Microbiology

**م/ التراكيب التي تشترك في حركة الخلايا**

تتحرك البكتريا بواسطة الاسواط flagella او بواسطة الاهداب cilia ويتضح ذلك عند إزالتها فإنها تبقى حية ولكنها غير متحركة.

الاسواط البكتيرية Bacterial Flagella

* ترتيبها Arrangement:

الاسواط البكتيرية تكون طويلة نسبيا تظهر خارج الغشاء السايتوبلازمي وتترتب بطريقة تساعد البكتيريا على الانتقال او الحركة من مكان الى اخر. ويكون ترتيبها بالشكل التالي:

1. Monotrichous احادية السوط: بعض البكتريا مثل بكتريا *Pseudomonous* السوط فيها يعرف باسم سوط قطبي polar flagella وذلك لانها تنتظم في نهاية قطب الخلية.
2. Amphitrichous على القطبين: عندما تكون الأسواط على قطبي أو نهايتي الخلية فقط.
3. Peritrichous اسواط محيطية: أذا كانت الأسواط تحيط بالخلية مثال: *Proteus*
4. Lophotrichous حزمة أحادية: بعض البكتريا تملك حزمة من الأسواط على قطب او نهاية واحدة.

* تركيبها Structure of flagella

يتالف السوط البكتيري من خيط واحد يتركب من عدة واحدات من البروتين يدعى فلاجلين flagellin وتحت المجهر الالكتردني يمكن ملاحظة ان السوط البكتيري يتالف من ثلاثة اجزاء وهي:

1. Filament الخيط: وهو اطول جزء يتركب من البروتين ويمتد من سطح الخلية الى نهاية السوط.
2. Basal body الجسم القاعدي: يكون ضمن جدار الخلية.
3. Hook الخطاف: عبارة عن قطعة محدبة تربط الخيط filament بالجسم القاعدي basal body.

الجسم القاعدي اهم جزء معقد من السوط في البكتريا G-ve حيث يملك الجسم القاعدي اربعة حلقات تحيط بالقضيب المركزي هذه الحلقات هي: الخارجية حلقة (L) و (P) والتي تكون من ضمن طبقة Lipopolysaccharide وطبقة peptidoglucan. حلقة (M) الداخلية موقعها بتماس مع غشاء البلازما.

في البكتريا G+ve يملك الجسم القاعدي حلقتين احدهما داخلية تكون بتماس مع غشاء البلازما والحلقة الخرى خارجية تكون تقريبا بتماس مع طبقة الببتيدوكلايكان.

اليات الحركة

دورات السوط مباشرتاً يحدد حركة البكتريا الطبيعية والاسواط تسير الخلية خلال السائل وذلك يرفعها بطريقة مشابهة للمورحة التي تندقع الباخرة خلال الماء حيث تدور الاسواط دوران لولبية بسرعة حول محورها الطولي. وعملية الحركة تحتاج الى تناسق في حركة الاسواط. حيث تكون الاسواط حزمة واحدة وبذلك تعمل كحدة متناسقة ولكن هذا التناسق يحدث فقط عندما تدور الاسواط باتجاه عاكس لحركة عقرب الساعة. وتتبرد الحزمة الى اجزاء ويفقد كل التناسق بين الاسواط عندما تدور باتجاه عقرب الساعة.

وهنالك اليات اخر لحركة البكتريا بدون استخدام الاسواط حيث توفر حكة انسيابية (gliding motility) توظفها البكتريا للانتقال بمرونة مثل cyanobacteria بعض اعضائها من رتبة Myxobacterriales وبعض mycoplasma بالرغم من عدم وجود تراكيب منظورة تساهم في انسيابية الحركة مثل:

* Chemotaxis الانجذاب الكيمياوي:

لا تسبح البكتريا دائما ولكن احيانا تنجذب نحو بعض العناصر مثل السكريات والاحماض الامينية وكذلك تنفر من عدد من المواد المؤذية الموجودة في الوسط وكذلك من المخلفات البكتيرية التي تنتجها وعملية الانجذاب والنفور هذه العملية تدعى Chemotaxis.

* انجذاب مغناطيسي Magnetotaxis:

بعض البكتريا المتحركة تحوي تراكيب تمكنها من الاستجابة للمحفزات البيئية وهنا لا تعني اختلاف التراكيز الكيمياوية. من هذه الاستجابات وجود مجموعة من البكتريا تحوي على بلورات ممغنطة من (Fe3o4) تدعى magnetosomes هذه البلورات تكون محاطة بطبقة بروتينية. وهذه الماكنيتوسوميس تسمح للبكتريا ان تتحرك باتجاه المجال المغناطيسي الارضي لذلك نجد بعض البكتريا تتحرك تقريبا الى الشمال واخرى تتحرك الى الجنوب ولكن عندما يكون الوسط غني بالعناصر الغذائية.

* انجذاب ضوئي phototaxis:

بعض البكتريا تتحدد حركتها وتستجيب للاختلافات في الكثافة الضوئية وتدعى هذه العملية phototaxis.

بعض البكتريا تستخدم الاسواط في الحركة نحو المناطق ذات الكثافة الجزيئية وبعض الانواع الاخرى من البكتريا تحوي على حويصلات غازية تمكنها من الاستجابة الى الضوء. هذه الحويصلات الغازية تزود البكتريا تماما باليات للتحكم في قابلية البكتريا على الطفو. حيث تكون هذه الحويصلات عبارة عن حقل الهيدروجين.