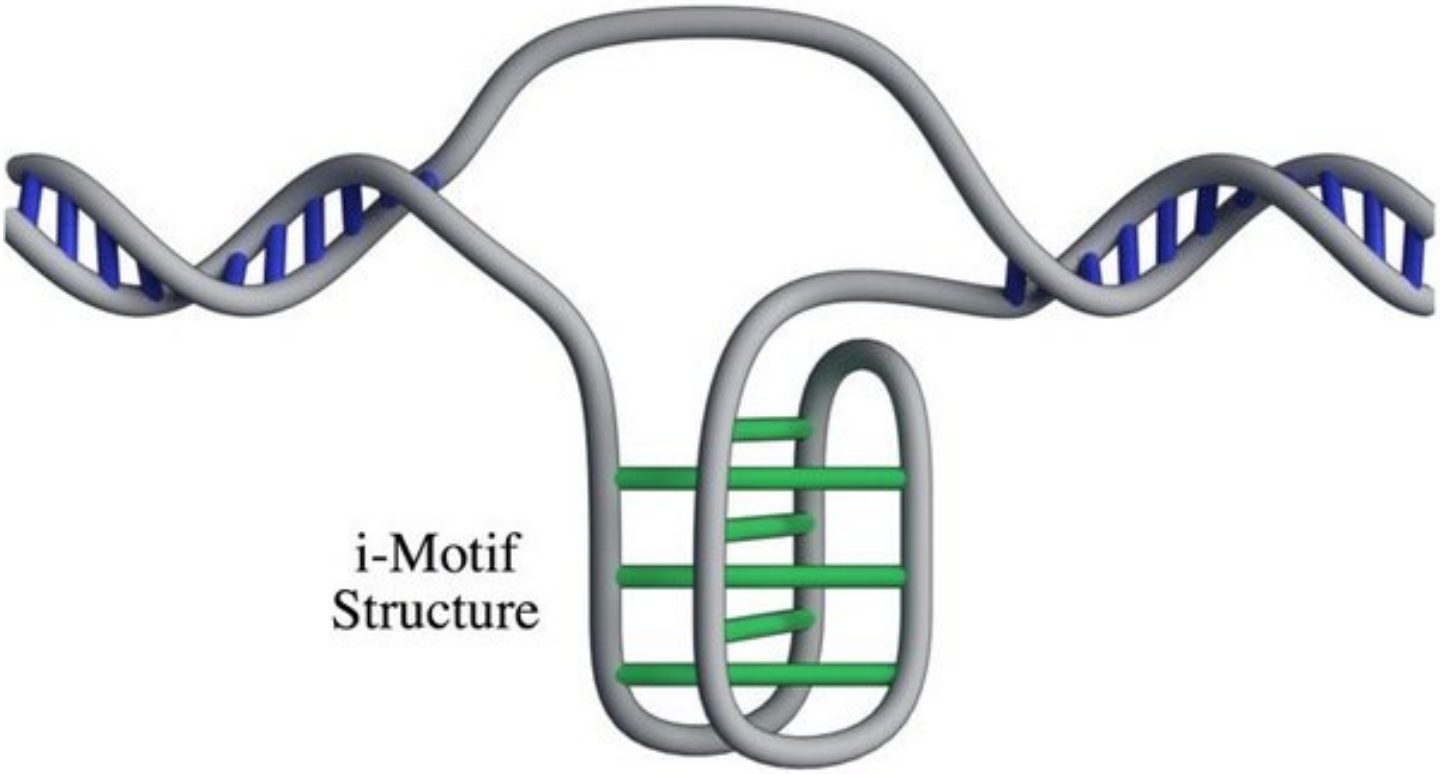
عاجل: العلماء يؤكدون وجود بنية جديدة من الحمض النووي الدنا DNA داخل الخلايا الحية

أكد العلماء للمرة الأولى وجود بنية جديدة في الحمض النووي الدنا **DNA** لم يحدث وأن شُوهدت من قبل في الخلية الحية، ودعي الاكتشاف باسم العقدة الملتوية للدنا **Twisted knot of DNA** في الخلايا الحية، ويؤكد بأن شيفرتنا الوراثية المعقدة مبنية على تناظر أكثر تعقيداً من مجرد البنية الحلزونية المزدوجة للحمض النووي الدنا، وتؤثر الأشكال المختلفة التي تأخذها هذه الجزيئات على وظائفنا الحيوية.

ويقول الباحث في طرق المداواة بالأجسام الضدية دانييل كريست **Daniel Christ** من معهد غارفان للبحوث الطبية في أستراليا: "حين يفكر معظمنا بالحمض النووي **DNA**، فأول ما يخطر على بالنا هو الحلزون المزدوج، لكن هذا البحث يذكرنا بوجود بنىً مختلفة كليًا من

الحمض النووي **DNA**، ومن شأنها أن تكون مهمة بالنسبة لخلايانا".

