

زندگی دانش

دنیای ربات‌ها

نسل نوین

میکرو ربات‌ها در راه است

محققان دانشگاه‌های لینکوپینگ در سوئد و اوکایاما در ژاپن با الهام از رشد استخوان‌ها، ترکیبی از مواد را توسعه دادند که می‌توانند قبل از سخت‌شدن به اشکال مختلف تبدیل شوند. این ماده ابتدا نرم است اما بعد از طریق فرآیندی شبیه رشد استخوان که از همان مواد موجود در اسکلت بدن استفاده می‌کند، سخت می‌شود.

وقتی به دنیا می‌آییم، شکاف‌هایی در جمجمه داریم که با تکه‌هایی از بافت همبند نرم به نام فونتانل پوشانده شده است و به لطف فونتائل است که جمجمه ما می‌تواند هنگام تولد تغییر شکل دهد و با موفقیت از کانال زایمان عبور کند. پس از زایمان، بافت فونتائل به تدریج به استخوان سخت تبدیل می‌شود. اکنون محققان موادی را با هم ترکیب کرده‌اند که عملکردی شبیه این فرآیند طبیعی دارد.



هنگامی که ولتاژ اعمال می‌شود، مواد (سمت چپ) به آرامی به سمت استخوان مرغ می‌شوند (سمت راست).

ادوین جاگر، استاد دانشگاه می‌گوید: «این میکروروبات‌های نرم می‌توانند از طریق یک سرنگ نازک به بدن تزریق شوند و سپس با تغییر ساختار، سخت شده و موجب رشد استخوان‌ها شوند.»

این ایده در طول یک بازدید تحقیقاتی در ژاپن زمانی مطرح شد که ادوین جاگر، دانشمند علم مواد با هیروشی کامیوکا و امی لیوها ملاقات کرد. آنها در مورد استخوان‌ها تحقیق می‌کنند. محققان ژاپنی نوعی مولکول زیستی را کشف کرده بودند که می‌تواند رشد استخوان را در مدت زمان کوتاهی تحریک کند. حال پرسش مهم این بود که آیا می‌توان این مولکول زیستی را با تحقیقات مواد جاگر ترکیب کرد تا مواد جدیدی با سختی متغیر تولید کرد؟ در مطالعه جدیدی که مقاله‌اش در مجله ادونسد متریالز(Advanced Materials) منتشر شد، محققان نوعی «میکروروبات» ساده ساختند که می‌تواند شکل‌های مختلفی به خود بگیرد و سفتی خود را تغییر دهد. محققان با یک ماده ژل‌مانند به نام آلژینات شروع کردند. در یک طرف این ژل، یک ماده پلیمری رشد می‌کند. این ماده مغناطیسی است و با اعمال ولتاژی کم، حجم خود را تغییر می‌دهد و باعث می‌شود میکروروبات در جهت مشخصی خم شود.

در طرف دیگر ژل، محققان مولکول‌های زیستی را متصل کردند که به مواد نرم ژل اجازه سخت‌شدن می‌دهد. این مولکول‌های زیستی از غشای سلولی نوعی سلول استخراج می‌شوند که برای رشد استخوان مهم است. وقتی این ماده در یک محیط کشت سلولی غوطه ور می‌شود (محیطی که شبیه بدن بوده و حاوی کلسیم و فسفر است) مولکول‌های زیستی ژل را معدنی می‌کنند و مانند استخوان سخت می‌شوند.

یکی از کاربردهای بالقوه موردعلاقه محققان، ترمیم استخوان است. ایده این است که ماده‌نرم، که از پلیمر الکترواکتیو نیرو می‌گیرد، بتواند در میان فضا‌هایی در شکستگی‌های استخوانی پیچیده و مانور دهد و منبسط شود. وقتی این ماده سخت شد، می‌تواند پایه‌ای برای ساخت استخوان جدید تشکیل دهد.

