРАДАЦИИ

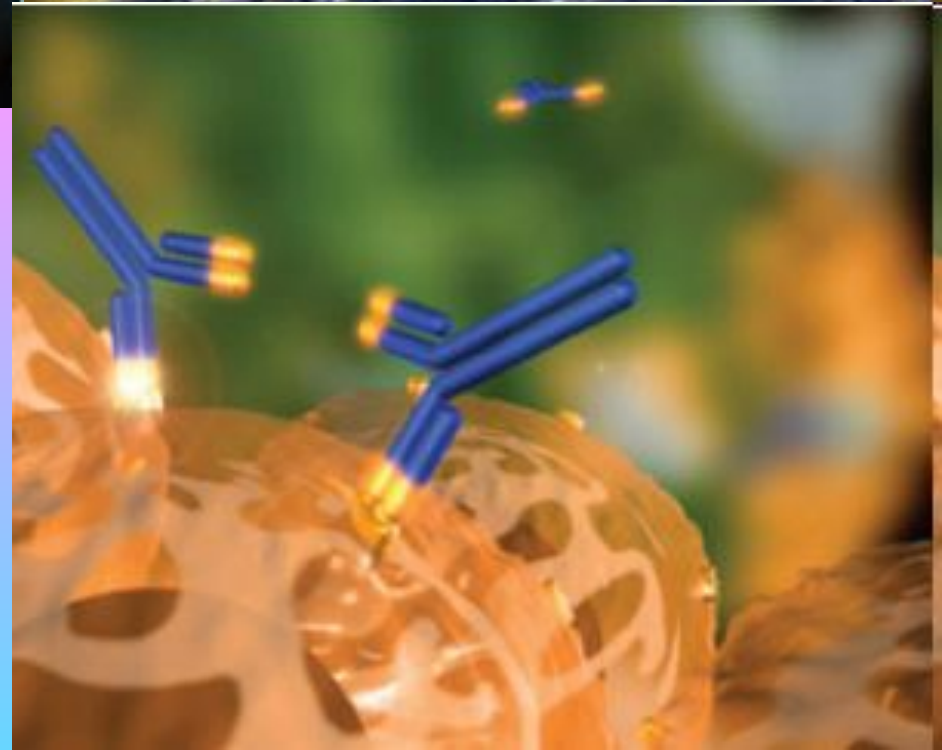
П. Эрлих (1854— 1915), — была выдвинута гуморальная (от humor — жидкость) теория иммунитета. Согласно этой теории, в защите организма от инфекции главная роль принадлежит жидкостям, сокам организма, содержащим вещества, которые нейтрализуют микробы и их яды.

- В 1891 г. в статье Пауля Эрлиха противомикробные вещества крови автор назвал термином «антитело». Но П. Эрлиха "посетило" глубокое теоретическое прозрение. Несмотря на то, что факты того времени свидетельствовали, что в крови неконтактировавшего с конкретным микробом животного или человека не определяются антитела против данного микроба, П. Эрлих предположил, что и до контакта с конкретным микробом в организме уже есть антитела в виде, который он назвал "боковыми цепями". Как мы теперь знаем, это именно так, и "боковые цепи" Эрлиха — это подробно изученные в наше время рецепторы лимфоцитов для антигенов.



