جراحة الجينات

د. حسن عصفور

2020-05-21

إذا دعت الحاجة للحديث عن علم الجراحة (Surgery) وعلم الجينات (Genetics)، فبالحريّ أن يتبادر إلى الذهن أنهما موضوعان منفصلان تماماً، بل وربما اعتُبرا ضِدّان، حيثُ يرتكز علم الجراحة في الأساس على العالم المرئي بالعين المجردة (كجراحات استئصال أجزاء من الجسم) أو بالعين المجهرية (كالجراحات المُعقدة على مستوى الحبل الشوكي)، بينما يرتكز علم الجينات على العالم الغير مرئي ال-ما دون خلوي.

في صيحة علمية حديثة، لم يتم جمْعُ الموضوعين في موضوع واحد فحسب، بل جُمعا في عنوان واحد وأصبحَ أحدهما مُكمّلاً لمفهوم الآخر ليخرجَ إلى النور ما عُرف الآن بـ **"علم جراحة الجينات"** (Genetic surgery) الذي بدأ وقاد ثورة جديدة في علم الأحياء الحديث وأصبح علماً تطبيقياً على مُستويات مُختلفة منذ عام 2012 بعدما نشرت عالِمتا الأحياء: الفرنسية إيمانويل شاربنتييه والأمريكية جينيفر دودنا مقالاً تحدّثتا فيه لأول مرة عن نجاح عملية **قص ولصق جزء من الشريط الجيني** (DNA) باستخدام **أدوات جراحية (بروتينات خاصة) على المستوى الجيني** من خلال تقنية تُسمى كرسبر-كاس 9 (CRISPR-Cas 9) (المصدر رقم 1).

تقنية كرسبر- كاس 9 هي في الأساس آلية مناعية تستخدمها بكتيريا تُسمى Streptococcus Pyogenes لمقاومة الفيروسات التي تُهاجمها، حيث تقوم هذه البكتيريا باستخدام هذه التقنية للاحتفاظ بأجزاء من الحمض النووي الفيروسي للفيروسات التي تُصيبها داخل جزء متخصص في حمضها النووي يُسمى كرسبر (CRISPR) (والذي يضم أيضاً أجزاء أخرى من فيروسات أخرى سابقة تُشكّل معاً سلسلة توثّق التاريخ الفيروسي الذي تعرضت له هذه الخلية البكتيرية). وبالتالي، إذا دخل هذا الفيروس مرة أخرى إلى الخلية البكتيرية، تتعرف على حمضه النووي بواسطة إنزيم كاس 9 (Cas 9) بمساعدة سلسلة كرسبر، وبالتالي تقوم بتقطيعه وإتلافه (المصدر رقم 2).

الآن يتم تطبيق هذه التقنية الجراحية الجينية، بالإضافة إلى العديد من التقنيات الأخرى التي تم استحداثها مؤخراً، في الكثير من جوانب الحياة المختلفة، مثل (المصدر رقم 3):

1. العلاج الجيني لبعض الأمراض الجينية لدى الإنسان.
2. تحسين بعض المحاصيل النباتية.
3. إنتاج نماذج مُختلفة للحيوانات المخبرية.
4. الصناعات الدوائية.
5. الصناعات البترولية.

رغم التقدم الكبير الذي حققه هذا الفرع الجديد والواعد من العلم في وقت قياسي، إلا أن الكثير من الضوابط الأخلاقية وضعت ولا زالت تُوضع لضبط استخدام هذه التقنية من جهة، والحد من المضاعفات السلبية المُتوقعة لها من جهة أخرى (المصدر رقم 4).

المصادر

1. Jinek M, Chylinski K, Fonfara I, Hauer M, Doudna JA, Charpentier E. A programmable dual-RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity. Science. 2012 Aug 17;337(6096): 816-21. PMID: 22745249 PMCID: PMC6286148 DOI: 10.1126/science.1225829
2. Anaïs Le Rhun, Andrés Escalera-Maurer, Majda Bratovič, Emmanuelle Charpentier. CRISPR-Cas in Streptococcus Pyogenes. RNA Biol. Apr;16(4):380-389. PMID: 30856357 PMCID: PMC6546361 DOI: 10.1080/15476286.2019.1582974.
3. Patrick D Hsu, Eric S Lander, Feng Zhang. Development and Applications of CRISPR-Cas9 for Genome Engineering. Cell. Jun 5;157(6):1262-78. PMID: 24906146 PMCID: PMC4343198 DOI: 10.1016/j.cell.2014.05.010.
4. Carolyn Brokowski, Mazhar Adli. CRISPR Ethics: Moral Considerations for Applications of a Powerful Tool. J Mol Biol. Jan 4;431(1):88-101. PMID: 29885329 PMCID: PMC6286228 DOI: 10.1016/j.jmb.2018.05.044.

البريد الالكتروني للكاتب: hasan.asfour@uvsq.fr