

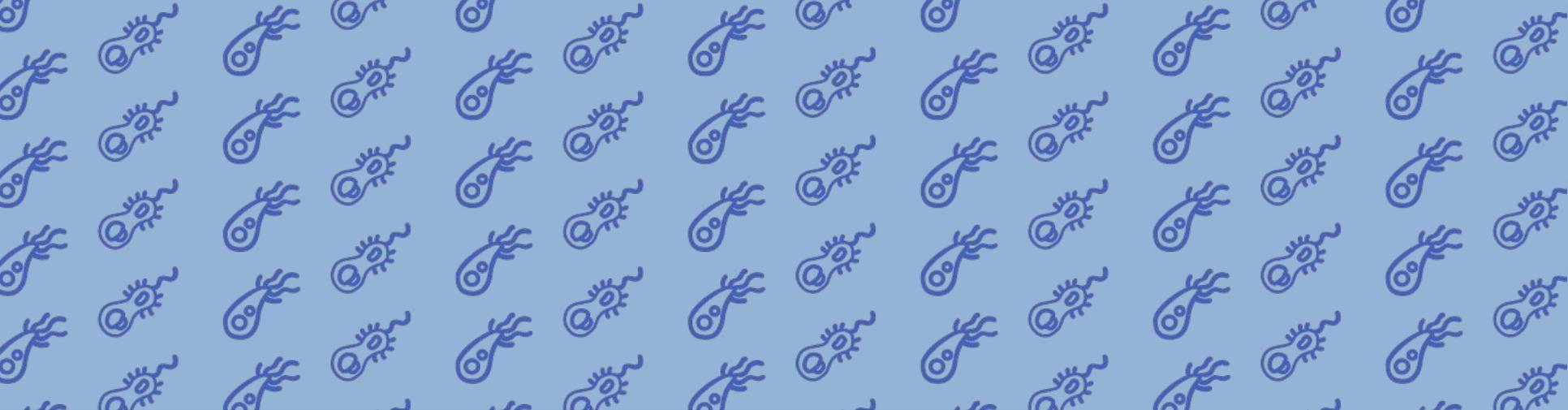
ХЕМОТАКСИС

Подготовила магистрант 1 курса
Урюпина Татьяна Андреевна

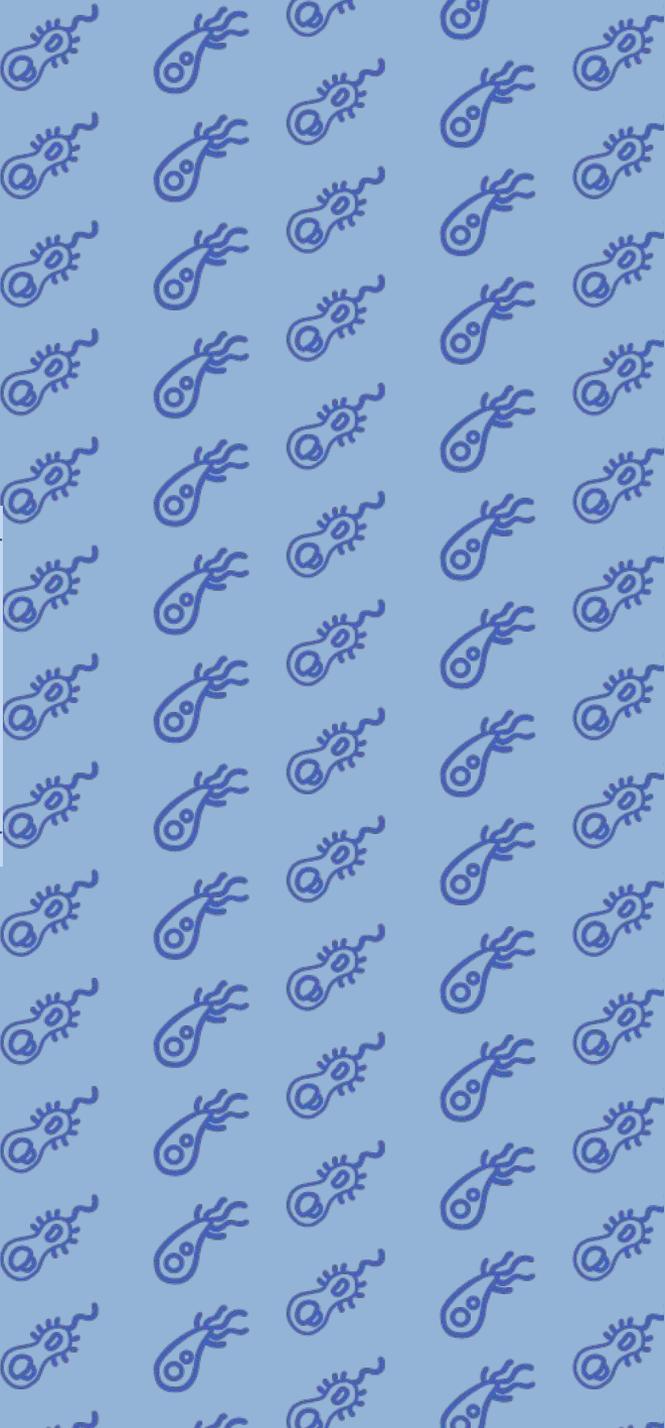
Хемотаксис - это движение организма в ответ на химический раздражитель.

