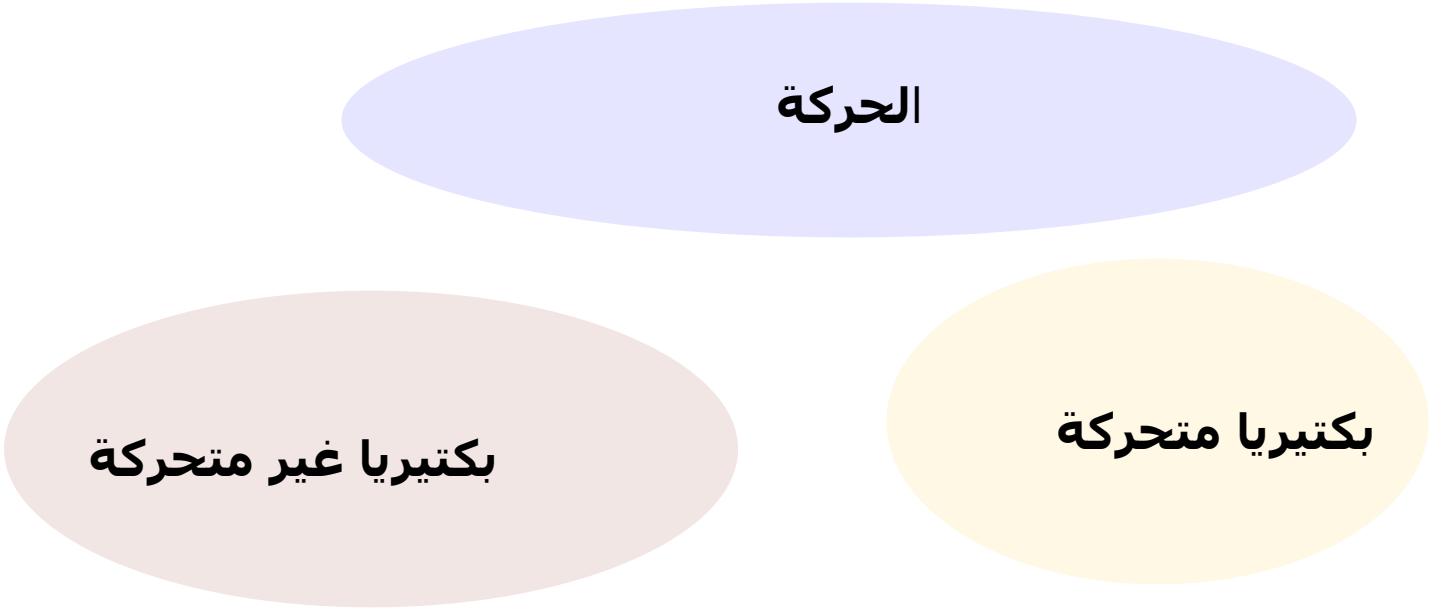
علم البكتيريا العام

محاضرة 3

The motility of Bacteria حركة البكتيريا

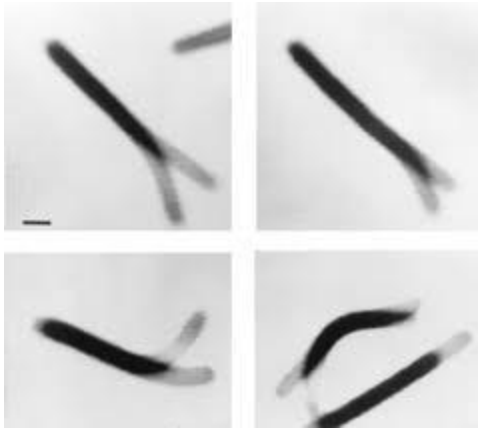
يمكن تقسيم البكتيريا من حيث قابليتها للحركة الى



البكتيريا المتحركة movement Bacteria

طرق الحركة في البكتيريا:

١- حركة انزلاقية Gliding movement : يتميز بهذه الحركة افراد البكتريا الهلامية Myxobacteria وافراد الجنس *Beggiatoa*