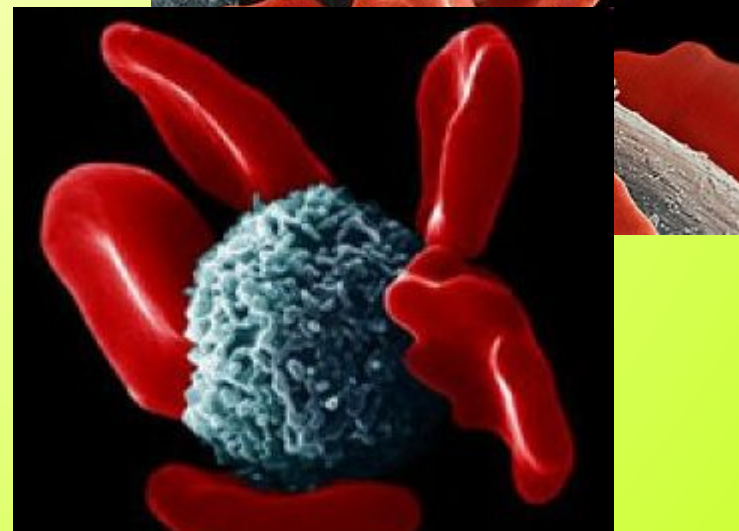


**Моноклональные
антитела возле клетки.**



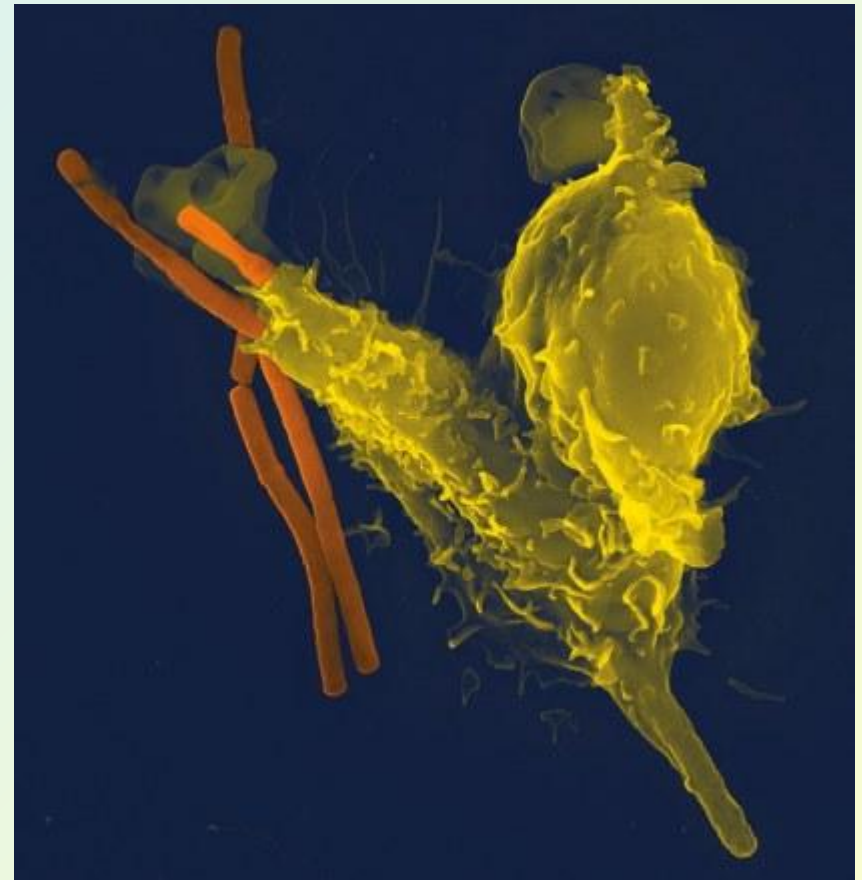
дискуссия между сторонниками двух направлений, клеточной и гуморальной теорий иммунитета, продолжалась в течение многих лет, пока не выяснилось, что обе точки зрения дополняют друг друга: в защите организма от инфекции участвуют как клеточные, так и гуморальные факторы. И. И. Мечников и П. Эрлих за разработку учения об иммунитете были удостоены в 1908 г. Нобелевской премии.

- Английские ученые А. Райт и С. Дуглас фактически воссоединили теории Мечникова и Эрлиха в своем исследовании феномена, который они назвали опсонизацией, состоящего в том, что в присутствии антител фагоцитоз микробов существенно усиливается.
- **Опсонизация** - процесс адсорбции - процесс адсорбции опсонинов - процесс адсорбции опсонинов на поверхности микроорганизмов и других инородных частиц, который стимулирует и облегчает фагоцитоз данных частиц.



Опсонизация

- Функцию опсопинов могут выполнять антитела Функцию опсопинов могут выполнять антитела или комплемент Функцию опсопинов могут выполнять антитела или комплемент. Антитела связывают патоген фрагментами F_a и F_b, а фрагмент F_c может быть связан специфическими рецепторами фагоцитов.
- Кроме фагоцитов такие рецепторы имеют лейкоциты (**моноциты, нейтрофилы, эозинофилы, естественные киллеры**), которые не фагоцитируют патоген, а, в ответ на связывание патогена, синтезируют цитокины или выделяют токсичные вещества, убивающие опсонизированные клетки.
- Этот процесс вызывает воспаление и повреждает



