

## اكتشافات 2026: ما هو التحرير الجيني، وكيف خرج من المختبر إلى حياة الناس؟

قبل سنوات قليلة كان "تعديل الجينات" يبدو مثل فكرة بعيدة من أفلام الخيال العلمي. أما اليوم، فالفكرة نفسها تتحول تدريجياً إلى مسار علاجي واقعي: تعديل جزء محدد من الحمض النووي داخل خلايا الإنسان بهدف علاج مرض وراثي، أو تعطيل جين يسبب مشكلة، أو إصلاح خطأ جيني صغير لكنه مدمر. هذا هو جوهر التحرير الجيني: تدخل دقيق (قدر الإمكان) في "نص" الجينوم، مثل محرر نصوص يغيّر حرفاً أو سطراً بدل إعادة كتابة الكتاب كله. ومع دخولنا عام 2026، لم يعد السؤال "هل يمكن؟" فقط، بل: أين نجح؟ ما حدوده؟ ومن سيصل إليه؟

التحرير الجيني يختلف عن "العلاج الجيني" التقليدي الذي يضيف نسخة من جين أو يحمل "تعليمية جديدة" إلى الخلية. التحرير الجيني يحاول تعديل ما هو موجود بالفعل. الأشهر هنا هو كريسبر-كاس9 (CRISPR-Cas9): أداة تقص الحمض النووي في موضع محدد، ثم تستغل الخلية نظام الإصلاح الطبيعي لديها لعمل التعديل المطلوب. ورغم أن الفكرة تبدو بسيطة، إلا أن التحدي الحقيقي هو: كيف نصل إلى الموضع الصحيح؟ وكيف نقلل الأخطاء الجانبية؟ وكيف نضمن أن "الإصلاح" لم يسبب تغييراً غير مقصود؟ هذه الأسئلة ليست تقنية فقط؛ هي أسئلة أمان وثقة وتنظيم وتكلفة.

الطفرة التي جعلت عام 2026 محطة مهمة هي انتقال التحرير الجيني من "برهان علمي" إلى "منتج علاجي" في بعض الحالات. في نهاية عام 2023، وافقت هيئة الغذاء والدواء الأمريكية على أول علاج يستخدم التحرير الجيني بتقنية كريسبر لعلاج مرض فقر الدم المنجلي، وهي لحظة تاريخية لأنها أول موافقة لعلاج قائم على كريسبر في الولايات المتحدة (U.S. Food and Drug Administration, 2023). وفي أوروبا، أصدرت الوكالة الأوروبية للأدوية تقريرها الرسمي عن العلاج نفسه لمرضى دمويين وراثيين (فقر الدم المنجلي وبيتا ثلاسيميا المعتمدة على نقل الدم) لمن هم بعمر 12 سنة فأكثر، ما يعكس انتقال التقنية إلى مسار تنظيمي مستقر (European Medicines Agency, 2023). أما في العالم العربي، فقد أعلنت الإمارات العربية المتحدة في يناير 2026 عن إعطاء أول جرعة علاج جيني من هذا النوع لعلاج اضطرابات الدم الوراثية، ما يمثل خطوة رمزية تشير إلى دخول المنطقة رسمياً عصر العلاجات الجينية الحديثة (WAM, 2026; The National, 2026).

لكن كريسبر نفسه لم يبق على الشكل "الكلاسيكي" الذي يقطع الحمض النووي ويترك للخلية مهمة الإصلاح. أهدأ أبرز التطورات في الموجة الجديدة هو ما يسمى التحرير القاعدي (Base Editing): بدل قطع السلسلة، تقوم الأداة بتغيير "حرف" واحد من حروف الحمض النووي إلى حرف آخر داخل الخلية، وهو أمر مهم لأن كثيراً من الأمراض سببها خطأ بحرف واحد. تعمل شركات متخصصة حالياً على هذا النوع من التحرير لاستهداف جين PCSK9 المرتبط بمستويات الكوليسترول وأمراض القلب، بهدف "إطفاء" الجين أو تعديل وظيفته لتخفيض الكوليسترول بشكل طويل الأمد بعد جرعة واحدة. تشير التقارير إلى أن هذا المسار يُظهر انخفاضات ملحوظة في مؤشرات الدهون في الدم، ما يحول فكرة العلاج المزمن (حبوب مدى الحياة) إلى "تدخل واحد" يدوم طويلاً (Verve Therapeutics, 2025).

أما التطور الأكثر حساسية في عام 2026 فهو الانتقال من التحرير خارج الجسم إلى التحرير داخل الجسم. في الحالة الأولى، يسحب الأطباء خلايا من المريض (مثل الخلايا الجذعية الدموية)، يجرون التحرير في المختبر، ثم يعيدونها إلى الجسم بعد تهيئة طبية. أما التحرير داخل الجسم، فيعني أن العلاج يُعطى مباشرة لـيستهدف عضواً معيناً (مثل الكبد)، عبر ناقلات مثل الجسيمات الدهنية النانوية أو النواقل الفيروسية. هذه الطريقة تجعل التحرير أقرب إلى شكل "دواء"، لكنها تطرح تحديات أعقد مثل الوصول الدقيق والاستجابة المناعية واحتمالات التأثير خارج الهدف.