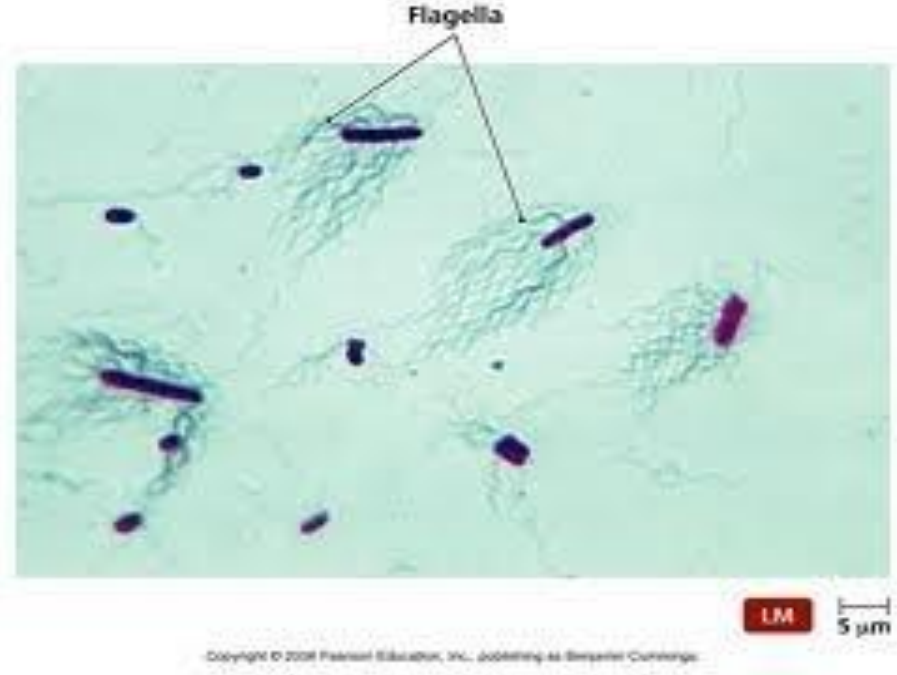


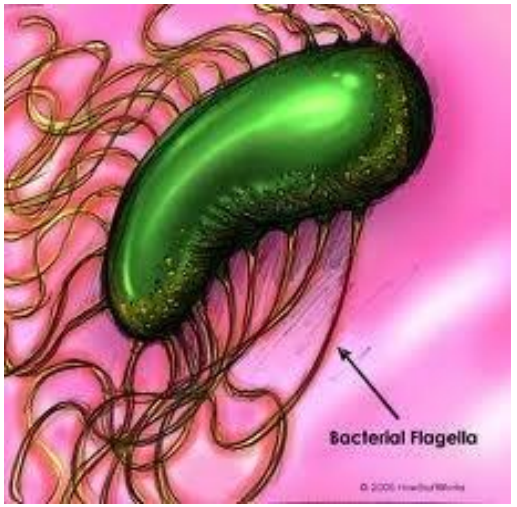
٢- حركة دودية Flexion movement او حركة دائرية سريعة على طول محور الخلية مثل Spirochetes

- حركة البكتيريا هي حركة حقيقة **true (vital) movement** ترجع الى وجود الاسواط flagella (اعضاء الحركة)