Нейтрофил, поглощающий бактерию сибирской язвы

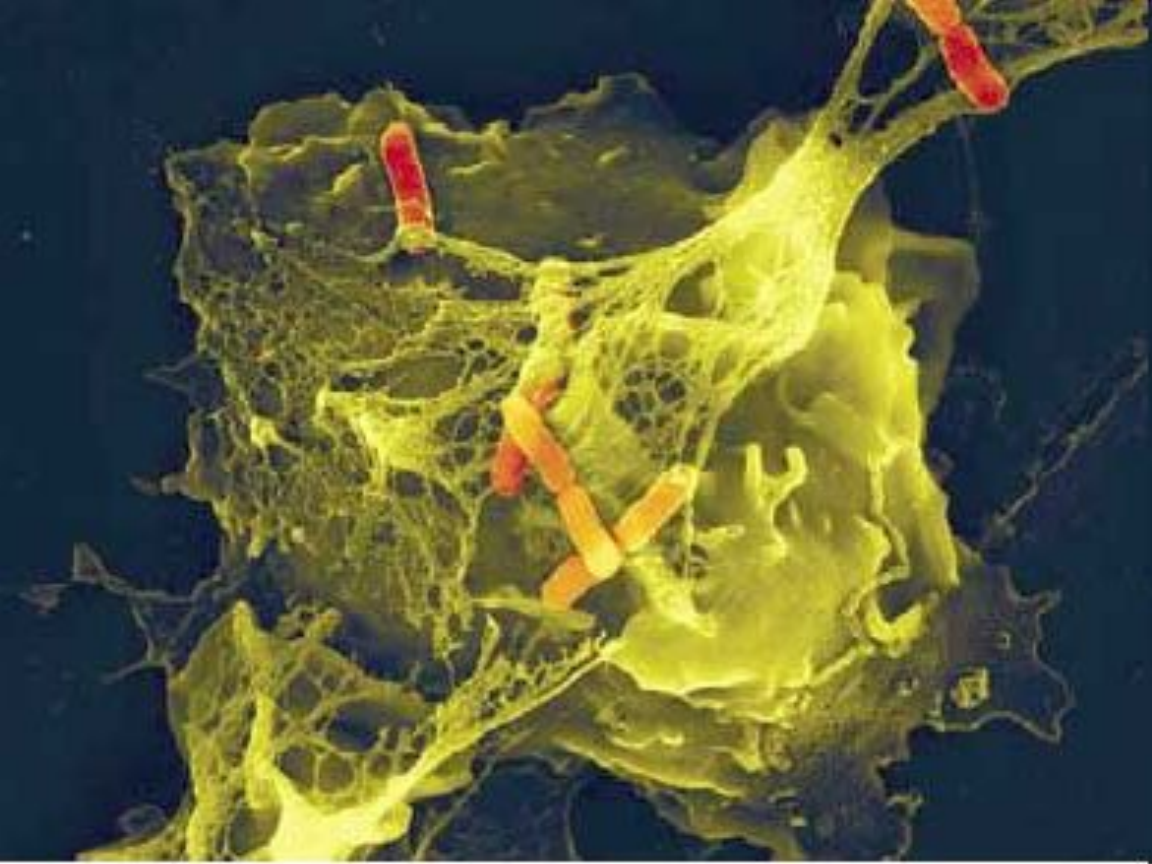