يُسمى المكون الجديد للدنا الذي حدده الباحثون ببنية العنصر المُدخَل **intercalated motif** أو العنصر (**i-motif**)، واكتشفها الباحثون للمرة الأولى في تسعينيات القرن المنصرم، لكنها لم تُشاهد إلا في المختبر.، أما الآن، وبفضل فريق كريست، فإننا نعلم أن هذه البنى توجد طبيعيًا في الخلايا البشرية، ما يعني أن أهمية هذه البنية بالنسبة للخلية الحية تستدعي المزيد من الاهتمام من قبل الباحثين، رغم التشكيك بها سابقًا نظرًا لعدم ظهورها إلا في المختبر.

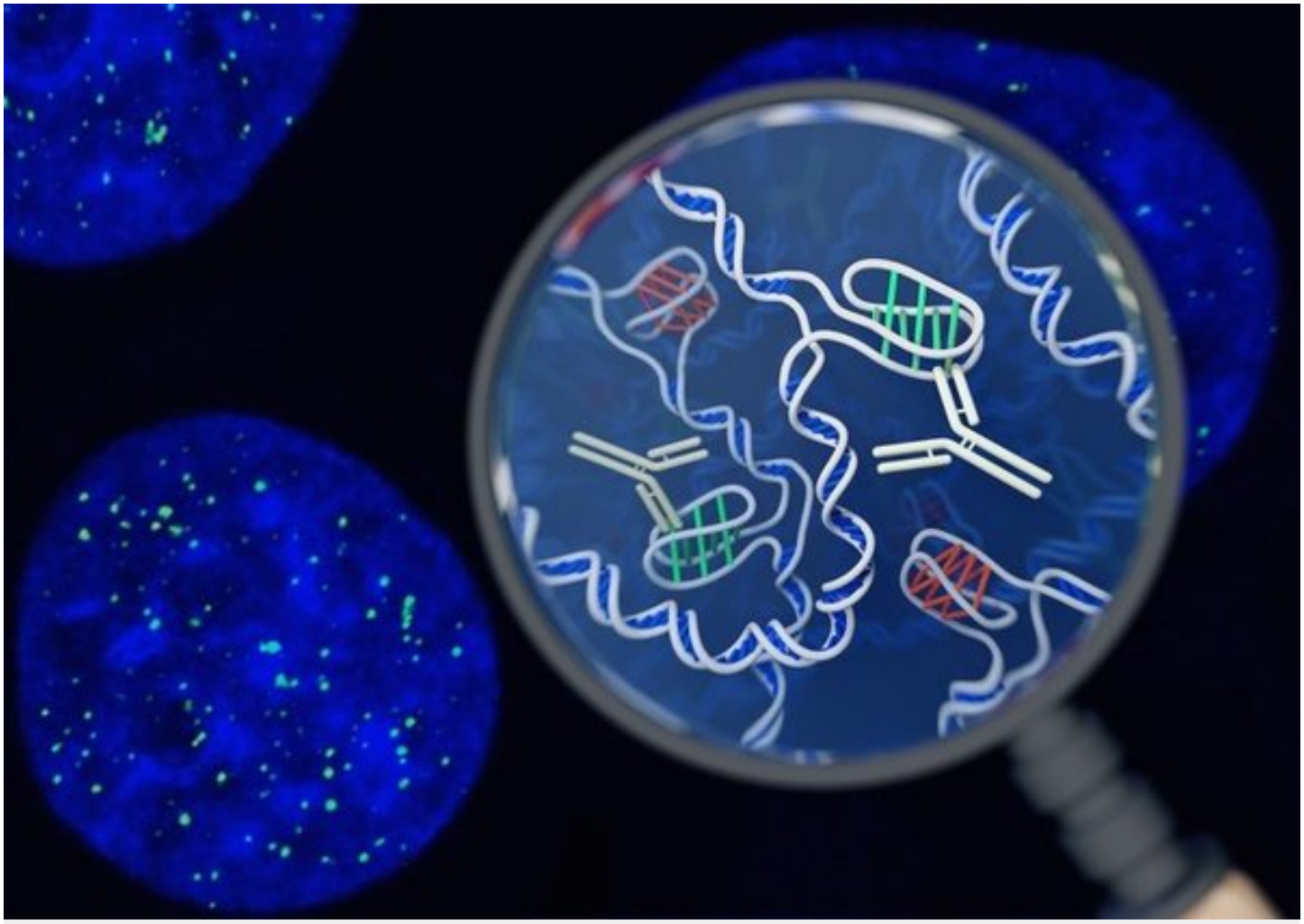


حقوق الصورة (Zeraati et al., Nat Chem, 2018)

إن كنت تألف مشهد الحلزون المزدوج للدنا، والذي شاع شكله بسبب واتسون وكريك، فإن بنية العنصر المُدخَل ستشكل مفاجأة بالنسبة لك. ويفسر العالم المختص في علوم الجينوم مارسيل دينغر **Marcel Denger**، الذي يشارك في قيادة الدراسة، ذلك بالقول: "هذه البنى عبارة عن عقدة دنا بأربع خيوط، وفي هذه البنية العقدية، ترتبط قواعد السيتوزين الموجودة في شريط الدنا نفسه ببعضها البعض، وهذا يختلف كثيرًا عن الحلزون المزدوج، حيث تتعرف القواعد المتقابلة على بعضها البعض، وفيها ترتبط قواعد السيتوزين بمقابلاتها من الغوانين".