در مطالعه اخیر محققان نشان دادند این ماده می‌تواند خود را به دور استخوان مرغ پیچد و استخوان مصنوعی که متعاقبا رشد می‌کند همراه با استخوان مرغ ترکیب و تکثیر می‌شود. با ساختن الگوهای جدید در این ژل محققان می‌توانند تعیین کنند چگونه میکروروبات هنگام اعمال ولتاژ خم شود.

محققان برای شناخت بهترنسبت به زیست‌سازگاری این ترکیب از مواد اکنون به‌دنبال یافتن چگونگی کارکرد خواص آن با سلول‌های زنده هستند.



توسعه فناوری وای‌فای ۷ با سرعت ۲برابر بیشتر

یک شرکت تراشه‌سازی ادعا می‌کند استاندارد جدید وای‌فای ۷ را برای عده‌ای از مشتریان کلیدی و همکارانش نمایش داده که سرعت این فناوری بسیار بالاتر از استاندارد وای‌فای ۶ است. وای‌فای آلیانس ادعا می‌کند حداکثر ظرفیت پذیرش سیستم جدید حداقل ۳۰ گیگابیت بر ثانیه است که نسبت به ظرفیت پذیرش ۹/۶ گیگابیت بر ثانیه وای‌فای ۶ بسیار بالاتر است. علاوه بر آنچه گفته شد وای‌فای ۷ دارای کانال‌هایی با پهنای باند ۳۲۰ مگاهرتز است و به این ترتیب می‌تواند داده بیشتری را مخابره کند. /مهر



رفع یک نیاز حیاتی در صنعت گاز به دست دانش بنیان‌ها

یک شرکت دانش بنیان توانسته با طراحی و ساخت شیراظمینان قطع‌کننده اضطراری، عملکرد گلاتور ایستگاه‌های تقلیل فشار گاز را کنترل کند. درگذشته این محصول کاملاً وارداتی بود اما در چند سال اخیر با تولید نمونه داخلی از خروج ارز جلوگیری شد. این محصول قیمت پایین‌تری نسبت به نمونه خارجی خود دارد و توانسته نیاز کشور را تأمین کند. /جام‌جم‌دیلی



محققان به‌تازگی در ۲ عمل جراحی جداگانه موفق به پیوند قلب و کلیه‌های خوک به ۲ بیمار آمریکایی شدند

پیوند اعضا از مزرعه حیوانات

در هفته‌های گذشته گزارش پیوند قلب یک خوک به بیماری با مشکل حاد قلبی در رسانه‌ها و شبکه‌های اجتماعی بسیار خیرساز شده بود. این موفقیت جدید در توسعه راهکاری برای حل مشکل بیماران نیازمند پیوند اعضا یا خبری که در اوایل هفته جاری از پیوند دو کلیه خوک به یک بیمار مرگ مغزی منتشر شد، بارقه‌های امیدبخشی را در دل بیمارانی که در سراسر دنیا سال‌ها در صف طولانی دریافت پیوند انتظار می‌کشند و گاهی ممکن است جانشان را در این انتظار از دست بدهند، ایجاد کرد. دسترسی به عضو قابل پیوند دقیقاً در زمان نیاز بیمار، آرزویی است که از دهه‌ها پیش با شروع پیوند عضو از فردی به فرد دیگر آغاز شده اما با توجه به حجم بالای تقاضا و تعداد کم افراد دارای شرایط اهدا هنوز محقق نشده است. به همین علت با مرور منابع تحقیقاتی و خبری در مورد این دستاورد جدید محققان در پیوند عضو از گونه‌ای دیگر به انسان، اهمیت توسعه این روش درمانی و فرآیند هریک از آنها را بررسی کرده‌ایم.

منابع: Nature – Science Alert – Live Science – Indian Journal of Urology – IFL Science

نقطه یی شده و بسیار هیجان انگیز است که در نقطه‌ای هستیم که گروهی آماده کارآزمایی پیوند از گونه‌ای دیگر به انسان بودند. به عقیده من نتایج این جراحی یافته‌های بسیاری برای آموختن به همراه خواهد داشت.»

