

## نو ترکیبی همولوگ از طریق جفت شدن بازها هدایت می شود

اگر به مطالب قبل رجوع کنیم، خواهیم دید که تنها مکانیسمی که میتواند مولکولهای *DNA* را طی عمل تبادل قطعه در کنار یکدیگر قرار دهد، جفت شدن بازهای مکمل است و به سختی میتواند مکانیسم دیگری را در این مورد دخیل دانست. اگر چنین باشد باید به نحوی زنجیره‌های دو رشته *DNA* که قرار است عمل تبادل قطعه را انجام دهند باز شده و با یکدیگر پیوند برقرار نمایند. بنابراین عمل تبادل قطعه باید سبب ایجاد نو ترکیبی همولوگ شود، بدین معنی که تنها میتواند بین دو قطعه *DNA* که دارای توالی یکسان یا تقریباً یکسانی هستند رخ دهد و معمولاً چنین قطعاتی در نواحی همتراز کروموزوم‌های همولوگ وجود دارند. تبادل قطعه میتواند بین قطعات همولوگ موجود در نواحی غیرهمتراز نیز صورت گیرد به شرط آنکه این تبادل قطعه سبب از بین رفتن جاندار نشود. به هر حال چنین تبادل قطعه نامساوی می تواند منجر به مضاعف شدن یا حذف قسمتی از کروموزوم گردد. در آزمایشگاه با استفاده از نو ترکیبی قطعات همولوگ موجود در *DNA*های مختلف، گونه‌های ژنتیکی جدیدی ایجاد می شوند. بنابراین هنگامی که قطعه‌ای از *DNA* مخمر که در یک پلاسمید حلقوی باکتری قرار گرفته و تکثیر شده است، دوباره در معرض سلول مخمر قرار گیرد، قطعه فوق میتواند توالی همولوگ خود را یافته، و با آن تبادل قطعه نماید و بدین ترتیب پلاسمید در درون کروموزوم مخمر جای می گیرد حداقل در باکتریها و مخمرها هر دو قطعه *DNA* همولوگ به شرط آنکه یکی از آنها واجد یک بریدگی و یا دارای ناحیه‌ای از *DNA* تک‌زنجیره‌ای باشد می توانند تبادل قطعه کرده و یک مولکول نو ترکیب ایجاد نمایند.

## نو ترکیبی از بریدگیها و شکافهای موجود در *DNA* شروع می شود.

با توجه به آنکه هر چه میزان بریدگیهای موجود در *DNA* بیشتر شود امکان تبادل قطعه بیشتر می شود، میتوان گفت که این موضوع احتمالاً بنحوی با شروع عمل تبادل قطعه ارتباط دارد. بنابراین تشعشعات ماوراءبنفش و مادون قرمز و نیز مواد شیمیایی فعالی که میتوانند سبب ایجاد بریدگی یا شکاف (یک ناحیه تک رشته ای در مولکول *DNA* دو رشته ای) در مولکول *DNA* دو رشته ای شوند، همگی میتوانند سبب افزایش عمل تبادل قطعه شوند. همچنین جهش هایی که بر روی ژن های سازنده آنزیم لیگاز و آنزیم *DNA* پلیمراز *I* ایجاد می شوند نیز اثرات مشابهی دارند. همانگونه که قبلاً ذکر شد این دو آنزیم قادر به اتصال قطعات *DNA* در حین عمل همانندسازی و ترمیم می شوند. دلیل دیگر اثبات این مدعا آن است که چنانچه یک قطعه *DNA* مخمر (که هدف ایجاد نو ترکیبی آن با کروموزوم سلولی است و در یک پلاسمید قرار دارد قبل از تماس با سلول به کمک یک آنزیم محدود کننده مشخص شکسته شود امکان تبادل قطعه تا هزار برابر افزایش می یابد. بنابراین تصور می شود که آنزیم های سلولی نیز به طریق مشابهی فعالانه از طریق ایجاد بریدگیهای تصادفی (و البته بسیار کم) سبب القاء نو ترکیبی در کروموزوم های جفت شده (سیناپس شده) در طی تقسیم میوز می شوند. در واقع این احتمال وجود دارد که تمام نو ترکیبی های همولوگ در اثر وجود بریدگی در یک رشته *DNA* به وجود می آیند. حال چه علت این عدم پیوستگی مشخص باشد یا نباشد. به هر حال با توجه به نیمه تصادفی بودن تبادل قطعه میتوان نقشه ژنتیکی را رسم نمود.