

TALENS والإنزيمات ZFNs على الرغم من قوة الإنزيمات إذ يجب إعداد هذه البروتينات من جديد في كل مرة لتوليد ما أدى إلى الحد من سهولة إنتاجها واستخدامها في الطب حتى بعد تطوير أدوات القطع هذه، هناك إنزيم قص ذنا تسلسل محدد موجودا في البكتيريا، حيث إن جهاز التعرف TALENs والإنزيمات ZFNs الذي يوجه إنزيم القطع هذا إلى التسلسل المحدد في جينوم الحمض النووي هو ابن « كريسبر/كاس 9 » يُعرف نظام القطع الذي أثبت أنه تقدم ثوري باسم فهو الإنزيم الذي يقص الحمض (CAS9) « كاس 9 » أما ، Osaka ، وزملاؤه في جامعة أوساكا Yoshizumi Ishino مرة يوشيزومي إيشينو اختصارا (inhibitor of apoptosis يدرسون جينا يسمى مثبط موت الخلايا المبرمج حيث حدّد فريق إيشينو تسلسل منطقة الترميز الخاصة بهذا الجين، وكذلك تسلسل الجزء المجاور للجينوم للتعرف على العناصر التنظيمية التي كانت تؤدي إلى تشغيل هذا الجين أو إيقاف تشغيله. spacer regions « مباعدة » الحمض النووي،