ووفقاً لمهدي زيراتي **Mahdi Zeraati** من معهد غارفان المؤلف الأول للدراسة الجديدة، فإن البنية هي واحدة من عدة بنى من الدنا لا تأخذ الشكل الحلزوني المزدوج والتي تتضمن **A-DNA** و**Z-DNA** و **DNA** الثلاثي و **DNA** المتصالب، والتي من الممكن أن توجد أيضًا في خلايانا. وقد وضع الباحثون تصوّراً لنوع آخر من أنواع الدنا ويسمى الدنا رباعي الغوانين **DNA (G4)** للمرة الأولى عام 2013، حيث استخدموا جسمًا ضدياً هندسيًا للكشف عن **G4** داخل الخلايا.

وظف زيراتي وزملاؤه من الباحثين التقنية ذاتها لتصنيع قطعة من جسم ضدي يسمى **iMab**، وبإمكانه الكشف بشكل خاص عن البنية **i-motif** والارتباط بها. وبذلك يمكن أن نحدد مواقعها في الخلايا من خلال تقنية التألق المناعي.



تصور فني يظهر الجسيمات الضدية iMab في نواة الخلية وأسفلها صورة حقيقية بالتألق المناعي. حقوق الصورة (Chris Hammang)

يضيف زيراتي: "وأكثر ما أثار حماسنا بهذا الاكتشاف هو تمكننا من مشاهدة البقع الخضراء، التي تشير للبنى الجديدة وهي تظهر وتختفي مع الوقت، لذا علمنا بأنها تتشكل وتتحلل، لتتشكل ثانيةً".

وفي حين أنه ما زال هناك الكثير مما ينبغي معرفته حول وظيفة البنى الجديدة، تشير النتائج إلى أن بنى **i-motif** سريعة الزوال تتشكل عادةً في أواخر الدورة الحياتية للخلية، وبالأخص الطور **G1** المتأخر، حينما يجري قراءة شيفرة الدنا بشكل فعال. وتميل هذه البنى أيضًا إلى الظهور في المناطق التي تسمى مناطق المحفزات **promoter regions** (وهي المناطق من الدنا تتحكم بتفعيل الجينات أو تثبيطها) كما تتواجد في مناطق القسيم الانتهائي أو التيلومير أيضًا (وهي الواسمات الجينية المرتبطة بالتقدم في العمر).

يقول زيراتي: "نعتقد أن تشكل بنى **i-motif** وتحللها هو إشارةٌ للعمل الذي تقوم به، تبدو وكأنها تتواجد لتساعد الجينات على التفعيل أو التثبيط، ولتؤثر على ما إذا كان الجين قد تمت قراءته أو لا".

لقد علمنا الآن وبصورةٍ نهائية بوجود هذا الشكل من الدنا في خلايانا، ويقدم ذلك للباحثين عملاً جديداً للكشف عما تفعله هذه البنى داخل أجسامنا. ويوضح زيراتي أن النتائج ستكون هامة ليس فقط للتعرف على بنى **i-motif**، ولكن أيضاً لتعرف المزيد عن بنى **A-DNA** و**Z-DNA** و**DNA**..

وفي تصريح لـ **ScienceAlert** يقول زيراتي: "من شأن بنى الدنا البديلة هذه أن تكون هامة بالنسبة للبروتينات في الخلية للتعرف على تسلسل الدنا الذي يشاركها الأصل لتمارس وظائفها التنظيمية، لذا قد يكون تشكيل هذه البنى على قدر كبير من الأهمية بالنسبة للخلية لتؤدي عملها بشكلٍ طبيعي. وأي شذوذ في هذه السلاسل قد يكون له آثار مَرَضية".

- التاريخ: 2018-05-01
- التصنيف: تقنيات طبية حديثة

#DNA #الحمض النووي #الخلايا الحية #الخلايا البشرية #البحوث الطبية

المصطلحات

- **الأيونات أو الشوارد (Ions)**: الأيون أو الشاردة هو عبارة عن ذرة تم تجريدها من الكترون أو أكثر، مما يُعطيها شحنة موجبة.وتسمى أيوناً موجباً، وقد تكون ذرة اكتسبت الكتروناً أو أكثر فتصبح ذات شحنة سالبة وتسمى أيوناً سالباً

المصادر

- Science Alert

المساهمون

- ترجمة
  - نجوى بيطار
- مُراجعة
  - مريانا حيدر
- تصميم
  - رنيم ديب
- نشر
  - روان زيدان