



در گذر زمان، پیوند عضو از حیوانات به انسان دستخوش تغییراتی شده است

راه حل ژنتیکی برای نسل جدید پیوند عضو

ویژگی ها، این حیوانات را تبدیل به کاندیدای بالقوه‌ای برای پیوند عضو کرده بودند. علاوه‌بر شامپانزه‌ها، محققان گزینه‌های دیگری را هم مانند میمون‌های بابون در نظر گرفتند اما به اندازه شامپانزه‌ها مناسب نبودند؛ چراکه اندازه اندام‌های آنها در مقایسه با انسان کوچک‌تر بود، گروه خونی O در آنها نادر بود، دوره بارداری آنها طولانی بود و معمولاً فرزندان کمی داشتند. از سوی دیگر، محققان براین باور بودند که پیوند عضو از پستانداران غیرانسانی خطر انتقال بیماری‌ها را به انسان‌ها به دلیل نزدیکی فیزیولوژیکی با آنها افزایش می‌داد. نخستین پیوند قلب با استفاده از عضو غیرانسانی در سال ۱۹۶۴ با پیوند قلب شامپانزه به انسان انجام شد که متأسفانه موفقیت‌آمیز نبود و بیمار بعد از دو ساعت جان باخت. همچنین نخستین پیوند کبد از شامپانزه به انسان نیز در سال ۱۹۶۶ انجام شد که بیمار تنها به مدت ۷۰ روز زنده ماند. اما حالا با وجود تغییرات ژنتیکی که محققان روی بافت‌های قابل پیوند انجام می‌دهند، توانسته‌اند بیماران را زنده نگه داشته و مانع پس‌زدن عضو پیوندی شوند.

درحال حاضر، به لطف تحقیقاتی که در علم پزشکی صورت گرفته، خوک‌ها بهترین کاندیدای پیوند عضو به شمار می‌روند. برخلاف میمون‌ها و شامپانزه‌ها که احتمال انتقال بیماری از این جانوران به انسان می‌رفت، خطر انتقال بیماری از خوک‌ها به انسان به دلیل فاصله فیلوژنتیکی تا حد زیادی کاهش یافته است. پرورش این حیوانات برای استفاده در بخش پزشکی و پیوند عضو راحت است و می‌توان آنها را در تجهیزات عاری از بیماری نگهداری کرد. همچنین مانند مورد اخیر، پزشکان می‌توانند با اعمال تغییرات ژنتیکی با استفاده از ابزارهای ویرایش ژنی که درحال حاضر در اختیار دانشمندان قرار دارد، مانع پس‌زدن عضو پیوندی در انسان و دریافت‌کننده عضو شوند.

تا امروز هیچ کدام از آزمایش‌های پیوند عضو از گونه‌های دیگر به انسان به دلیل موانعی که بر سر راه سیستم ایمنی و پس‌زدن عضو وجود داشت، به‌طورکامل با موفقیت انجام نشده بود. عفونت‌های ایجادشده به دلیل پیوند عضو از گونه جانوری به انسان، یکی از بزرگ‌ترین تهدیدهایی است که خطر پس‌زدن عضو پیوندی را افزایش می‌دهد. رشد میکروارگانیسم‌ها در باف پیوندی، مساله مهمی است که منجر به عفونت‌های مرگ‌بار و پس‌زدن عضو پیوندی و در برخی موارد، موجب مرگ بیمار یا فرد گیرنده می‌شود. با وجود این، محققان هنوز مشغول مطالعه‌روی حیوانات مختلف هستند تا بتوانند به بالاترین درصد موفقیت پیوند عضو در انسان دست پیدا کنند. با موفقیت در این عرصه، بسیاری از بیماران در دنیا از خطر مرگ ناشی از کمبود عضو پیوندی نجات پیدا کرده و امید به زندگی در آنها بالاتر می‌رود.