در این جراحی برای اولین بار پیوند عضو خوک به انسانی که شانس زنده ماندن و بهبود را داشت، رقم خورد. چند ماه پیش از این جراحی، محققان دانشگاه نیویورک نیز در دو پژوهش پیوند کلیه از خوکی که تاحدی دست‌ورزی ژنتیکی شده بود به دو فرد مرگ مغزی که مرگشان تأیید شده بود پیش از جداکردن دستگاه‌های حمایتی انجام داده بودند که در این جراحی‌ها تا چند روز پیوند بدون رد شدن باقی ماند.

واقعیت این است که دست‌ورزی ژنتیکی یا اصلاح ژن با روش کریسپر-کاس ۹ که برنده جایزه نوبل ۲۰۲۰ نیز شد، حلقه مفقوده محقق شدن امکان پیوند از گونه‌ای دیگر مانند خوک به انسان بوده است. با قیچی ژنی، محققان توانسته‌اند ژن‌هایی از خوک را که منجر به تولید مولکول‌هایی در سطح سلول‌های عضو پیوندی می‌شود و سیستم ایمنی بدن انسان را فرخوانی می‌کند، حذف کرده و حتی چند ژن انسانی برای افزایش تطابق‌پذیری اندام خوک با بدن انسان به این خوک‌ها اضافه‌کنند.

در پژوهش‌های پیوند کلیه ماه‌های گذشته، خوک‌ها به گونه‌ای مهندسی شده بودند که یکی از مولکول‌های قندی اختصاصی خوک را تولید نکنند که موجب حملات قدرتمند سیستم ایمنی بدن به کلیه‌ها نشود. گرچه این مولکول یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار برای رد پیوند از خوک به انسان است، حذف ژن مربوط فقط یکی از تغییرژنتیکی مورد نیاز برای تبدیل شدن خوک به یک اهداکننده مناسب بود.

چرا دانشمندان برای پیوند اعضا به خوک رسیدند؟

فرآیند پیوند عضو از یک انسان به انسان دیگر نیز با پیچیدگی‌های زیادی همراه است و امکان رد پیوند حتی در این موارد نیز بالاست. این موضوع در پیوند از گونه‌ای دیگر به انسان (پیوند زونوگرفت) به مراتب بیشتر خواهد بود اما امکان پذیر شدن پیوند‌های زونوگرفت، شرایط پیوند را برای جمعیت بسیار وسیع‌تری فراهم خواهد کرد و در صورت موفقیت این روش، احتمال مرگ و میر در صف طولانی پیوند به‌مراتب کاهش خواهد یافت. علاوه بر این حل چالش‌های اخلاقی و کاهش آسیب‌های اجتماعی حاصل از خرید و فروش اعضا و کاهش هزینه تأمین اعضای مورد نیاز برای پیوند از دیگر مزیت‌هایی است که محققان را به پژوهش در این زمینه تشویق کرده‌است.

از سوی دیگر به دلیل کمبود تعداد افراد اهداکننده در بسیاری از مواد، اعضای اهدایی شرایط سلامت و عملکرد کامل را ندارند. به همین دلیل توسعه حیوانات اهلی مانند خوک سرعت تکثیر بالایی دارد، می‌تواند این امکان را فراهم کند که فرد نیازمند دریافت پیوند، دقیقاً در لحظه‌ای که نیاز به دریافت پیوند دارد به عضوی سالم و ایده‌آل از نظر عملکرد دسترسی داشته باشد.

امکان دست‌ورزی ژنتیکی آسان و همچنین حفظ شرایط عاری از بیماری در حیوانی که نسل‌ها به صورت اهلی در مزارع پرورش پیدا کرده است، نکته دیگری است که موجب شده خوک به گزینه قابل‌تأملی برای پیوند‌های زونوگرفت تبدیل شود. اما از همه این موارد مهم‌تر ابعاد اندام‌های خوک است که کاملاً نزدیک به اندام‌های انسانی است و به همین دلیل امکان پیوند با موفقیت در این گونه جانوری از سایر حیوانات بیشتر خواهد بود.