Положительный хемотаксис возникает, если движение направлено к более высокой концентрации рассматриваемого химического вещества;

Отрицательный хемотаксис, если движение в противоположном направлении.



ХЕМОТАКСИС БАКТЕРИЙ



Хемотаксис бактерий – это двигательная реакция клеток в ответ на действие химических веществ.

В зависимости от фактора различают:

Фототаксис - движение к свету или от него, свойствен прежде всего фототрофным бактериям;

Магнитотаксис - это процесс который включает ориентацию и координацию движения в ответ на магнитное поле Земли.

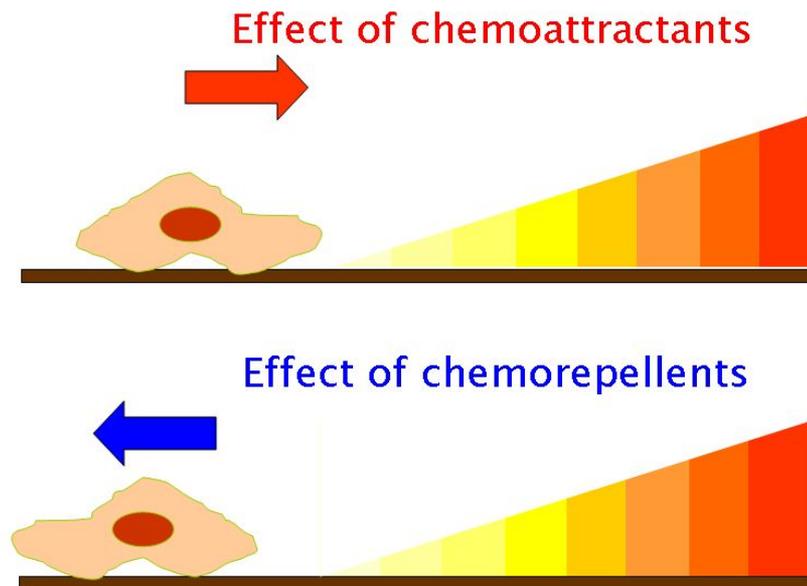
Осуществляется грамотрицательными бактериями. За это отвечают внутренние структуры, известные как магнитосомы;

Термотаксис;

Вискозитаксис - способность реагировать на изменение вязкости раствора и перемещаться в направлении ее увеличения или уменьшения.

Хемоаттрактанты и хеморепелленты

Химические вещества, привлекающие микроорганизмы - **аттрактанты** (практически все сахара и аминокислоты), а отталкивающие – **репелленты** (жирные кислоты, спирты и другие потенциально вредоносные вещества).