به انسان انجام دهند. بیمارانی که در فهرست دریافت کلیه پیوندی هستند معمولاً مدت طولانی در انتظار نیستند و کمتر شرایط برای دریافت کلیه از خوک و نمونه غیرانسانی را پیدا می‌کنند اما بیمارانی که به پیوند ریه نیاز دارند، اغلب در فهرست انتظار جان خود را از دست می‌دهند و پیوند ریه خوک هم آنقدر حساس و مخاطره‌آمیز است که به راحتی نمی‌توان آن را روی انسان و پستانداران دیگر انجام داد؛ چراکه معمولاً باعث پس‌زدن عضو می‌شود.

انتخاب بهترین گزینه حیوانی

به دلیل اهمیت موضوع پیوند عضو، بسیاری از محققان بر این باورند که بهتر است به جای مطالعه روی میمون‌های بابون، مساله پیوند عضو از گونه‌های حیوانی را روی انسان‌ها بررسی کرد. تفاوت‌های موجود بین گونه‌های جانوری باعث می‌شود دانشمندان با مدل‌های مختلفی برای پیش‌بینی نتایج بالینی به جلو حرکت کنند. پستانداران غیرانسانی معمولاً دارای آنتی‌بادی‌هایی هستند که در انسان نمی‌توان این آنتی‌بادی‌ها را مشاهده کرد. این آنتی‌بادی‌ها، پروتئین‌های موجود در اندام‌های خوک را مورد حمله قرار می‌دهند، بنابراین باید اقداماتی روی عضوهای پیوندی انجام داد تا برای پیوند به میمون‌های بابون آماده شوند. علاوه‌بر این، محققان باید فیزیولوژی قلب جانور منتخب برای پیوند عضو را مورد مطالعه قرار دهند که آیا ضربان قلب آن مشابه تعداد ضربان قلب انسان است یا خیر و آیا انسان‌ها هم نسبت به پیوند عضو مانند بابون‌های سالم واکنش نشان می‌دهند. از آنجایی که پستانداران غیرانسانی نزدیک‌ترین خویشاوندان به انسان‌ها هستند، ابتدا به‌عنوان یک منبع بالقوه برای پیوند عضو به انسان در نظر گرفته شدند. شامپانزه‌ها در ابتدا مهم‌ترین گزینه در

نظر گرفته می‌شدند؛ چراکه اندام‌های آنها هم اندازه مشابهی به انسان‌ها و هم سازگاری خوبی با گروه خونی انسان‌ها دارد و همین



این فرصت را در اختیار محققان قرار داد تا برای نخستین‌بار بتوانند پیوند از یک گونه غیرانسانی مانند خوک را روی انسان آزمایش کنند. او به دلیل عدم رعایت دستورالعمل‌های درمانی قادر به استفاده از پیوند انسانی نبود و از سوی دیگر، به دلیل وخامت اوضاع، با مرگ دست‌وپنجه نرم می‌کرد و درنهایت این گونه شد که پزشکان توانستند تاییدیه و اجازه سازمان غذا و داروی آمریکا را برای استفاده از قلب خوک برای پیوند به این بیمار آمریکایی کسب کنند.