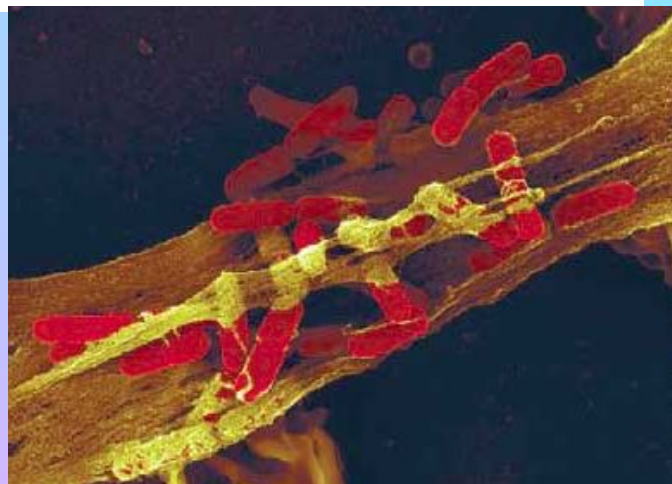
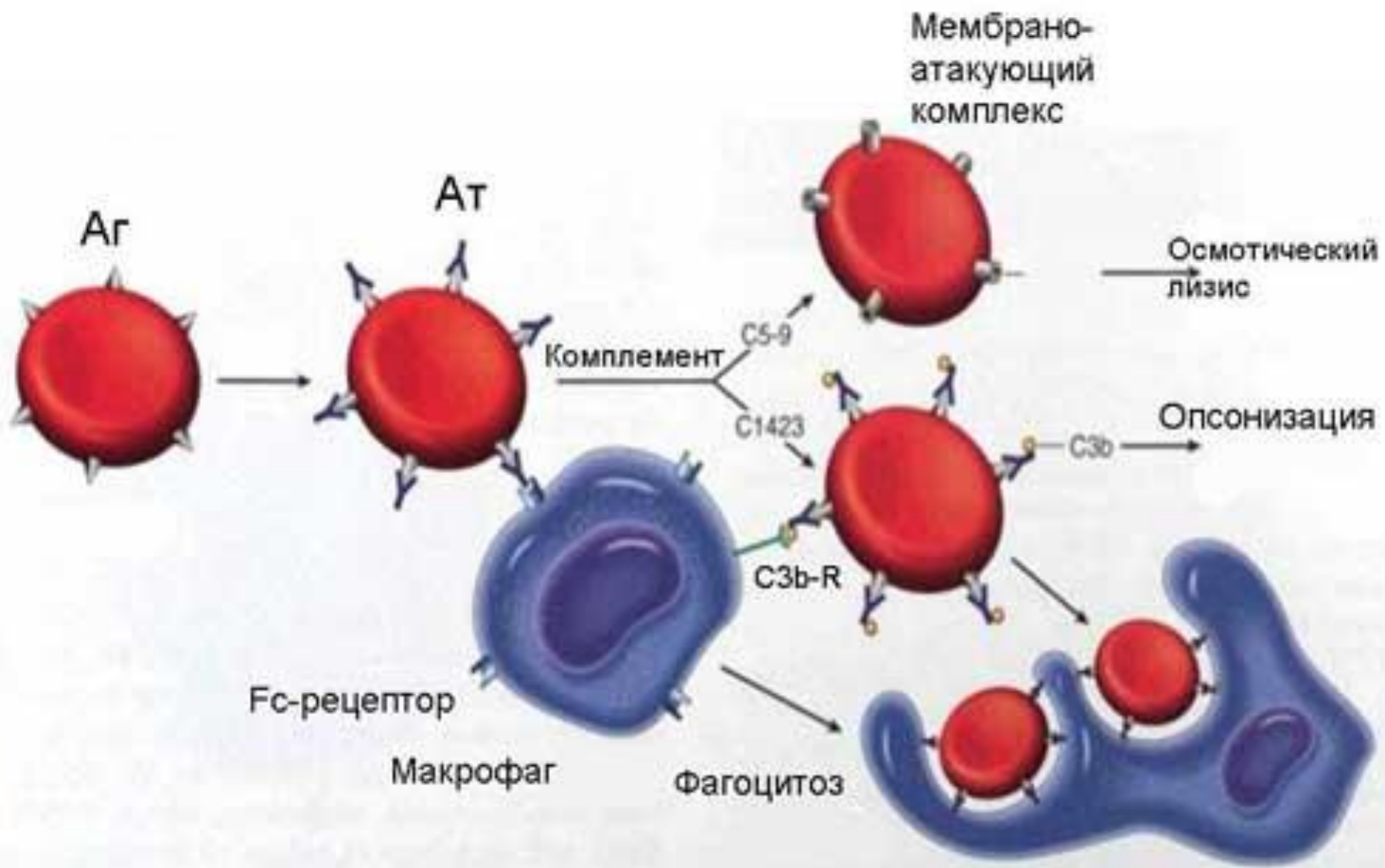