- **الاسواط flagella:**

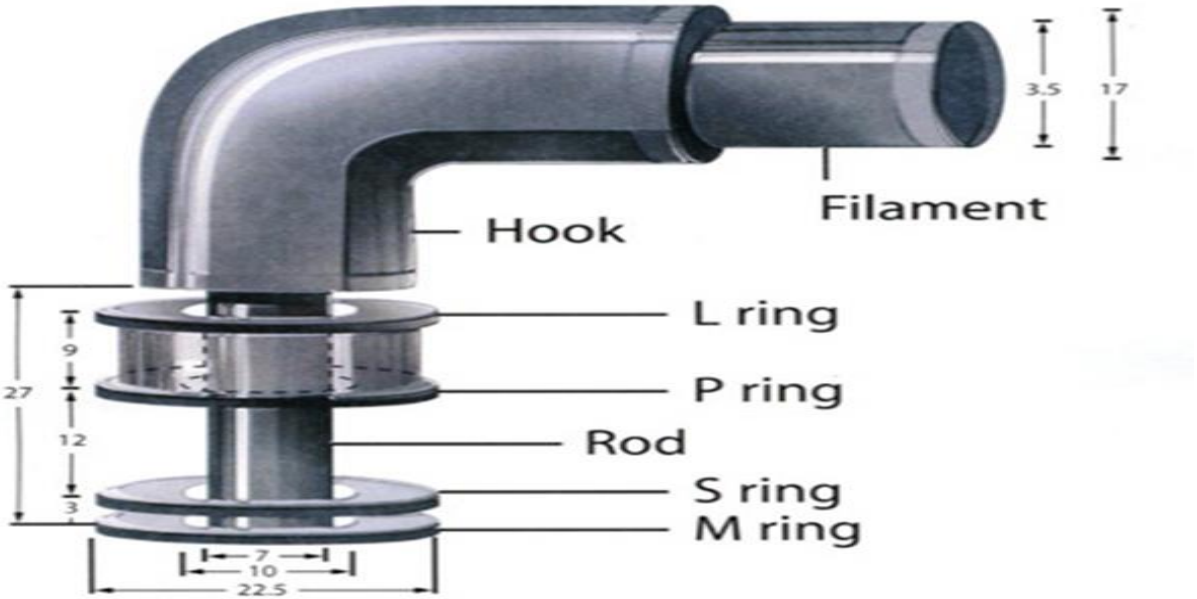
هي خيوط دقيقة جدا وطويلة من البروتين تخرج من السيتوبلازم خلال الجدار الخلوي وطبقة الغلاف- يتراوح سمك السوط من ١٠-٣٠ نانوميتر (nm)– قد يصل طوله الى ١٥-٢٠ ميكروميتر (µm)- السوط يكون متموج وطول الموجة غالبا يكون ثابت للسلالة البكتيرية الواحدة- لا يرى بالمجهر الضوئي الا بطرق صبغ خاصة- افضل طريقة لتحديد عدد وتوزيع الاسواط على الخلية هو استعمال المجهر الالكتروني



