

## خلاصه

به تبادل قطعه بین *DNA*هایی که حاوی نواحی با توالی مشابه هستند، (مثلاً دو کروموزوم همولوگ) کراسینگ اوور یا نوترکیبی همولوگ گفته می‌شود. کراسینگ اوور سبب تنوع ژنتیکی می‌شود بدین ترتیب که ترکیبات جدیدی از آلل‌های ژنتیکی را بوجود می‌آورد. همچنین ترمیم *DNA*هایی که در اثر پرتوها و مواد شیمیایی آسیب دیده‌اند نیز به همین روش انجام می‌شود (قطعات *DNA* سالم به جای قطعه آسیب دیده قرار می‌گیرند). کروموزوم‌های نوترکیب به جای آنکه در اثر القاء سننز مولکول‌های جدید در حین همانندسازی بوجود آیند توسط الحاق قطعات از پیش ساخته شده بوجود می‌آیند. قطعاتی که قرار است در نوترکیبی شرکت کنند بطور دقیق در نواحی هترو دوپلکس که حاوی یک رشته مشتق از هر یک از *DNA*های والدین است به یکدیگر متصل می‌شوند و امکان قرار گرفتن صحیح آنها فراهم می‌شود. نوترکیبی هترولوگ از شکافهای موجود در *DNA* یا درزهای حاصل از عمل آنزیم *RecBC* (که سبب ایجاد نواحی تکرشته‌ای می‌شود) شروع می‌گردد. ابتدا این آنزیم تاب *DNA* را باز می‌کند و رشته‌های *DNA* را در جایگاهی به نام کای (*Chi*) می‌برد و بدین ترتیب انتهای تکرشته‌ای ایجاد می‌نماید. پروتئین *RecA* آنزیمی است که عمل نوترکیبی را در کلی باسیل انجام می‌دهد. این آنزیم به *DNA* تکرشته‌ای متصل می‌شود و با جفت کردن آن را رشته مکمل خویش در مولکول *DNA* دیگر پلی بین دو مولکول *DNA* پدید می‌آورد. در این پل که به نام مفصل هالیدی خوانده می‌شود دو مولکول *DNA* یک رشته همولوگ خود را با یکدیگر مبادله می‌نمایند. با جابجا شدن نقطه انشعاب موجود در

مفصل هالیدی، ناحیه هترو دوپلکس *DNA* توسعه می‌یابند. با قطع مفصل هالیدی توسط نوکلئازها، *DNA* های نو ترکیب ساخته می‌شوند.

تبادل قطعه بخصوصی از *DNA* که نه به دلیل همولوژی در مرزهای اتصال، بلکه به دلیل وجود جایگاههای اختصاصی که به وسیله پروتئین‌های خاصی که مسئول قطع و اتصال مجدد *DNA* هستند صورت می‌گیرد، به نام نو ترکیبی در جایگاه ویژه خوانده می‌شود. بطور کلی نو ترکیبی در جایگاه ویژه نقش تنظیمی دارد. به عنوان مثال دخول فاژ لامبدا به درون *DNA* باکتری که توسط آنزیم انتگرز صورت می‌گیرد از نوع نو ترکیبی در جایگاه ویژه است. فاژی که بدین طریق در *DNA* باکتری جای گرفته است به نام پروفاژ خوانده می‌شود و *DNA* آن توسط میزبان همانندسازی می‌گردد. در سالمونلا در اثر نو ترکیبی در جایگاه ویژه قطعه‌ای از *DNA* معکوس می‌شود و بدین طریق با تغییر جهت پروموتر، ژنهای مربوط به ساخت دو نوع آنتی‌ژن تاژکی مختلف کنترل می‌شوند.

ترانسپوزونها توالیهای کوچک متحرک *DNA* هستند که در کروموزوم حرکت می‌کنند و بدون توجه به وجود همولوژی سبب دخول، حذف و بازآرایی‌های پیچیده در کروموزوم می‌شوند. ترانسپوزون‌ها اغلب حاصل ژنهایی هستند که به جاندار سازگاری بیشتر می‌دهند مانند ژنهایی که مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیکها را ایجاد می‌کنند. بعلاوه ترانسپوزونها آنزیم‌های ترانسپوزاز را کد می‌کنند که سبب قطع و اتصال مجدد *DNA* شده و حرکت ترانسپوزونها را فراهم می‌آورند.