این که او به غیر از انجام این روش با مرگ حتمی مواجه بود و همچنین داوطلب شدن خودش، محققان از سازمان غذا و داروی ایالات متحده مجوز اضطراری پیوند قلب خوک را به بنت، برای دیوید بنت، پیشگام بودن تنها کورسوی امید بود. در مصاحبه‌ای گفته بود: «من در نقطه‌ای هستم که یا باید بمیرم یا این پیوند را انجام بدهم. می‌خواهم زندگی کنم و می‌دانم این رهاکردن تیری در تاریکی است اما آخرین انتخاب من است.»

دکتر محی‌الدین پس از جراحی اعلام کرد که عمل به‌خوبی انجام شده و عملکرد قلب عالی به نظر می‌رسد. او و تیمش پاسخ‌های ایمنی بنت و عملکرد قلب او را زیر نظر خواهند داشت. پژوهش‌های این تیم تحقیقاتی برای رسیدن به مرحله کارآزمایی بالینی کنترل‌شده ادامه خواهد داشت اما محی‌الدین می‌گوید در صورت مراجعه بیماران مناسب، ممکن است برای دریافت مجوزهای اضطراری بیشتری اقدام کنند.

جرمی چپمن، جراح بازنشسته پیوند در دانشگاه سیدنی استرالیا، می‌گوید: «اگر روش بنت موفقیت‌آمیز باشد و تیم‌های بیشتری جراحی مشابهی را امتحان کنند، قانونگذاران و متخصصان اخلاق باید برای قانونگذاری و مشخص کردن الزاماتی که تعیین می‌کند چه ویژگی‌هایی فرد را واجد شرایط دریافت عضو خوک می‌کند، اقدام کنند.» او معتقد است که انتظار طولانی‌مدت برای دریافت یک پیوند برای توجیه این روش بسیار آزمایشی و احتمالاً خطرناک کافی نیست. این امر به‌ویژه در مورد سایر اندام‌هایی مانند کلیه‌ها که برای فرد این امکان را فراهم می‌کنند که با دیالیز شدن تا فرار رسیدن زمان پیوند صبر کنند برنماقتسه‌تر خواهد بود.

پیشگامی در لبه پرنگاه مرگ

دیوید بنت ۵۷ساله به تیم محمد محی‌الدین، پزشک جراحی که اصالتاً پاکستانی است سرپرستی این پژوهش را به عهده داشت، فرصت داد تا این بار قلب خوک را مستقیم به انسان پیوند بزند. جالب است بدانید در تیم دکتر محی‌الدین، دو پزشک ایرانی به نام‌های دکتر شهاب سوادکوهی و دکتر مهرداد کاپریشی همکاری داشتند. بنت تقریباً دو ماه بود که تحت حمایت قلبی بود و به دلیل ضربان نامنظم قلب نتوانسته بود پمپ مکانیکی قلب دریافت کند.

او همچنین با توجه به سوابق بیماری‌اش و پیروی نکردن از دستورالعمل‌های پزشکان، امکان دریافت پیوند انسانی را نیز نداشت. با توجه به

کلیه‌ها، جیمز پارسونز از ایالت آلاباما و کمک خانواده‌اش، روند بررسی پیش‌بالینی پیوند کلیه از خوک به انسان یک گام دیگر پیش رفت. فرآیند رسیدن به این نقطه از چند دهه پیش آغاز شده بود. در دهه ۱۹۶۰، جراحان اقدام به پیوند زونوگرفت کلیه شامپانزه‌ها در ۱۳ بیمار مرحله نهایی بیماری کلیوی کردند اما متأسفانه به رغم این‌که این حیوانات نزدیک‌ترین گونه زنده به ما انسان‌ها بودند، اکثر بیماران ناامید طرف چند هفته مردند. در دهه ۱۹۸۰، محققان پیشنهاد کردند که اندام خوک به دلیل اندازه نزدیک‌تر به اندام‌های انسان احتمالاً برای پیوند مناسب‌تر باشد و همان‌طور که اشاره شد پیشرفت‌های ژنتیکی در چند دهه اخیر این احتمال را افزایش داده‌است.

