

دکتر مریم اسلامی

پزشک و دکتری تخصصی ژنتیک

ابزار جدید پروتئین‌هایی را شناسایی می‌کند که فعالیت ژن را کنترل می‌کنند.

سیستم SCOPE می‌تواند پروتئین‌های متصل به مناطقی از DNA که بیان ژن را کنترل می‌کنند، ثبت کند. این تصویر بخشی از فرآیندی را نشان می‌دهد که در آن یک RNA راهنمای کوچک، پروتئینی حاوی یک اسید آمینه خاص را به ناحیه مورد نظر منتقل می‌کند. سپس قرار گرفتن در معرض نور UV، اسید آمینه را به پروتئین‌های مجاور متصل می‌کند. منبع: دکتر جیاجون ژو طبق تحقیقاتی که توسط محققان پزشکی ویل کرنل انجام شده است، یک ابزار جدید توانایی دانشمندان را در شناسایی و مطالعه پروتئین‌هایی که فعالیت ژن را در سلول‌ها تنظیم می‌کنند، تا حد زیادی بهبود می‌بخشد. این فناوری باید تحقیقات را در زیست‌شناسی بنیادی و تحقیقات بیماری فعال و تقویت کند. فعالیت یک ژن اغلب توسط یک یا چند پروتئین که برای اعمال اثر خود به DNA متصل می‌شوند، تنظیم می‌شود - روشن، تسریع، کند، خاموش می‌شود. با این حال، شناسایی این پروتئین‌های متصل به DNA به دلیل فقدان یک روش دقیق، چالش برانگیز بوده است. در مطالعه‌ی خود که در ۲۹ سپتامبر در مجموعه مقالات آکادمی ملی

علوم گزارش شد، محققان یک ابزار مولکولی توسعه دادند که می‌تواند تقریباً هر نقطه‌ای از ژنوم را هدف قرار دهد تا هر پروتئینی را که در نزدیکی آن قرار دارد، به دام بیندازد و امکان شناسایی پروتئین را فراهم کند. این تیم با استفاده از ابزار جدید خود برای کشف تنظیم‌کننده‌های پروتئینی جدید ژن‌های مرتبط با سلول‌های بنیادی انسان، قدرت آن را نشان داد. دکتر شویبینگ چن، استاد جراحی خانواده‌ی کیلتز، مدیر مرکز سلامت ژنومی و عضو موسسه‌ی هارتمن برای بازسازی اندام‌های درمانی در پزشکی ویل کرنل، نویسنده‌ی ارشد این مطالعه، گفت: «ما انتظار داریم که این ابزار به عنوان یک ابزار آزمایشگاهی بسیار عمومی مفید باشد و ما در حال حاضر قصد داریم از آن برای تحقیق در مورد اختلالات خاص، از جمله دیابت نوع ۱، استفاده کنیم.»

دیگر نویسنده‌ی ارشد این مطالعه، دکتر پیترو شولتز، رئیس دانشکده‌ی شیمی دانشگاه اسکگز و مدیرعامل و رئیس تحقیقات اسکریپس بود. ابزار جدید که محققان آن را SCOPE نامیده‌اند، دو عنصر کلیدی دارد. یکی از آنها پروتئینی است که حاوی یک "RNA راهنما" است که می‌تواند برای اتصال تقریباً به هر مکانی روی ژنوم طراحی شود. عنصر کلیدی دیگر یک اسید آمینه ویژه - یک بلوک سازنده پروتئین‌ها - است که وقتی با تابش نور ماوراء بنفش برخورد می‌کند، پیوندی قوی و پایدار با هر پروتئینی در نزدیکی خود تشکیل می‌دهد. محققان با استفاده از این ابزار می‌توانند پروتئین متصل به SCOPE حاصل را به راحتی جدا کرده و با استفاده از مجموعه‌ای

استاندارد از روش‌ها به نام طیف‌سنجی جرمی، آن را شناسایی کنند. اسید آمینه ویژه مورد استفاده در SCOPE ویژگی قابل توجه دیگری نیز دارد و آن این است که بر اساس اسید آمینه‌ای است که فقط در برخی از میکروارگانیسم‌های تک سلولی باستانی به نام آرکیا یافت می‌شود. به دلیل این فاصله تکاملی، اساساً هیچ واکنش طبیعی با سایر اسیدهای آمینه در سلول‌های پستانداران و حتی باکتریایی ندارد - فقط زمانی که در معرض نور UV قرار می‌گیرد، واکنش پذیر می‌شود. دکتر جیاچون ژو، نویسنده اول مطالعه و محقق فوق دکترا در آزمایشگاه چن، گفت: «این امر احتمال برهمکنش‌های ناخواسته بین ابزار SCOPE و سایر پروتئین‌ها را کاهش می‌دهد، که به طور موثری به SCOPE حساسیت بالایی می‌دهد و آن را قادر می‌سازد پروتئین‌هایی را که فقط به صورت ضعیف و/یا گذرا به DNA متصل هستند، شناسایی کند.» استفاده از اسید آمینه ویژه، معروف به AbK، توسط آزمایشگاه شولتز، جایی که دکتر چن تحقیقات فارغ‌التحصیلی خود را در کاری با هدف توسعه سایر ابزارهای آزمایشگاهی انجام داد، پیشگام شد. ابزار SCOPE قرار است در DNA هر نوع سلولی، از جمله سلول‌های بنیادی، مهندسی شود. بنابراین، در داخل سلول مونتاژ و عمل می‌کند تا پروتئین‌ها را در هر محل ژنومی مشخص شده توسط RNA راهنما متصل کند. در مطالعه خود، این تیم از SCOPE برای روشن کردن نقش‌های اتصال DNA سه پروتئین در سلول‌های بنیادی جنینی انسان استفاده کرد. آنها نشان دادند که

دو پروتئین برای حفظ این سلول‌های بنیادی در حالت نابالغ و شبه بنیادی خود عمل می‌کنند، در حالی که سومی به القای تمایز سلول‌های بنیادی به انواع سلول‌های بالغ‌تر کمک می‌کند. دکتر چن و ژو و همکارانشان اکنون امیدوارند از SCOPE برای کشف پروتئین‌های تنظیم‌کننده ژن در انواع دیگر سلول‌ها و در زمینه‌های بیماری‌های خاص، از جمله کاردیومیوسیت‌ها در آریتمی‌های قلبی، سلول‌های پانکراس تولیدکننده انسولین در دیابت نوع 1 و نوروها در اختلالات نورودژنراتیو استفاده کنند. دکتر شوئی‌بینگ چن بنیانگذار Oncobeat, Inc. و iOrganBio, Inc. است. این کار توسط موسسه ملی دیابت، بیماری‌های گوارشی و کلیوی، بخشی از موسسات ملی بهداشت، از طریق شماره‌های کمک هزینه R01DK137517، R01DK124463 و R01DK130454 پشتیبانی شده است. پشتیبانی بیشتر توسط بخش جراحی دانشکده پزشکی ویل کرنل ارائه شده است.

<https://news.weill.cornell.edu/news/2025/10/new-tool-identifies-proteins-that-control-gene-activity>