تعیین گزینه مناسب برای پیوند

بعد از گذشت یک هفته از انجام این عمل پیوند، کنترل پژوهشگران روی بیمار دریافت‌کننده هنوز ادامه دارد و در صورتی که موفقیت آن به‌طور کامل تایید شود، باید اقدامات لازم در دستورکار قرار گیرد تا مشخص شود چه گروهی از بیماران واجد شرایط دریافت اندام‌های حیوانی هستند. یکی از جراحان بازنشسته پیوند در دانشگاه سیدنی استرالیا معتقد است زمان زیادی باقی ماندن در فهرست پیوند، برای صدور مجوز پیوند کافی نیست و نمی‌توان تنها به این دلیل، مجوز عمل را صادر کرد. این پزشک، چنین فرآیندی را به استفاده از داروهای آزمایشی سرطان تشبیه می‌کند که آزمایش آن در افرادی با گزینه‌های دیگر بسیار خطرناک است. او معتقد است قانونگذاران و کارشناسان حوزه اخلاق باید تصمیم بگیرند بیمارانی که واجد شرایط پیوند عضو و دریافت عضو از نمونه‌های غیرانسانی هستند، چه شانس‌ی برای موفقیت پیوند دارند یا آیا خطری جدی آنها را تهدید می‌کند یا خیر. درحال حاضر، حیواناتی که گزینه مناسبی برای پیوند اندام‌ها و اعضا به بدن انسان به شمار می‌روند، محدود هستند و هر حیوانی نمی‌توان برای پیوند عضو استفاده کرد. در این میان، خوک‌ها یکی از گزینه‌های مناسب هستند که

تاکنون نتیجه‌بخش بوده‌اند و دانشمندان را برای تداوم این مسیر و یافتن نمونه‌های حیوانی دیگر امیدوار کرده‌اند. از آنجایی که هر پیوند عضو به میمون بابون حدود ۵۰۰ هزار دلار هزینه در پی دارد، ترکیب چند آزمایش با یکدیگر طبیعتاً این هزینه را چندبرابر می‌کند. از این‌رو، محققان بر این باورند که در آینده پیوند عضو از یک گونه جانوری به گونه‌های دیگر، اعمال تغییرات ژنتیکی برای مناسب کردن عضو پیوندی و جلوگیری از پس‌زدن عضو در بدن گیرنده، می‌تواند هزینه‌ها را تا حد قابل توجهی کاهش دهد. تحقیقات جدید حکایت از آن دارد در بابون‌هایی که کلیه خوک را دریافت کرده‌اند، ایجاد تغییر در هورمون‌رشد باعث بروز مشکل در انتقال ادرار می‌شود. اما محققان امیدوارند به زودی در آینده‌ای نزدیک بتوانند با ایجاد برخی تغییرات ژنتیکی عمل پیوند کلیه را با موفقیت از خوک

ند اظهري

مترجم

سالانه شمار زیادی از مردم جهان به دلیل عدم دسترسی به اندام یا عضو پیوندی جان خود را از دست می‌دهند و این بیشتر به آن دلیل است که یا کاندیدای مناسبی برای پیوند در دسترس نیست یا افرادی که دچار مرگ مغزی می‌شوند، به عمل پیوند رضایت نمی‌دهند و پیوند عضوی صورت نمی‌گیرد. درست است که در سال‌های اخیر فرهنگ پیوند عضو بیشتر شناخته شده و آگاهی نسبت به فرآیند آن افزایش یافته، اما بازهم پیوند عضو با محدودیت‌هایی روبه‌رو است که باعث شده جامعه پزشکی به فکر استفاده از اعضا و اندام‌های جانوری برای پیوند به انسان بیفتد. این درحالی است که در پیوند عضو از حیوان به انسان هم به دلیل برخی تغییراتی که در ژنوم‌های انسانی و حیوانی وجود دارد، محدودیت‌هایی برای عمل پیوند وجود دارد که کار را برای پزشکان و حتی بیماران دشوار می‌کند.

شروعی برای تغییر یک مسیر دشوار

هفته گذشته نخستین عمل پیوند قلب از خوک به بیماری در آمریکا خبرساز شد و این بیمار هنوز هم بعد از گذشت یک هفته در سلامت به سر می‌برد؛ این موفقیت به‌نوعی روند پزشکی پیوند عضو را در دنیا متحول می‌کند و این امکان را برای پزشکان و جراحان فراهم می‌کند تا بتوانند از اندام‌های حیوانات برای پیوند به انسان استفاده کرده و محدودیت‌های پیش‌رو را بردارند. اما در این میان، پیوند عضو از حیوانات در عین اینکه می‌تواند مشکل کمبود عضو پیوندی از انسان را کمتر کند، برخی موانع اخلاقی و فنی باقی می‌ماند. بسیاری از پزشکان و دانشمندان دنیا طی چند دهه به دنبال رسیدن به هدف پیوند اندام‌ها و اعضای حیوانی به انسان بوده‌اند.