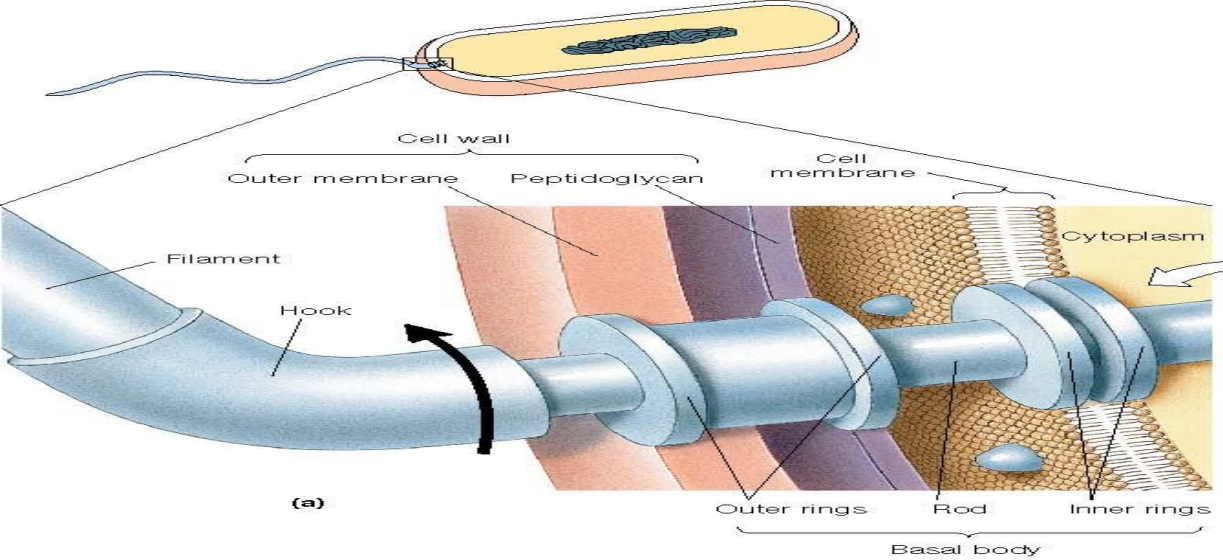


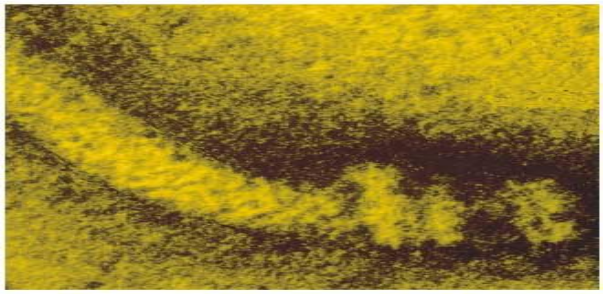
تركيب الاسواط Flagella Structure

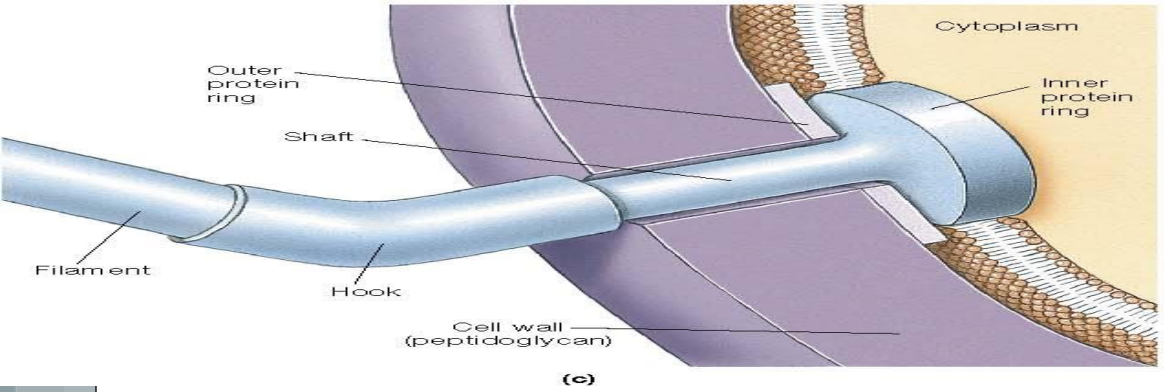
- تتركب الاسواط من **بروتين اجوف يسمى Flagellin**،و يتكون السوط البكتيري من **الخيط Filament** الذي يرتبط مع **الخطاف Hook** المتصل مع **الحبيبة القاعدية Basal granule** او **الجسم القاعدي Basal body** التي تنشأ من الغشاء البلازمي



رسم تخطيطي لمكونات السوط البكتيري ، لاحظي الخيط Filamentالمتصل بالخطاف Hook المرتبط مع الحبيبة القاعدية و التي هي عبارة عن عمود Rodيمر خلال عدد من الحلقات







مكونات السوط البكتيري في البكتيريا الموجبة لجرام لا تختلف عن مكونات السوط في البكتيريا السالبة لجرام الا في تركيب الحبيبة القاعدية Basal granuleحسب اختلاف تركيب الجدار الخلوي لكلا نوعي البكتيريا

- تركيب الحبيبة القاعدية في **البكتيريا السالبة لجرا م** انها تتكون **٤ حلقات،** في حين ان الحبيبة القاعدية في **البكتيريا الموجبة لجرام** تتكون من **حلقتين فقط**
- السبب في وجود ٤ حلقات في الحبيبة القاعدية في سوط البكتيريا السالبة الجرام (Lهو لتدعيم تثبيت السوط خلال الجدار الخلوي الذي يتكون من طبقة رقيقة من Peptidoglycanالتي تعلوها طبقة الغشاء الخارجي Outer membrane