Движение бактерий

Жгутики (“флагеллы”, “филаменты”) являются органами движения бактерий в жидкой среде.

Число и характер расположения жгутиков на поверхности различных видов бактерий изменяются в широких пределах.

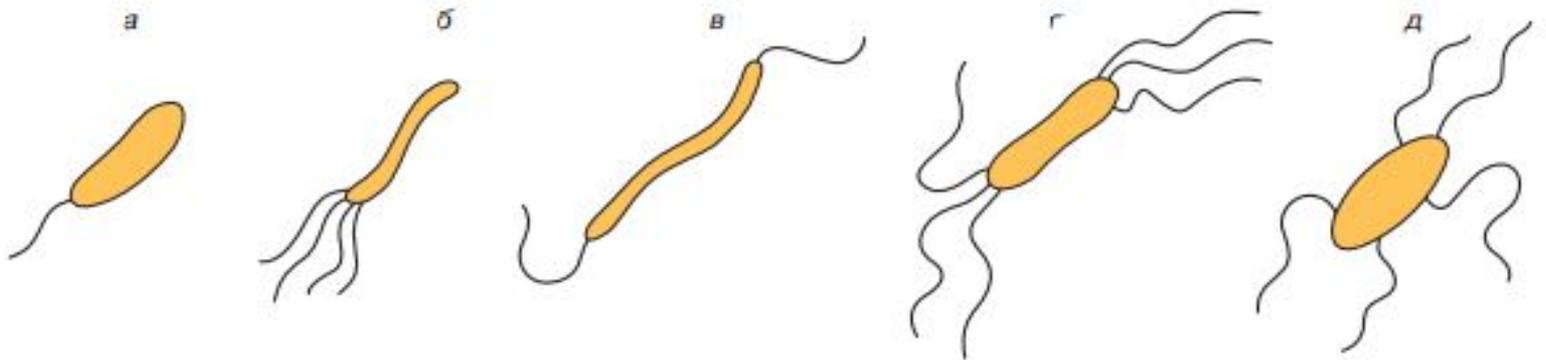
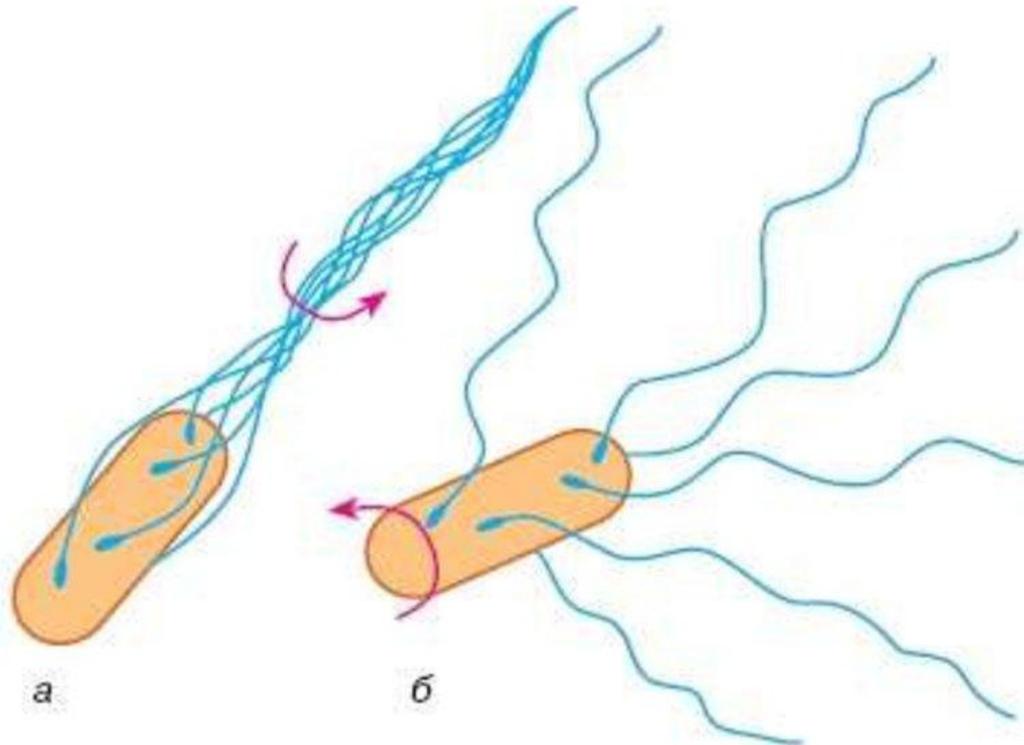


