چهار شنبه 04 مرداد 1391 - 16:28

سوپر چسبي از جنس خوره

محقق ايراني دانشگاه آكسفورد و همكارش، با الهام از عملكرد باكتري عامل بيماري خوره موفق به ساخت نوعي چسب قدرتمند شدند كه قادر است مولكول‌ها را به شكلي جدانشدني به يكديگر بچسباند.

جام جم آنلاين: محقق ايراني دانشگاه آكسفورد و همكارش، با الهام از عملكرد باكتري عامل بيماري خوره موفق به ساخت نوعي چسب قدرتمند شدند كه قادر است مولكول‌ها را به شكلي جدانشدني به يكديگر بچسباند.

به اعتقاد بسياري از كارشناسان، دستاورد بيژن ذاكري چشم‌انداز روشني را در برابر محققان فناوري زيستي و نانوفناوري قرار مي‌دهد.

ذاكري با همراهي دكتر مارك هوارث از دپارتمان بيوشيمي دانشگاه آكسفورد اين چسب را كه در خيلي از خبرها از آن به عنوان ابَر چسب از آن نامبرده شده توليد كرده‌اند.

آنها معتقدند به كمك اين فناوري زمينه‌هاي علمي جديدي ايجاد خواهد شد كه در نهايت به كاربردهاي پزشكي و دارويي گسترده‌اي منجر مي‌شود. به بهانه اين دستاورد در گفت‌وگويي اينترنتي از ذاكري درباره ماهيت ابرچسب زيستي و كاربردهاي آن پرسيديم.

چه شد به فكر ابداع چسبي براي اتصال سلول‌ها افتاديد؟

روش‌هايي كه بتوان به كمك آنها به رمز و راز اتصالات زيستي بين مولكول‌ها پي برد در حال حاضر از جمله سرفصل‌هاي اصلي فعاليت‌هاي پژوهشگران است، هر چند تاكنون اين پژوهش‌ها موفق نبوده‌اند و تنها به كشفياتي بر پايه اتصالات ضعيف بين مولكولي آن هم در شرايط خاص منجر شده‌اند.

بنابراين من و همكارانم تلاش كرديم اساس عملكرد چسب‌هاي مولكولي فوق قوي را پيدا كنيم. اين چسب‌ها در بيشتر اتصالات مولكولي به كار مي‌روند و آنقدر قوي هستند كه دو مولكولي كه از طريق آنها به يكديگر متصل شده‌اند به هيچ عنوان جدا نمي‌شوند.

براي توضيح بيشتر بايد گفت اين فناوري از دو جزء اساسي تشكيل شده كه هركدام به مولكول‌هاي زيستي متصل مي‌شوند. وقتي اين دو جزء كنار يكديگر قرار مي‌گيرند همانند يك چسب قوي عمل مي‌كنند.

به طور كلي در چه شرايطي لازم است سلول‌ها به يكديگر بچسبند؟

اين چسب مولكولي فوق‌العاده مي‌تواند تحت شرايط زيستي مختلف به كار گرفته شود، از جمله در شرايط دمايي متفاوت، ميزان PH مختلف، انواع نمك‌ها، مواد شوينده و همچنين داخل و خارج سلول‌ها مي‌توان از آن استفاده كرد.

همچنين اين تعامل كاملا خودبه‌خودي است و براي برقراري چنين اتصال قوي به هيچ عامل ديگري نياز ندارد. چنين قابليتي يكي از ويژگي‌هاي بسيار ارزشمند اين چسب زيستي است.

چرا اين چسب با عنوان ابرچسب زيستي نامگذاري شده است؟

نام اين فناوري يعني اسپاي كچر و اسپاي‌تگ از ارگانيسم كه از آن استخراج شده يعني (استرپتوكوك پيوژنز) آمده است، چراكه اين برچسب پپتيدي كوچك مي‌تواند به هرنوع پروتئيني متصل شود.

