التلومير Telomer

(ملصقة مستنبطة من مذكرة التخرج - السنة الجامعية : 2018 - 2019)

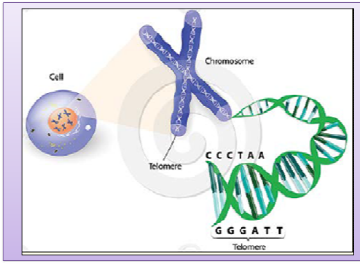
إعداد: إيمان خشة، حنان ابراهيم بوناب و نجاة لوحيشي - **إشراف:** د. مولود بوحوحو

قسم العلوم الطبيعية - المدرسة العليا للأساتذة آسيا جبار قسنطينة

مقدمة:

«عادة ما تختلف مظاهر الأشياء في الطبيعة عن حقيقتها، فما يبدو لنا صخرة في قاع المحيط قد يكون سمكة شديدة الافتراس والخطورة، وماتبدو زهرة جميلة في الحديقة ربما تكون في الواقع حشرة آكلة للحوم تنتظر فريستها، هذا المظهر المظلل يمتد إلى مكونات معينة في الخلايا الحية هي الكروموزومات» E. Blackburn and C. Greider

كلمة كروموزوم مؤلفة من مقطعين: chromo مشتقة من الكلمة الاغريقية khrōma بمعنى صبغة أو لون، some مشتقة من الكلمة الإغريقية sōmaوتعني جسم. لذلك تترجم الكلمة إلى الجسيم الصبغي. والكروموزومات هي تلك الجزيئات الخيطية الصغيرة التي تسبح داخل أنوية الخلايا الحية، تحمل الجينوم الكامل للكائن الحي في شكل DNA الذي يحدد كل صفاته الظاهرية والباطنية . تحتوي على ثلاث مناطق أساسية هي: السنترومير، مناطق التضاعف والتلومير.

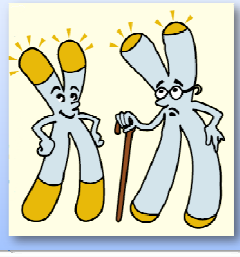


ما هو التلومير؟

«التلومير... ساعة الجسم البيولوجية، كلما دارت عقاربها أصبحنا أقرب إلى الشيخوخة»

التلومير عبارة عن قطع غير دالة من الحمض النووي الريبي المزدوج DNA تتوضع في أقصى النهايات الطرفية للكروموزومات. تتكون من تتابعات بسيطة، قصيرة ومحددة من النيكليوتيدات تتكرر بشكل كبير ومستمر في شكل وحدات سداسية هي عند الإنسان التتابع TTAGGG ، حيث تكون إحدى السلسلتين غنية جدا بالقاعدة الآزوتية غوانين (Guanine) عند منطقة التلومير وتعرف بـ G-Rich strandوهي عند جميع الكائنات حقيقية النواة السلسلة 5'-3'، بينما تكون السلسلة المقابلة غنية بالقاعدة الآزوتية سيتوزين وتسمى C-Rich strand.

إن أهم دور يلعبه التلومير هو حماية الجينات المعبرة من التلف والضياع والمحافظة على شباب الجسم وعافيته.



يتناقص طول التلومير بشكل طبيعي عند كل انقسام خلوي وهذا راجع للعاملين أساسيين هما: مشكل تضاعف النهاية في الخلايا حقيقية النواة ونسبة الاجهاد التأكسدي. مما ينذر بشيخوخة الخلايا وموتها عن طريق الموت الخلوي المبرمج (Apoptose) ومن ثم شيخوخة الجسم ككل. لذا يعتبر التلومير مؤشرا بيولوجيا للعمر. لكن هناك عدة عوامل أخرى تقصر التلومير بشكل أكبر مثل: السمنة، التدخين، التوتر، الإرهاق المزمن.

نصائح للحفاظ على طول التلومير:

- مواظبة على ممارسة الرياضة
- تفادي التدخين
- تفادي التعرض لأشعة الشمس الحارقة مطولا.
- المواظبة على الغذاء الصحي.
- تخفيف عملية " الإجهاد التأكسدي" في الجسم من خلال تناول جرعات عالية من فيتامين E

هذا وقد أثبتت الدراسات أن العامل النفسي يؤثر على طول التلومير بشكل كبير جدا لذا يجب :

- تفادي القلق والضغط النفسي والتوتر الشديد.
- الثقة في النفس وتجنب الأفكار السلبية .

التلومير والفضاء:

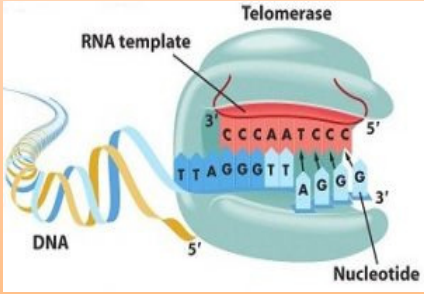
أجرت ناسا بين عامي 2015 و2016 تجربة فريدة من نوعها على اثنين من رواد الفضاء التوأم سكوت كيلي وشقيقه مارك كيلي، حيث أرسل أحدهما وهو "سكوت" إلى الفضاء وأمضى سنة كاملة على متن محطة الفضاء الدولية ISS وبقي الآخر على الأرض، وقد أجريت عليهما الكثير من التجارب خلال تلك الفترة وكانت النتائج الأولية صادمة بالنسبة للعلماء. حيث نما التلومير الخاص بـ «سكوت» بصورة أطول من «مارك» وهذا ما جعله يبدو أكثر شبابا من توأمه .ثم سرعان ما عاد إلى طبيعته فور عودته إلى الأرض.

