

<http://physicsweb.org/article/news/6/1/17>

2002/01/25

انبرک‌های لیزری برای دست‌کاری دی‌ان‌ای

انبرک‌های لیزری فرادقیق‌ی ساخته‌اند که با آن، دانش‌پیشه‌ها می‌توانند تک‌رشته‌های دی‌ان‌ای را با دقت بی‌سابقه‌ای دست‌کاری کنند. با این روش (که کین هیرانو [1] از دانش‌گاه تُکوشیما [2] در ژاپن، و هم‌کارانش بار آورده‌اند) می‌شود مولکول را در نقطه‌ی معین‌ی گرفت، دست‌کاری‌ش کرد، و سپس آن را رها کرد. این روش کاربردهای زیادی دارد، از جمله با آن می‌شود تک‌مولکول‌های دی‌ان‌ای را وارد یاخته‌ها کرد. این فرآیند در ژن‌درمانی حیاتی است [3].

در روش‌های فعلی، یک دانه را به‌طور شیمیایی به‌تئ یک رشته‌ی دی‌ان‌ای پیوند می‌دهند و با استفاده از لیزر، آن را حرکت می‌دهند. دانه ترکیب شیمیایی مولکول‌ها را تغییر می‌دهد و نمی‌توان آن را جدا کرد. این مشکل چنین فرآیندها پی را پیچیده، و کاربردها را محدود می‌کند.

در انبرک‌ی که گروه هیرانو درست کرده است، از ویژه‌گی‌های دی‌الکتریک دانه‌های ریز کائوچو استفاده می‌شود. این‌ها را به محلول‌ی از رشته‌های دی‌ان‌ای می‌افزایند. طول هر یک از این رشته‌ها حدود 40 میکرومتر است. برای گرفتن یک رشته، یک باریکه‌ی لیزر 600 میلی‌وات را روی بخش موردنظر از مولکول انتخاب‌شده کانونی می‌کنند.

قطر دانه‌ها 200 نانومتر است. میدان الکتریکی لیزر یک دوقطبی الکتریکی در دانه‌ها القا می‌کند و به خاطر این، دانه‌ها به طرف مرکز باریکه‌ی کانونی شده ربه‌ده می‌شوند، جایی که شدت میدان بیشینه است. به این ترتیب، یک خوشه از دانه‌ها این رشته را به دام می‌اندازد. با حرکت دادن پایه‌ی میکروسکپی پی که محلول روی آن است، می‌شود این رشته را کشید یا خم کرد. با خاموش کردن لیزر، مولکول دی‌ان‌ای دوباره آزاد می‌شود.

علاوه بر ژن‌درمانی، زیست‌شناس‌ها با این روش می‌توانند ویژه‌گی‌های فیزیکی

بخش‌های مختلف گستره‌ی وسیع‌ی از زیست‌مولکول‌ها را هم بررسی کنند. هیرانو و هم‌کارانش مطمئن‌اند این روش کاربردهای شیمیایی و فیزیکی زیادی خواهد داشت، مثلاً در سرهم‌کردن میکروماشین‌ها.

هیرانو به فیزیکس‌وب [4] گفت: ”نیروی به‌دام‌اندازنده به اختلاف ضریب‌شکست دانه‌ها و محیط اطراف‌شان بسته‌گی دارد. بنابراین، روش ما قاعدتاً در محیط‌های گازی و خلأ هم کار خواهد کرد.“

- [1] Ken Hirano
- [2] Tokushima
- [3] Applied Physics Letters **80** 515
- [4] PhysicsWeb