Фото 1. Стимулированный нейтрофил с НЭЛ и несколькими "захваченными" шигеллами.



Нейтрофил поглощает бациллу сибирской язвы

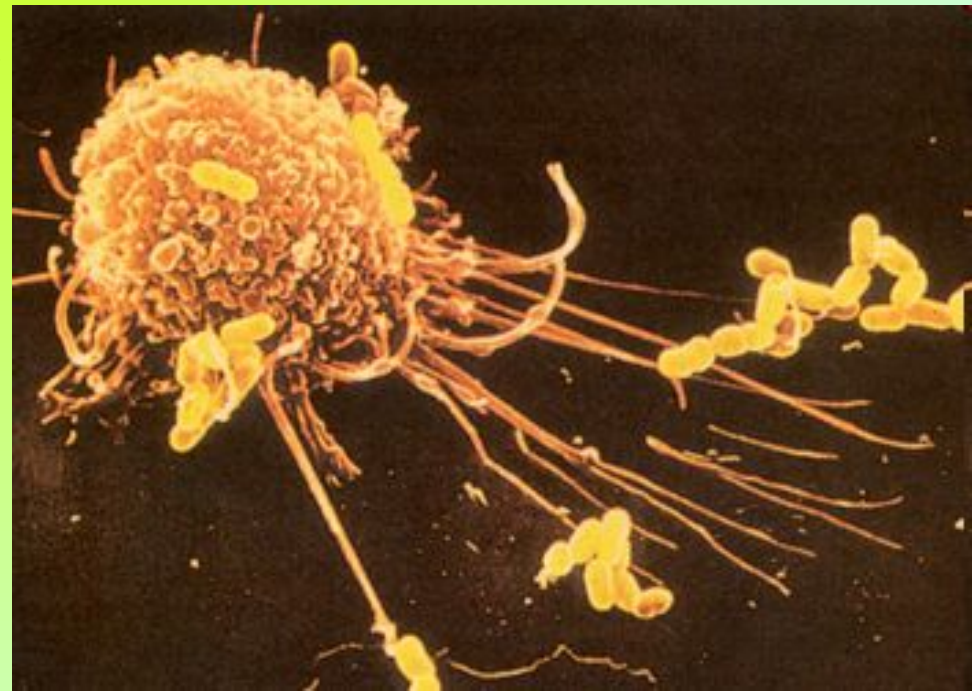




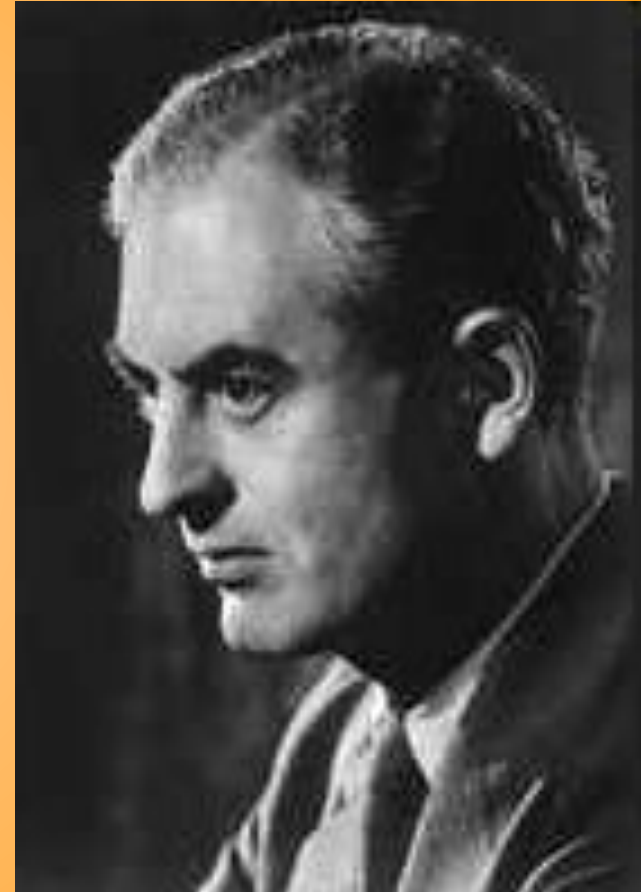
Иммунная толерантность и клонально-селекционная теория иммунитета.

- По мере развития знаний о структуре и функциях иммунной системы выяснилось, что многие защитные реакции организма направлены не только против Аг микробов, но и против клеток других организмов того же вида и даже собственного организма.