وقد دلت النتائج الأولية لهذه التجربة على أن المكوث خارج الغلاف الجوي يحمي الجسم من الشيخوخة بزيادة طول التلومير.

التلوميراز (Telomerase)

هو إنزيم ريبونكليوبروتيني Ribonucléoprotéine"يتركب من جزء بروتيني يدعى TERT وجزء RNA يدعى TER". يتم تصنيعه داخل الجسم في المرحلة الجنينية بكميات معتبرة، لتنخفض هذه الكميات في ما بعد في معظم الخلايا ماعدا: الخلايا الجسمية، الخلايا الجذعية، وجميع أنواع الخلايا السرطانية.

أهم وظيفة لهذا الإنزيم تتمثل في إطالة التلومير بإضافة تتابعات نيكليوتيدية محددة للنهايات الطرفية للكروموزوم أثناء الانقسامات الخلوية مما يزيد من عمر الخلايا وقدرتها على الإنقسام والتكاثر وبالتالي حماية الجسم من الشيخوخة والأمراض المتعلقة بها، لكنه في المقابل وفي حالة زيادة نسبته في الخلية الحية فهو يعرضها للتسرطن.



Henrietta Lacks (1920-1951)

يعتبرها العلماء، واحدة من أهم النساء في علم البيولوجيا والطب الحديث. استعملت خلاياها السرطانية الخالدة خلال 60سنة من الزمن في الكشف عن خبايا الخلايا الحية.

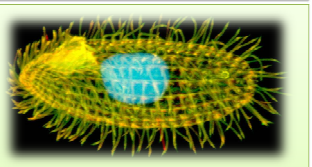
إذا كنت مطلعا على علم البيولوجيا فالأكيد أنك سمعت بخلايا فريدة من نوعها تعرف باسم HeLa Cells، فما أصل هذه الخلايا وما الذي جعلها مميزة؟

سنة 1951 زارت السيدة الزنجية الأمريكية Henrietta Lacks المستشفى وهي تعاني من وجود تورم في بطنها، والذي شخصه الأطباء بسرطان عنق الرحم الذي تسبب في وفاتها دون أن تعلم أن هذه الخلايا ستحدث ثورة علمية.

- تتميزت الخلايا السرطانية المنزوعة من عنق رحم هذه المرأة بأنها خلايا خالدة (immortizal cells) أي تستمر بالانقسام والتكاثر بشكل سريع جدا حيث يتضاعف حجمها في أقل من 24 ساعة، ويرجع ذلك إلى أن إنزيم التلوميراز في هذه الخلايا فائق النشاط حيث يعيد بناء التلوميرات بعد كل انقسام خلوي، ويحمي الخلايا من الشيخوخة والموت الخلوي المبرمج. هذا ما جعل وزن خلاياها السرطانية اليوم في مخابر العالم يفوق بـ 500 مرة وزن جسم هنريتا نفسها.

اكتشاف التلوميراز:

اكتشف انزيم التلوميراز عام 1984 من طرف الأمريكية Carol W. Greider و الأسترالية Elizabeth H. Blackburn، وتقاسمتا جائزة نوبل للفسيولوجيا سنة 2009 مع البريطاني Jack W. Szostak حول اكتشافهم دور التيلوميرات في حماية الكروموسومات إضافة لاكتشاف بنية انزيم التيلوميراز ووظيفته.



Tetrahymena sp.

كائن حي وحيد الخلية يعرف بزبد البرك، استعملت خلاياه من طرف العالمة Blackburn وزميلتها Greider في اكتشاف انزيم التلوميراز.

أهم المراجع:

-إسماعيل م. ع. 2015. ارتقاء الحياة. مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، القاهرة، جمهورية مصر العربية. ص 335.

-Lane N. 2008. Life Ascending. الترجمة العربية لكتاب :

-مصطفى ن. غ. 2018. البيولوجي الجزيئي، دار الكتاب الجامعي، العين، المملكة الأردنية الهاشمية. 542 ص.

-عبد الحافظ سامي.2012. لغة الحياة .العبيكان للنشر، الرياض، المملكة العربية السعودية. 347ص.

-Collins F. S. 2010. The language of life. الترجمة العربية لكتاب:

فهمي م. إ. 2001. الجينوم: السيرة الذاتية للجنس البشري. دار عالم المعرفة للنشر والتوزيع، الكويت. 404 ص

-Ridley M. 2000. Genome the autobiography of a species. الترجمة العربية لكتاب:

-Almagro S. 2003. Organisation structurale et fonctionnelle des chromosomes. Thèse de Doctorat, Departement de chimie et sciences du vivant, université de Grenoble I – Joseph Fourier, France, pp 272.

-Blackburn E. Epel E. 2017. L'effet télomère, Guy trédaniel editeur. Paris .France, pp 400.