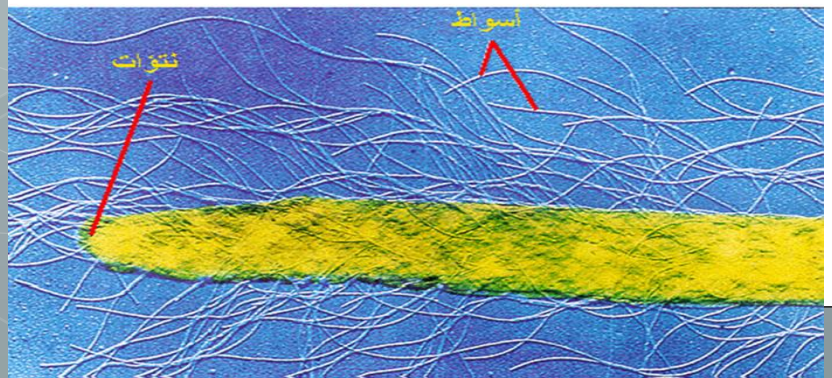
توزيع الاسواط flagella distribution

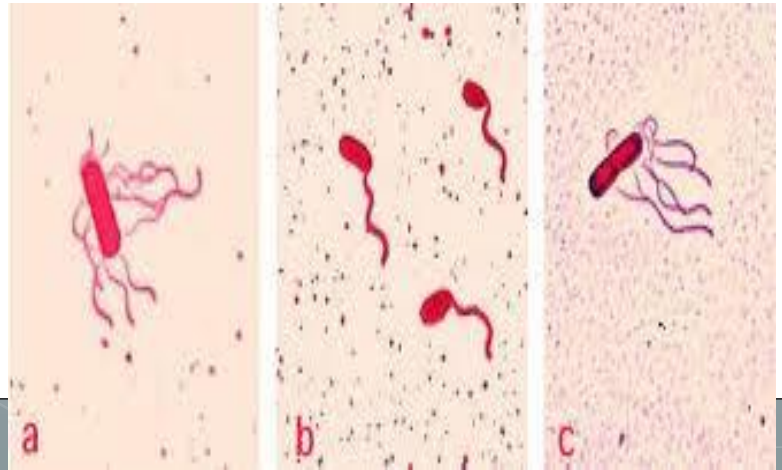
- ١- سوط طرفي polar Flagella: قاعدة السوط موازية للمحور الطولي للخلية. وقد تكون:
- أ- وحيدة السوط Polar monotrichous (سوط واحد عند طرف الخلية)
- ب- عديدة السوط Polar multitrichous (اسواط عديدة عن طرف الخلية)

يطلق على البكتيريا التي تحتوي على ٢ او اكثر من الاسواط عند طرف واحد **Lophotrichous** والتي تحتوي على خصلة من الاسواط عند كلا الطرفين **amphitrichous**

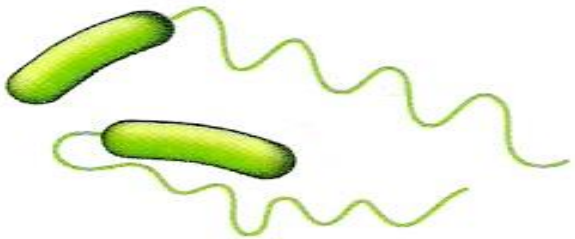
- ٢- سوط تحت طرفي Subpolar: يوجد بالقرب من الطرف وقاعدة السوط تكون متعامدة مع المحور الطولي للخلية وقد يكون: أ-وحيدة السوط **monotrichous**
- ب- عديدة السوط **multitrichous**
- ٣- جانبية السوط Lateral: **أ- وحيدة السوط:** السوط على النصف الوسطي للخلية **ب- عديدة السوط:** عدة اسواط او خصلة من الاسواط على النصف الوسطي للخلية
- ٤- اسواط متوزعة peritrichous: الاسواط موزعة عشوائيا ماعدا الاطراف
- ٥- مختلطة الاسواط mixed: يوجد سوطان او اكثر في مناطق مختلفة على سطح الخلية

الشكل الرقم (٣٠): بكتيريا عديدة الأسواط موزعة على سطح الخلية

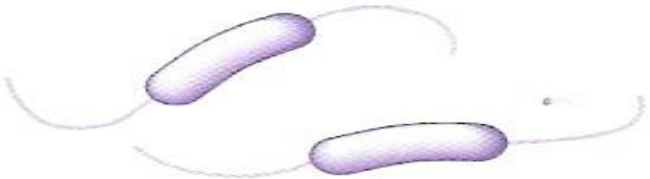




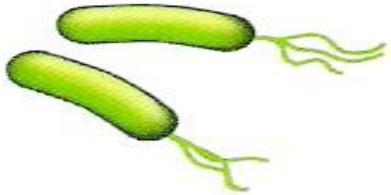
Monotrichous
(*Pseudomonas aeruginosa*)