با وجود چنين امكاني شاهد بروز چه تحولاتي در عرصه پزشكي خواهيم بود؟

اين فناوري در واقع يك ابزار زيستي است كه مي‌تواند براي تحقيقات علمي و اكتشافات مختلف مورد استفاده قرار گيرد. با وجود اين فناوري، دانشمندان مي‌توانند تحقيقات خود را در ابعاد مولكولي در شرايط متفاوتي انجام دهند و در واقع دست آنها براي بررسي مولكول‌ها در شرايط تحت فشار بازتر مي‌شود. همچنين اين فناوري مي‌تواند براي اتصال مولكول‌هاي زيستي مختلف به روشي كه تاكنون امكان‌پذير نبود، مورد استفاده قرار گيرد. به اين ترتيب در حال حاضر ما مي‌توانيم زمينه‌هاي علمي جديدي را ايجاد كنيم كه درنهايت به كاربردهاي پزشكي و دارويي گسترده‌اي منجر شوند.

اما چه شد براي ساخت اين ابرچسب از باكتري مولد خوره الهام گرفتيد؟

چند سال پيش و هنگام تحقيق روي باكتري مولد خوره دانشمندان متوجه شدند كه باكتري‌هاي مولد بيماري خوره ساختاري استثنايي دارند و از ارتباطات بين مولكولي بسيار قوي برخوردارند. اين ويژگي خاص از يك طرف باعث مي‌شود اين باكتري‌ها به سلول‌هاي بدن فرد ميزبان متصل شوند و فرد را آلوده كنند. اين تعامل بين مولكولي،از سوي ديگر، آن را به قوي‌ترين ساختار ممكن در جهان تبديل مي‌كند. در واقع اين باكتري، پروتئيني موسوم به Fbab مي‌سازد كه يك پيوند شيميايي را بين دو گروه از اسيدهاي آمينه ايجاد مي‌كند.

اين پروتئين را چگونه در آزمايشگاه شبيه‌سازي كرديد؟

پس از آن‌كه ژن كلون شد، از مهندسي ژنتيك و روش‌هاي ديگر استفاده كردم تا پروتئين را تغيير دهم و يك تركيب دوتايي از چسب فوق قوي زيستي بسازم. براي اين كار تغييراتي در DNA خاصي كه حاوي كدي است كه داخل سلول خوانده مي‌شود تا پروتئين ساخته شود، ايجاد كردم.

استقامت چنين چسبي چقدر است و در برابر حلال‌هاي مختلف چه واكنشي از خود نشان مي‌دهد؟

ذاكري: ويژگي خاص ساختار مولكولي موجود در باكتري خوره از يك‌طرف باعث مي‌شود اين باكتري‌به سلول‌هاي بدن فرد ميزبان متصل شوند و فرد را آلوده كنند و از سوي ديگر آن را به قوي‌ترين ساختار مولكولي‌جهان تبديل مي‌كنند
دو مولفه اين چسب فوق قوي با وجود قوي‌ترين تعامل موجود در جهان به يكديگر متصل مي‌شوند. بنابراين ديگر هيچ‌گاه از يكديگر جدا نمي‌شوند. تنها راهي كه براي شكستن اين اتصال مي‌توان به كار برد اين است كه ميزان بسيار زيادي انرژي و نيرو بر آن وارد كنيم به حدي كه اين نيرو بتواند همه فعل و انفعالات موجود در سطح اتم را بشكند. همچنين اين تعامل دوطرفه در چسب فوق قوي مي‌تواند در حضور تمام حلال‌هاي زيستي مقاوم باقي بماند و به حضور هيچ ماده تقويت‌كننده ديگري نياز ندارد.

آن‌طور كه در خبرها آمده توليد چسب زيستي مورد توجه پژوهشگران ديگري هم بوده است. گفته مي‌شود از ژن‌هاي عنكبوت براي توليد چسب زيستي يا از نوعي چسب زيستي براي درمان بيماري مغزي يك نوزاد استفاده شده است. به طوركلي توليد چسب‌هاي زيستي از چه زماني مطرح شده و در حال حاضر چه فعاليت‌هايي و در چه مراكزي در اين خصوص انجام مي‌شود؟

روش چسباندن مولكول‌هاي زيستي، پايه و اساس بسياري از تحقيقات و تلاش‌هاي محققان طي سال‌هاي گذشته بوده است. در اين تلاش‌ها مواد و روش‌هاي مختلفي در جهت آسان‌كردن فرآيند در نظر گرفته شده است. در واقع حدود صد سال است كه از اين روش‌ها استفاده مي‌شود، هرچند بيشتر آنها به صورت موقتي و بسيار ضعيف امكان اين اتصال را ممكن مي‌كنند. اين امكان در خيلي از موارد كاملا كاربردي است، اما به هرحال وقتي قرار است اين اتصالات در شرايط خاص مورد بررسي و استفاده قرار گيرند قوي‌تر بودن آنها اهميت مي‌يابد.