با پیوند عضوی که هفته گذشته برای اولین‌بار اتفاق افتاد، این نخستین باری بود که پیوند عضو از خوک با موفقیت انجام شد. در عملی در مهر ۲۰۲۱ که کلیه خوک به دو نفر پیوند شد، هرودی آنها بدون هیچ عملکرد مغزی جان خود را از دست دادند. البته اندام‌های پیوندشده تا زمانی که دریافت‌کننده‌های عضو به دستگاه ونتیلاتور متصل بودند، پس زده بودند. جدا از آن، تاکنون تحقیقات زیادی روی پیوند عضو از نمونه‌های غیرانسانی انجام شده است. اما محققان امیدوارند این پیوند موفقیت‌آمیز بتواند راه را برای موارد دیگر پیوند عضو از حیوانات به انسان باز کرده و محدودیت‌های اخلاقی موجود را هم رفع کند.

مجوزی برای پیوند غیرانسانی

محققان براین باورند که انجام پیوند عضو از موارد غیرانسانی تجربه‌های زیادی را نصیب پزشکان کرده است. در موارد عمل پیوند سلول‌های زنده، بافت و اندام از یک گونه به دیگر گونه جانوری عمل مرسوم نیست اما موفقیت‌هایی که به‌تازگی به دست آمده، دانشمندان را امیدوار کرده است که بتوانند در آینده از جانوران دیگر برای پیوند عضو به انسان و نجات بیماران استفاده کنند. پیوند عضو از گونه‌های دیگر به انسان در سال‌های اخیر پیشرفت‌های چشمگیری داشته است.

تغییرات ژنتیکی برای موفقیت پیوند

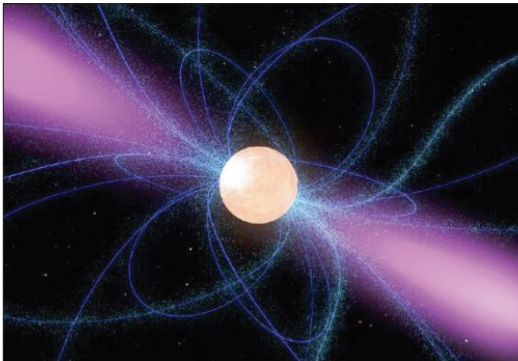
به گزارش nature، در پیوندی که به‌تازگی انجام شده، دانشمندان با ویرایش ژنتیکی که روی ژنوم CRISPR-Cas۹ انجام دادند سعی کردند آنزیم‌های تولیدکننده آنتی‌ژن‌های قندی را که منجر به پس‌زدن عضو پیوندی می‌شود، غیرفعال کنند و به‌طورکلی، ۱۰ تغییر ژنتیکی انجام دادند. در فرآیند این تغییر ژنتیکی، ۶ ژن انسانی هم به بافت حیوانی تزریق شد تا بدن انسان بتواند آن عضو را بپذیرد و سیستم ایمنی علیه آن فعال نشود. آخرین تغییر صورت گرفته هم برای جلوگیری از واکنش به هورمون‌های رشد بود، به گونه‌ای که عضو پیوندی از جانوری حدوداً ۴۰۰ کیلوگرمی به اندازه عضوی یک انسان باقی بماند. اگرچه به نظر می‌رسید این دو تغییر نتیجه‌بخش بودند، هنوز مشخص نیست چه میزان از این تغییرات لازم هستند. درواقع، در اعمال تغییرات ژنتیکی، دانشمندان باید از جنبه‌های علمی بیشتری بهره‌مند شوند؛ چراکه همین تغییرات هم به اندازه مفید بودن، این قابلیت را دارند که به ضرر گیرنده عضو عمل کرده و برای انسان مضر باشند. محققان برای انجام آزمایش‌های بالینی این آزمایش، به سازمان غذا و داروی آمریکا درخواست داده بودند، اما رد شد. از آنجایی که مقامات و محققان آژانس از سلامت خوک‌ها اطمینان کامل نداشتند، به دنبال آن بودند که قلب‌ها ابتدا پیش از پیوند به انسان، با ۱۰ میمون بابون پیوند زده شوند. اما در این میان، حضور یک بیمار ۵۷ساله که حدود دو سال با بیماری قلبی دست‌وپنجه نرم می‌کرد و به دلیل ضربان نامنظم قلب قادر به استفاده از پمپ مکانیکی قلبی هم نبود،