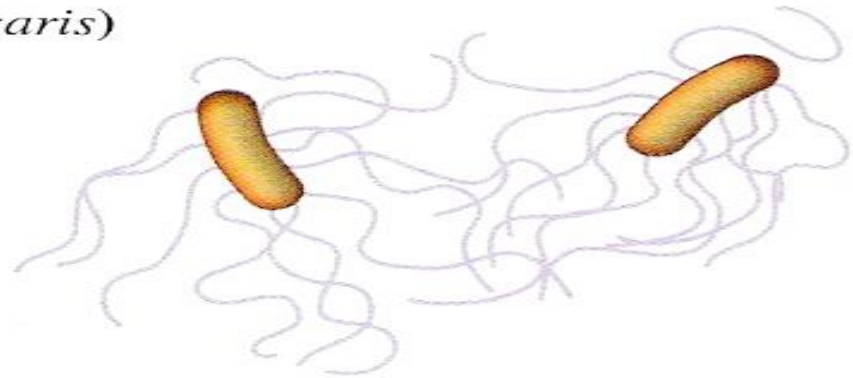
Amphitrichous
(*Spirillum volutans*)

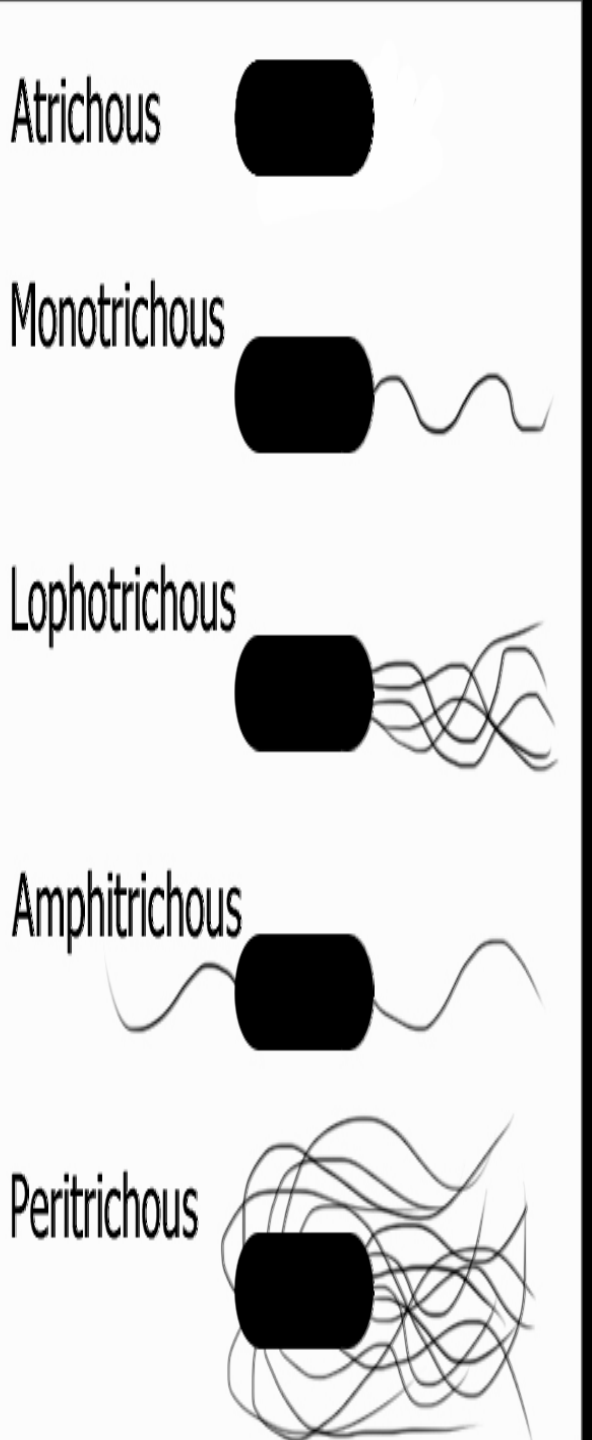


Lophotrichous
(*Pseudomonas marginalis*)