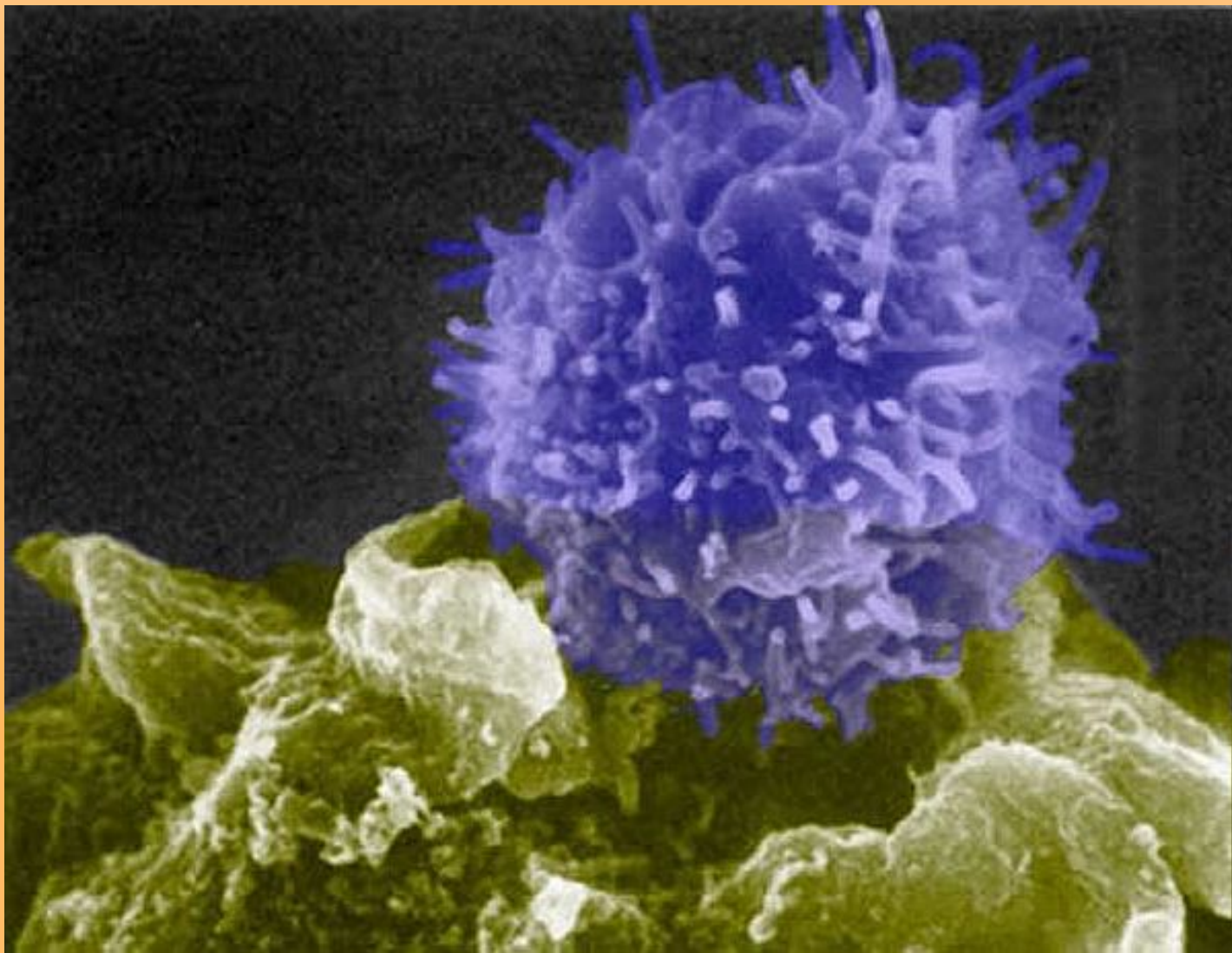
Фагоцит уничтожает
бактериальные клетки



- **П. Медавар (1945)** установил, что клетки животного-донора, внесённые животному-реципиенту всегда уничтожаются иммунными механизмами.
- Этот иммунный барьер способны преодолеть лишь ткани, взятые в организме и пересаженные в этот же организм (например, пересадка кожи с туловища на руки при ожогах).



Питер Брайан Медавар



**Т-лимфоцит (синий) проверяет клетку (зелёную)
на предмет чужеродности.**

**Если клетка не прошла контроль, Т-лимфоцит тут же
даст команду другим клеткам уничтожить её.**

- В 1953 г. М. Хашек установил, что контакт с Аг в плодном периоде приводит к развитию «неотвечаемости» па аналогичный Аг у взрослого животного.
- Ф.М. Бернет, обосновавший явление иммунной «терпимости» (толерантности). Сам феномен открыл английский иммунолог Биллинхэм, установивший, что иммунизация Аг у плода приводила к тому, что его повторное введение взрослому животному не вызывало образования АТ. Таким образом, контакт организма с Аг в антенатальном периоде приводит к развитию толерантности к нему во взрослом состоянии.
- Открытие иммунной толерантности позволило иначе взглянуть на проблему пересадки органов, а внедрение в практику иммунодепрессантов — успешно решать задачи современной



Ф.М. Бернет