Рис. 1. Классификация бактерий по характеру расположения жгутиков на поверхности клетки: а – монополярные монотрихи, б – монополярные политрихи, в – биполярные монотрихи, г – биполярные политрихи, д – политрихи

Движение бактерий



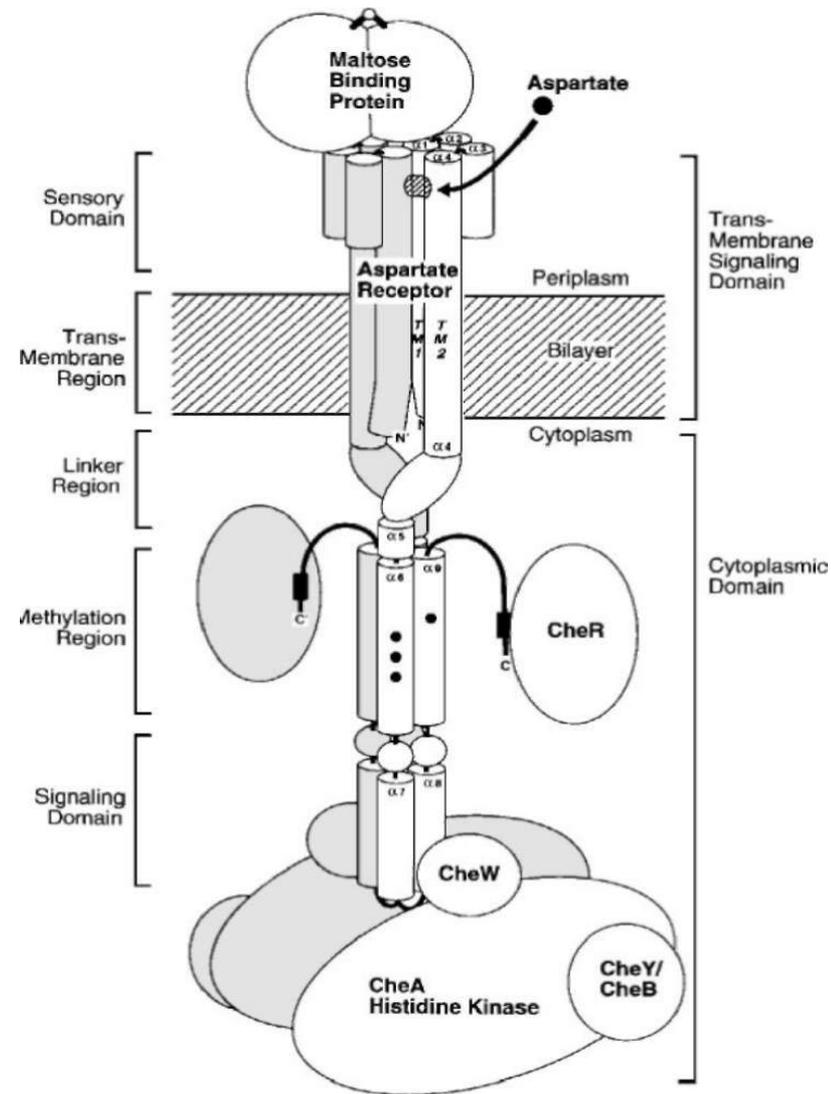
Расположение жгутиков на клетке кишечной палочки при их вращении против часовой стрелки (а) и по часовой стрелке (б)

Рецепторная регуляция

Градиенты концентрации веществ воспринимаются множеством трансмембранных рецепторов, называемых **метил-акцептирующими** белками **хемотаксиса** (МСР) .