Peritrichous
(*Proteus vulgaris*)



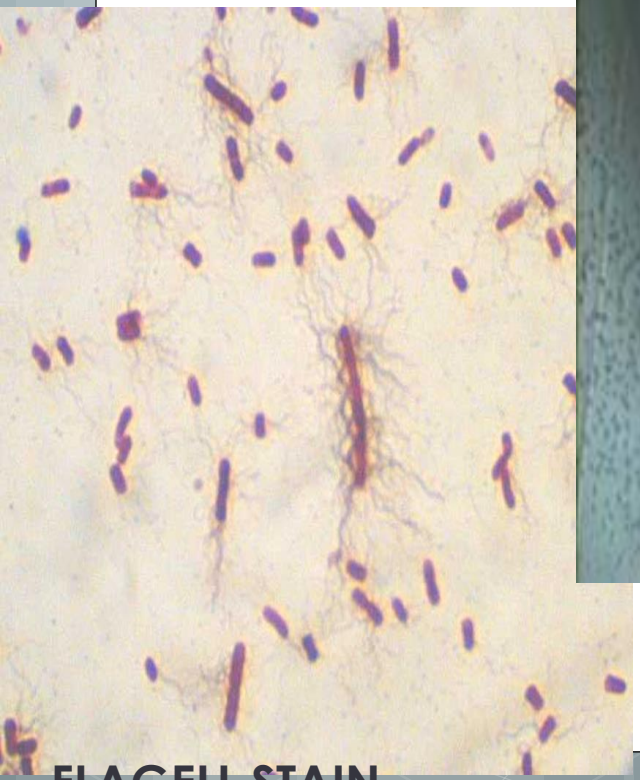


لمعرفة حركة البكتيريا

طريقة مباشرة: صبغ الاسواط flagella staining

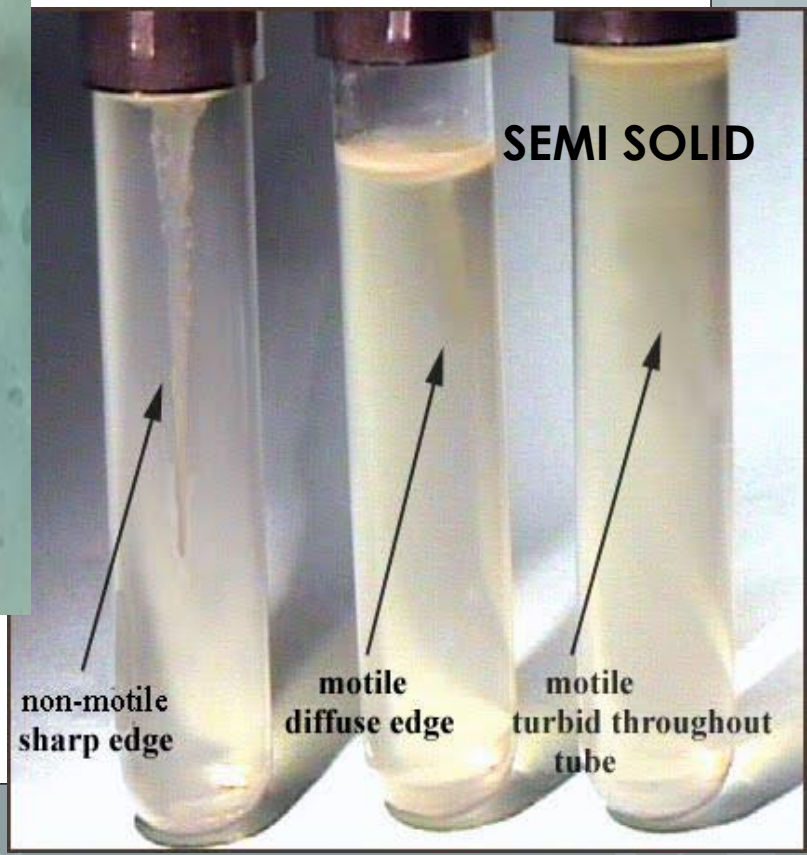
طريقة غير مباشرة: النقطة المعلقةhanging drop technique