چارسوی فناوری



تکمیل سازه تمام‌خورشیدی تولید برق تا سال ۲۰۲۴

یک شرکت هلندی در تلاش برای تکمیل ساختمانی در این کشور تا سال ۲۰۲۴ است که به‌طور کامل از صفحه‌های خورشیدی پوشانده شده است. به گزارش مهر، ساختمان «سان راک» با نصب کامل صفحه‌های خورشیدی قادر به تولید سالانه حدود یک میلیون کیلووات ساعت انرژی سبز است که بعد از مصرف داخلی مازاد این برق را در اختیار شبکه توزیع هلند می‌گذارد. این طرح با همکاری شرکت دولتی تابوانی‌تای‌پاور اجرا می‌شود و برای ذخیره و نگهداری تجهیزات انرژی تجدیدپذیر هم استفاده خواهد شد. بیشتر نمای ساختمان با پنل‌های خورشیدی پوشانده شده اما پنجره‌ها و دریچه‌هایی هم برای تهویه طبیعی وجود دارد. ظاهر این ساختمان به شکل نیمه‌مدور طراحی شده و همین مساله توان آن برای جذب نور خورشید را افزایش می‌دهد. مساحت صفحه‌های خورشیدی نصب‌شده روی این ساختمان به حداقل چهار هزار مترمربع می‌رسد و تولید یک میلیون کیلووات ساعت انرژی پاک توسط آن از سوزانده شدن ۸۵ نفت خام جلوگیری می‌کند. این رقم با افزوده شدن صفحه‌های خورشیدی بیشتر به ۱/۷ میلیون کیلووات ساعت انرژی در سال افزایش می‌یابد. این ساختمان دارای یک کارگاه تعمیر و نگهداری، انبار و یک دفتر در داخل است.



۴۹ ماهواره اینترنتی اسپیس ایکس به فضا پرتاب شد

یک موشک دوقسمتی فالکون ۹ همراه ۴۹ ماهواره اینترنتی استارلینک از مقر فضایی کندی ناسا به فضا پرتاب شد. به گزارش مهر، این عملیات ساعت ۲۰:۰۳ بامداد دیروز به وقت گرینویچ انجام شد. حدود ۹ دقیقه پس از پرتاب، قسمت اول موشک به زمین بازگشت و روی پهپاد کشتی اسپیس ایکس در اقیانوس آتلانتیک فرود آمد. این دهمین فرود موفقیت‌آمیز بوستری است که در این عملیات به کار رفته که پیش از این نیز در ۶ عملیات مخصوص پرتاب استارلینک، پرتاب ماهواره جی‌پی‌اس III-۳ برای ارتش آمریکا، ماهواره ترک‌ست برای ترکیه و همچنین عملیات ارسال ۸۵ ماهواره کوچک و سه ماهواره استارلینک به کار رفته بود. در این میان قسمت دوم موشک همچنان به مسیر خود در مدار زمین ادامه داد و درنهایت ۱۵ دقیقه پس از پرتاب نیز ۴۹ ماهواره‌ها را به مدار زمین رساند. عملیات دیروز سی‌وششمین پرتاب مخصوص استارلینک بود و با انجام آن تعداد کل ماهواره‌های اینترنتی اسپیس ایکس در فضا به بیش از دوهزار دستگاه رسید.