Классический рецептор хемотаксиса состоит из:

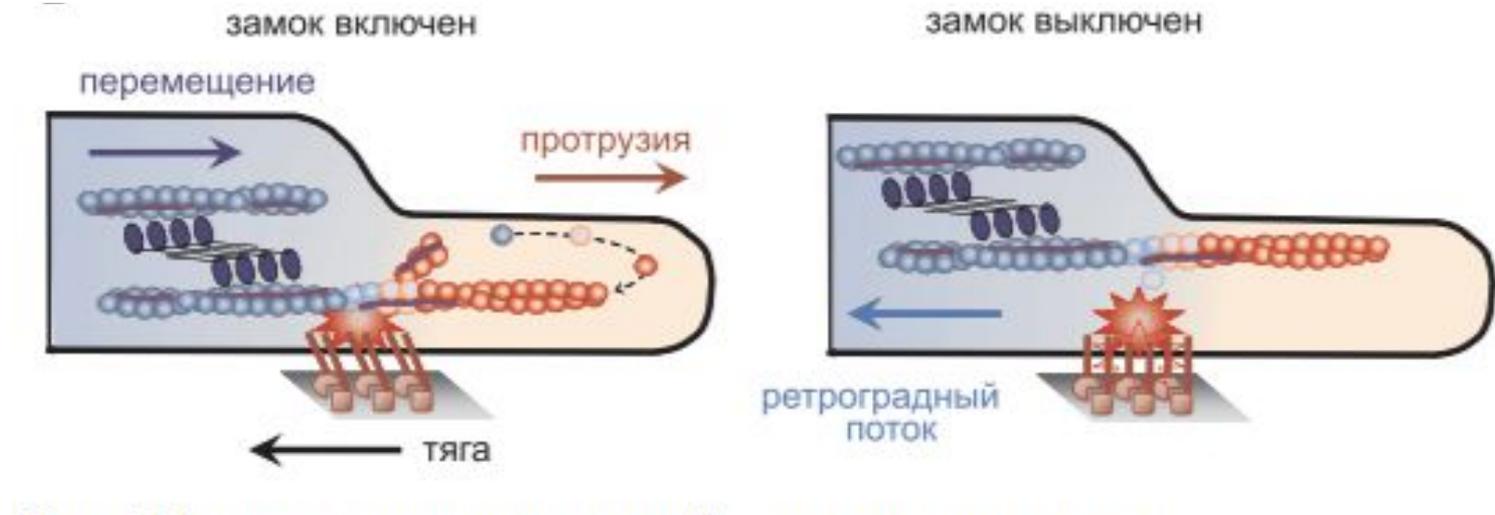
- аминоконцевой трансмембранной спирали;
- периплазматического сенсорного домена, сложенного из четырех α -спиральных участков;
- второй трансмембранной спирали;
- большого цитоплазматического сигнального и адаптационного домена.





ХЕМОТАКСИС ЭУКАРИОТ

1. Поверхностные рецепторы регистрируют внешний сигнал и передают его внутрь клетки.
2. Внешний градиент переводится во внутренний градиент сигнальных молекул клетки. Усиление происходит на пост-рецепторном уровне.
3. В клетке есть несколько сигнальных каскадов, ведущих к хемотаксису. Одного доминирующего каскада нет, все они в разной степени дублируют и влияют друг на друга.
4. Целью передачи сигнала является поляризация сигнальных молекул и цитоскелета.



ОБЩИЕ МЕХАНИЗМЫ ДВИЖЕНИЯ

Клетки умеют переключать способ движения в зависимости от окружения и структуры матрикса, но при этом используют общие принципы и стратегии движения.

Поляризованные клетки последовательно чередуют циклы перемещения, в каждом из которых выделяют четыре основных стадии.

- **Первая стадия** заключается в выдвигении передней части мембраны, именуемой *протрузией* или *псевдоподией*.