در حال حاضر دانشگاه‌هاي زيادي در جهان از جمله دانشگاه آكسفورد و مركز تحقيقات ماساچوست و بسياري مراكز علمي ديگر در حوزه بيوتكنولوژي و مهندسي زيستي كار مي‌كنند. همچنين تعداد زيادي از شركت‌هاي خصوصي هم در اين حوزه فعال هستند كه البته دستاوردهاي آنها بسيار ارزشمند است.

كار شما چه نقاط قوت يا ضعفي در مقايسه با روش‌هاي ديگر دارد؟

نقطه قوت روش ما اين است كه اين اتصالات خيلي سريع ايجاد مي‌شوند و البته نقاط قوت ديگر آن را هم پيشتر اشاره كردم. اما نقطه ضعف آن اين است كه وقتي دو مولكول به يكديگر مي‌چسبند يك پروتئين كوچك بين آنها تشكيل مي‌شود. در خيلي از موارد اين موضوع اصلا مهم نيست، اما در برخي موارد خاص، وجود آن خيلي ايده‌آل نيست.

به طوركلي توليد اين نوع چسب‌ها با چه چالش‌هاي جدي روبه‌روست؟

چالش عمده‌اي كه براي ايجاد چنين چسبي وجود دارد تلاش براي پيداكردن اتصالات مولكولي جديدي است كه بتواند در آزمايشگاه هم توليد شود. حقيقت اين است كه چيزهاي زيادي درباره طبيعت وجود دارد كه ما هنوز درباره آنها اطلاع درستي نداريم و براي رسيدن به آنها احتياج به تحقيق و تلاش بيشتري است.

چسب زيستي شما در حال حاضر در چه مرحله‌اي قرار دارد؟ آيا مي‌توان از آن در خدمات باليني هم استفاده كرد؟

اين چسب در حال حاضر كامل شده است و با همكارانم در دانشگاه آكسفورد تلاش مي‌كنيم اين فناوري را براي استفاده‌هاي كاربردي‌تر آماده كنيم. البته تاكنون اين فناوري براي استفاده در تحقيقات و تصويربرداري‌هاي ميكروسكوپي از سلول‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. البته هنوز براي استفاده‌هاي باليني آزمايش نشده است. هرچند به صورت بالقوه مي‌توان از آن در روش‌ها و تست‌هاي آزمايشگاهي استفاده كرد.

غير از اين دو حوزه، از ابر چسب زيستي در چه موارد ديگري مي‌توان كمك گرفت؟ به عنوان مثال در خبرها آمده از اين چسب مي‌توان براي اتصال تمامي عواملي كه نورخورشيد را به انرژي تبديل مي‌كنند، استفاده كرد. آيا واقعا اين چسب زيستي مي‌تواند چنين عملكردي داشته باشد؟

اين فناوري را نمي‌توان براي انتقال انرژي خورشيدي استفاده كرد؛ چراكه اين سيستم در واقع مولكول‌هاي زيستي را به يكديگر متصل مي‌كند. پس اين فرآيند هيچ ارتباطي با خورشيد و توليد انرژي نوراني ندارد. اما به طوركلي اين فناوري مي‌تواند در بسياري از تحقيقات علمي استفاده شود، از جمله تحقيقات بيوشيميايي، تصويربرداري مولكولي ميكروسكوپي و زيست‌شناسي مصنوعي. اين روش يك راه براي اتصال مولكول‌ها با هم مانند لگوست، بنابراين امكان استفاده از آن به حدي زياد است كه حتي به تصور هم نمي‌آيد.

به نظر شما به طوركلي الهام از طبيعت در ساخت فناوري‌هاي مختلف چقدر مي‌تواند كمك كننده باشد و علم Biomemic چقدر در حال حاضر در زندگي انسان‌ها وارد شده است؟

خيلي زياد. در واقع بايد گفت طبيعت منبع بزرگي از ايده است و بسياري از سوالات و مسائل ما در طبيعت پيدا مي‌شود.

بهاره صفوي - گروه دانش