اگرچه شرایط فیزیولوژی ناشی از مرگ مغزی ارزپایی عملکرد کلیه را محدود می‌کند، این پژوهش به رهبری جراح دانشگاه آلاباما، پیچ پورت به محققان این امکان را داد که بسیاری از خطرات موجود در این عمل پیچیده را بهتر درک کنند تا به آنها در توسعه فاز اول کارآزمایی بالینی کمک کند. در این پژوهش علاوه بر حذف آنتی‌ژن‌های قندی سطحی که بیشترین احتمال حمله سیستم ایمنی به عضو پیوندی را فراهم می‌کنند، ژن‌ها را برای جلوگیری از لخته‌شدن خون و سایر واکنش‌های ایمنی شناخته‌شده اصلاح کردند. با انجام این پیوند مشخص شد که این تغییرات برای جلوگیری از رد کردن اندام خوک توسط بدن انسان در کوتاه‌مدت کافی است. محققان همچنین تأیید کردند کلیه خوک می‌تواند فشار خون بالاتری را که انسان‌ها دارند تحمل کند. ویروس‌ها تهدید دیگری برای انجام پیوند موفقیت‌آمیز هستند بنابراین این تیم تحقیقاتی اقدامات زیادی را برای کاهش احتمال آلودگی ویروسی انجام دادند. خوک‌های اهداکننده تا حد امکان عاری از عوامل بیماری‌زا نگهداری می‌شدند و هر سه ماه یک‌بار برای ۱۴ هفته بررسی می‌شدند و در فاصله نزدیک تا پیوند، خوک اهداکننده هر روز مورد آزمایش قرار می‌گرفت. در حال حاضر فقط یک شرکت آمریکایی امکانات و شرایط تولید و نگهداری خوک‌ها با شرایط بالینی مورد نیاز برای پیوند را دارد و به نظر می‌رسد با تداوم و توسعه این تحقیقات در گروه‌های پژوهشی مختلف به‌زودی در کشور‌های مختلف شاهد شکل‌گیری مراکز برای تولید و نگهداری حیوانات با شرایط مورد نیاز برای پیوند باشیم.

فعال شدن کلیه‌ها در ۲۳ دقیقه

هدف از پیوند جدید کلیه، توسعه یک مدل پیش‌بالینی پیوند جراحی برای آزمایش ایمنی و امکان‌سنجی این روش بود بنابراین راه را برای آزمایش‌های بالینی آینده هموار می‌کرد. با وجود این که هدف بهینه‌سازی عملکرد کلیه نبود، محققان توانستند تأیید کنند که کلیه‌ها ۲۳ دقیقه پس از پیوند عملکرد داشته و خروجی ادرار از کلیه‌راست قوی بوده، هرچند از سمت چپ کمتر است. جولی اوهارا، همسر پارسونز درخصوص این جراحی بیان کرده‌است: «چیم می‌خواست با مرگش تا آنجا که می‌توانست مردم را نجات دهد و اگر می‌دانست که می‌تواند هزاران نفر را با انجام این کار نجات دهد، هیچ تردیدی برای انجام این کار نداشت.» نتیجه این پیوندها هرچه که باشد، ممکن است مدتی طول بکشد تا سایر اندام‌ها برای استفاده بالینی آماده شوند. فهرست‌های انتظار برای پیوند کبد کوتاه‌تر است و به همین دلیل پیوند از خوک برای این اندام توجیه زیادی نخواهد داشت. همچنین با وجود این که افرادی که نیاز به پیوند ریه دارند اغلب در صف انتظار از دست می‌روند اما در بررسی‌های صورت گرفته پیوند ریه‌های شکننده خوک به پستانداران دشوار است و اغلب رد می‌شود.

چپ دیوید بنت ۵۷ ساله پس از دریافت قلب خوک در کنار جراح خود بالا راست، عمل پیوند قلب خوک به انسان

پایین راست: عمل پیوند کلیه‌های خوک به انسان