На второй стадии мембранные протрузии прикрепляются к субстрату за счет адгезивных структур, которые соединяют цитоскелет с внеклеточным матриксом и обеспечивают последующее передвижение тела клетки.

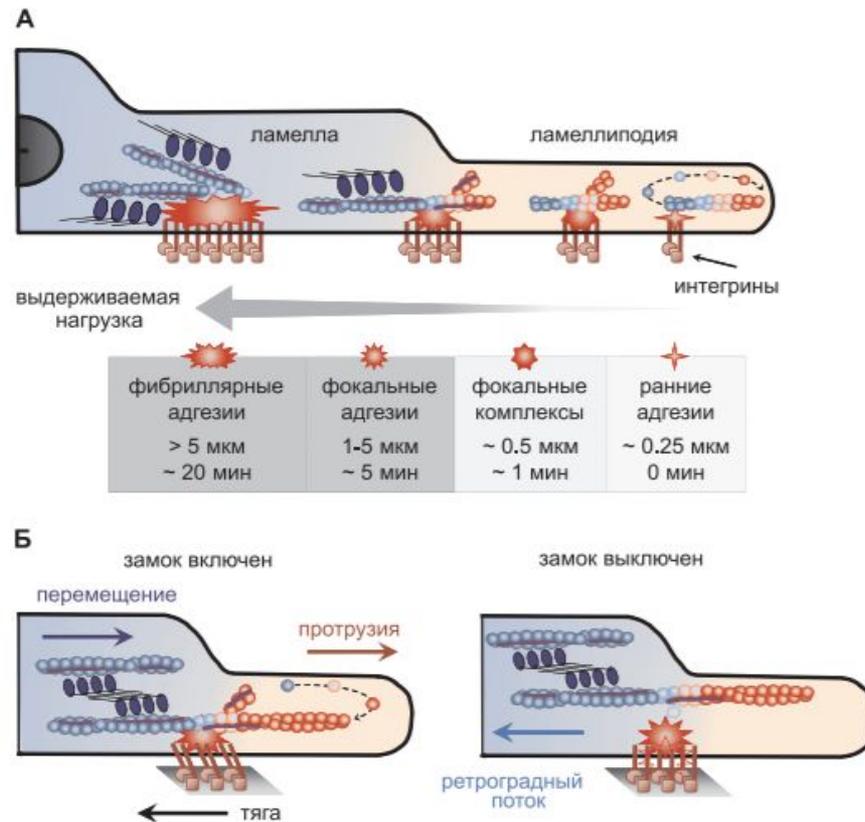


Рис. 4. Динамика клеточных адгезий при движении клетки.