کشتی غول‌پیکر خودران برای انتقال خودرو در ژاپن

شرکت ژاپنی میتسوبیشی برای اولین‌بار از یک کشتی غول‌پیکر خودران و ۲۲۲ متری برای حمل و انتقال خودرو استفاده کرد. به گزارش مهر، این کشتی مسافتی ۲۴۰ کیلومتری را در امتداد دریای آیوندای ژاپن طی کرد و حتی مراحل لنگر انداختن را به‌طور مستقل و بدون دخالت نیروی انسانی انجام داد. کشتی Soleil با همکاری دو شرکت میتسوبیشی و شین‌نیهونکای فری ساخته شده است. این کشتی اولین‌بار در تاریخ اول جولای با حضور خدمه انسانی به کار گرفته شد و چندین بار مسیر هفت‌ساعته سفر دریایی بین شینموچی و ایواتادا را پیمود. سپس به تدریج سیستم‌های ناوبری خودران روی کشتی مذکور نصب شد و درنهایت کشتی یادشده توانست با سرعت ۴۸ کیلومتر در ساعت و بدون دخالت انسان مسیر یادشده را طی کند. کشتی مذکور به‌طور گسترده از ابزار مبتنی بر جی‌پی‌اس و دوربین‌های مادون قرمز برای مسیریابی و جلوگیری از برخورد با موانع استفاده می‌کند. یک سیستم نظارت بر موتور برای اطمینان از عملکرد مطلوب آن و یک سیستم پهلوگیری در اسکله و بازگردن خودکار لنگر هم برای این کشتی در نظر گرفته شده است. سیستم پهلوگیری کشتی را می‌چرخاند و آن را به عقب برمی‌گرداند و به کشتی اجازه می‌دهد تا در بندر پهلو بگیرد و محموله آن تخلیه شود.



سیستم ناوبری مبتنی بر میدان مغناطیسی زمین

شرکتی در امارات متحده عربی ادعا می‌کند سیستمی ناوبری ابداع کرده که از میدان مغناطیسی زمین استفاده می‌کند. به گزارش مهر، طبق بیانیه منتشرشده، سرواستاوا بیناگذار و رئیس تحقیقات در Intqlabs حق امتیاز اختراعی برای فناوری جدید خود به نام «سیستم جدید ناوبری جهانی ماهواره‌ای» (NGNSS) را ثبت کرده است. Intqlabs ادعا می‌کند یک شرکت تحقیقاتی است که در حوزه رایانش کوانتومی، رایانش معکوس، پلتفرم‌های تحلیل رادیویی و مغناطیسی و امنیت سایبری فعالیت می‌کند. فناوری‌ای که این شرکت توسعه داده شامل آنتن MIMO، پردازشگر، مغناطیس سنج (مبتنی بر فناوری که در قلم‌نما به کار می‌رود) و همچنین حسگرهای دیگر است. آنتن MIMO با کمک ارسال‌های متعدد و گیرنده‌ها سیگنال‌های رادیویی را تقویت می‌کند و مبنای اصلی چندفناوری مانند سرویس نسل سوم (G۳) و WiFi/4 است. سرواستاوا ادعا می‌کند فناوری جدید برخلاف سیستم‌های GPS معمول، نیازمند خوشه‌های ماهواره‌ای برای محاسبه دقیق یک مکان جغرافیایی نیست. NGNSS مانند سیستم‌های GPS معمول می‌تواند فاصله بین دو مکان را محاسبه کند و قادر به رمزگشایی اطلاعات امنیتی و پردازش گرما و خوانش اصوات در هر منطقه‌ای است.