أحد أهم الأمثلة هنا هو العلاج الذي استهدف جين TTR لعلاج نوع وراثي من الداء النشواني (Amyloidosis). أظهرت نتائج منشورة في مجلة نيو إنجلاند الطبية خفضاً عميقاً في مستويات بروتين TTR بعد جرعة واحدة، ما يعزز فكرة "تعديل دائم" بدلاً من علاج متكرر (New England Journal of Medicine, 2025). لكن هذا النجاح لم يخلُ من المخاطر؛ فقد صدرت لاحقاً تقارير عن مشكلات تتعلق بالسلامة في بعض التجارب السريرية المتقدمة، ما يعكس الطبيعة المتدرجة للتقدم في هذا المجال (CGTLive, 2025). وعند النظر إلى الصورة العامة، يصبح السؤال الأهم: ما الذي يعنيه هذا كله في حياتنا اليومية؟ يعني أن الطب يتحرك من علاج الأعراض إلى علاج الجذر الجيني للمشكلة. على سبيل المثال، أعلنت هيئة الغذاء والدواء الأمريكية في ديسمبر 2025 عن موافقتها على علاج جيني جديد لمرض مناعي نادر هو متلازمة ويسكوت-ألدريتش، ما يؤكد توسع "عصر العلاجات الجينية" بشكل متزامن مع التحرير الجيني (Reuters, 2025). ل

كن التطور العلمي يصطدم بعقبة واضحة: الكلفة والعدالة في الوصول. فبعض هذه العلاجات يتجاوز ثمنها مليون دولار للحالة الواحدة (Financial Times, 2024)، وهو ما يثير أسئلة أخلاقية وسياسية عميقة حول من يستحق العلاج ومن يملك الوصول إليه. في منطقتنا العربية، حيث تتفاوت الأنظمة الصحية والقدرة الشرائية، تصبح هذه المسألة أكثر حساسية: هل يمكن أن يتحول "العلاج الجيني" إلى رفاهية للأغنياء فقط، أم إلى حق إنساني شامل؟

مع بداية 2026، يبدو أن التحرير الجيني يسير في ثلاثة اتجاهات متوازية: أولاً، توسيع قائمة الأمراض المستهدفة باستخدام أدوات أكثر دقة (تحرير قاعدي وأولي واستهداف للأنسجة العصبية). ثانياً، تحسين أدوات التوصيل داخل الجسم لتقليل الجرعات وزيادة الأمان. وثالثاً، تطور الأطر التنظيمية والرقابية التي تحاول الموازنة بين تسريع الابتكار وضمان السلامة العامة. في النهاية، التحرير الجيني في 2026 ليس "عصا سحرية"، لكنه أيضاً لم يعد وعداً مؤجلاً. هو حق علمي يثبت نفسه خطوة بخطوة: نجاحات واضحة في أمراض الدم، بدايات واعدة في التحرير داخل الجسم، قفزات مفاهيمية نحو دقة أكبر، وفي المقابل، أسئلة مفتوحة حول السلامة بعيدة المدى، والتكلفة، والعدالة. إنه ليس فقط ثورة في الطب، بل إعادة تفاوض بين العلم والسوق والدولة والأخلاق حول سؤال جوهري: عندما نصبح قادرين على تعديل "كود الحياة"، من يقرر أين نستخدم هذه القدرة... ولمصلحة من؟

المراجع:

- CGTLive. (2025). *Safety and trial status updates for in vivo CRISPR therapy programs.*
- European Medicines Agency. (2023). *Casgevy (EPAR).*
- Financial Times. (2024). *NHS rollout and pricing context for CRISPR gene-editing therapy.*
- Innovative Genomics Institute. (2025). *CRISPR clinical trials: A 2025 update.*
- New England Journal of Medicine. (2025). *Nexiguran ziclumeran gene editing in hereditary ATTR.*
- Reuters. (2025, December 9). *FDA approves first gene therapy for rare immune disorder.*
- The National. (2026, January 6). *Abu Dhabi clinic uses gene therapy to treat blood disorders in UAE first.*
- U.S. Food and Drug Administration. (2023, December 8). *FDA approves first gene therapies to treat patients with sickle cell disease.*
- Verve Therapeutics. (2025). *Pipeline progress report (PCSK9 base editing programs).*
- WAM (Emirates News Agency). (2026, January 5). *First gene-therapy injection for hemoglobinopathies administered in Abu Dhabi.*