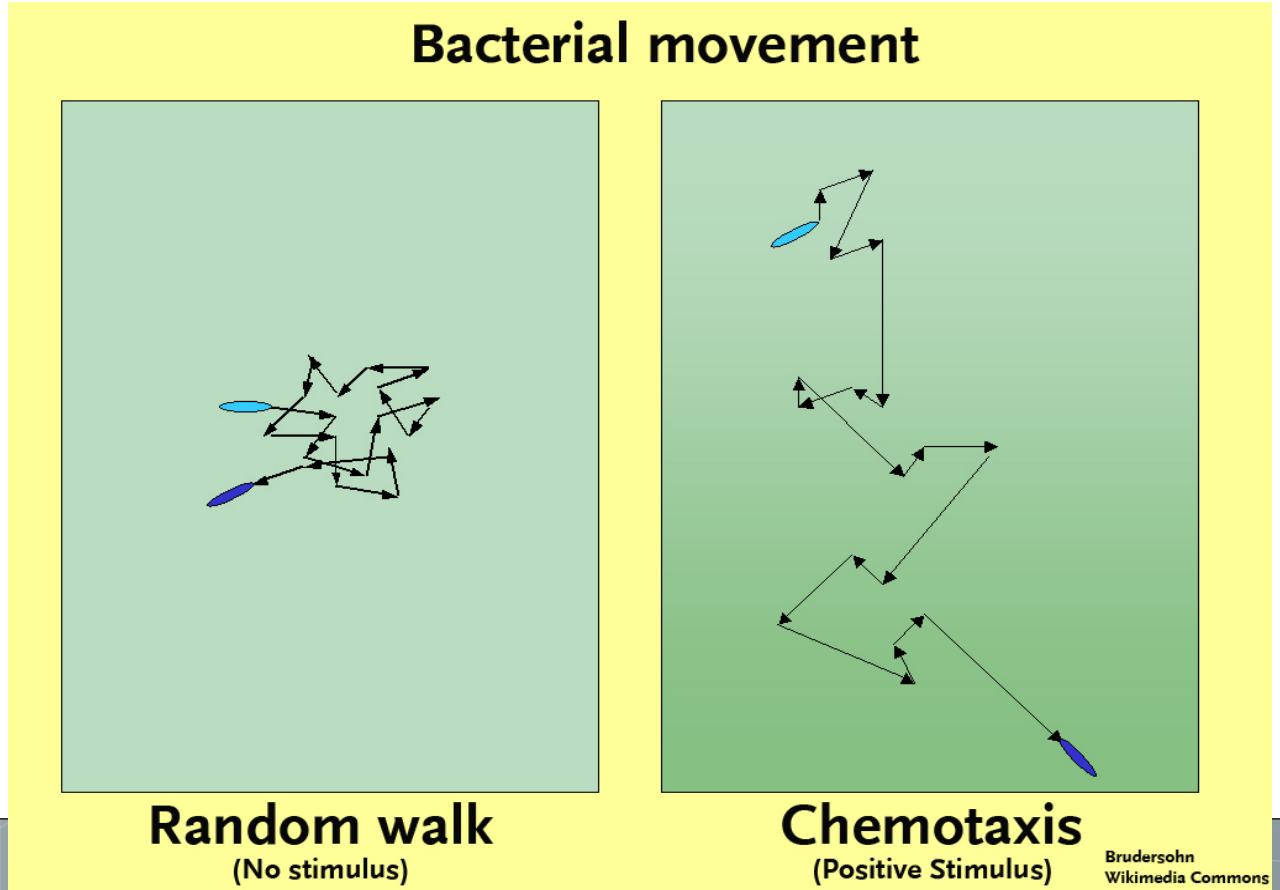
تلقيح البكتيريا في انابيب الاجار المغذي النصف صلب semi solid agar tubes



FLAGELL STAIN

HANGING DROP



Chemotaxis

انجذاب البكتيريا **نحو المواد الغذائية او تجاه المواد الكيميائية positive chemotaxis** او **تتحرك بعيدا عن مواد ضارة negative chemptaxis**، وبالتالي تستطيع ان تكتشف وجود المواد الغذائية ثم تنقل المعلومات الى الاسواط وبذلك تدور لتدفع الخلية للمكان المطلوب