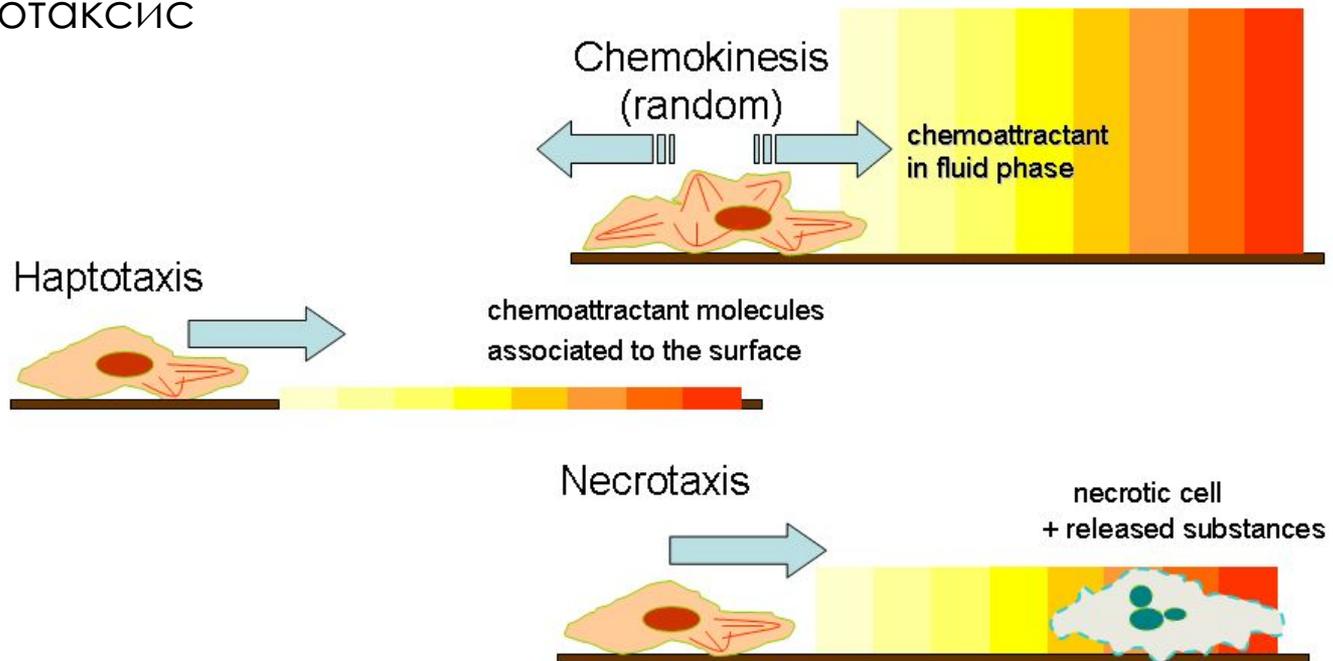
- **На третьем этапе** клетка перемещает тело вперед. Это требует сократительных усилий, обеспечиваемых **миозином II типа**, включенным в состав пучков актиновых филаментов.
- **Заключительный этап** состоит из открепления и подтягивания задней части клетки – двух пространственно и функционально различных событий. Скорость движения клетки зависит не только от протрузионной активности, но также от силы адгезии и сократимости.



Миграционные реакции

Существует несколько вариантов миграции, вызванной химическими веществами

- Хемотаксис
- Гаптотаксис
- Некротаксис



Рецепторы и их лиганды

Основные классы рецепторов хемотаксиса запускаются:

- формилпептидами - рецепторы формилпептидов (FPR);
- хемокинами - хемокиновые рецепторы (CCR или CXCR);
- лейкотриенами - рецепторы лейкотриенов (BLT).

Основные группы первичных лигандов следующие:

- Формилпептиды
- Комплемент 3a и Комплемент 5a
- Хемокины
- Метаболиты полиненасыщенных жирных кислот:
 - Лейкотриены
 - Эйкозаноиды 5-гидроксикозатетраеновой кислоты
 - 5-гидроксиэйкозатриеновая кислота и 5-оксоэйкозатриеновая кислота
 - 12-Гидроксиэйкозатетраеновая кислота
 - Простагландин D2
 - 15-оксо-эйкозатетраеновая кислота

Лиганды	Клетки-мишени
Формилпептиды	Нейтрофильные гранулоциты и моноциты
Комплемент 3а и Комплемент 5а	Нейтрофильные гранулоциты и моноциты
Хемокины	Нейтрофильные гранулоциты и моноциты
Метаболиты полиненасыщенных жирных кислот	
Лейкотриены	лейкоциты
Эйкозаноиды 5-гидроксикозатетраеновой кислоты	эозинофилы нейтрофилы и моноциты
5-гидроксиэйкозатриеновая кислота и 5-оксоэйкозатриеновая кислота	эозинофилы нейтрофилы и моноциты
12-Гидроксиэйкозатетраеновая кислота	лейкоциты
Простагландин D2	эозинофилы базофилы и Т-хелперы
15-оксо-эйкозатетраеновая кислота	моноциты

The background of the slide is a light blue color with a repeating pattern of small, stylized blue microorganisms. Each microorganism has a rounded, teardrop-like body with a small circular nucleus inside and several short, wavy flagella extending from one end. The pattern is uniform and covers the entire background.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!