

# اندام های حیوانی در کالبد بشر؛ رویایی که تا واقعیت چندگام فاصله دارد - دیجیاتو

Maryam Mousavi | شنبه، ۳۱ فروردین ۱۳۹۸

ونینگ کین در حالی که یک ظرف آزمایشگاهی را در دست نگه داشته با دقت مایه صورتی رنگی که درون آن قرار دارد را تکان می دهد و ظرف را زیر میکروسکوپ می گذارد. توجهش به برخی خطوط مشابه به هم جلب می شود. او در توضیحاتش می گوید که این سلول ها از گوش یک خوک گرفته شده اند و ممکن است آینده پیوند اعضای بدن حیوان به انسان روزی در گرو آنها باشد.

انتظار می رود که محققان کره جنوبی ظرف تنها یک سال قرنیه خوک را به انسان پیوند بزنند. گروه دیگری از پژوهشگران در آمریکا نیز هم اکنون آزمایشات بالینی را روی اندام های خوک انجام می دهند که از آن جمله می توان به دانشمندان بیمارستان عمومی ماساچوست در بوستون اشاره کرد که آزمایشاتی شش نفره را برای پیوند پوست خوک به بیماران سوانح سوختگی در دست انجام دارند. در دانشکده پزشکی دانشگاه آلاباما در بیرمنگهام نیز محققان در تکاپو هستند تا کلیه خوک را به بزرگسالان پیوند بزنند و از قلب این جانور برای نجات نوزادان مبتلا به نارسایی های قلبی مادرزادی استفاده نمایند و همگی این مجاهدت ها در راستای یک هدف اتفاق می افتند: پیوند اعضای بدن حیوان به انسان.

و اما در کمبریج ماساچوست استارتاپی به نام eGenesis با حضور دانشمندانی چون کین (مدیر مهندسی ژنوم) فعالیت می کند که سخت مشغول دستکاری ژنتیکی سلول های خوک است. هدف این استارتاپ که با برخی شرکت های بیوتکنولوژی در آمریکا و اروپا در یک راستا قرار دارد ایجاد خوک هایی است که اندام هایشان قابلیت پیوند بی خطر به انسان را داشته باشد.

ویلیام وستلین نایب رئیس eGenesis در بخش توسعه و تحقیق می گوید:

فکر می کنم به نقطه ای سحرآمیز در حوزه پیوند اعضای بدن حیوان به انسان رسیده ایم. دیگر کلیت این موضوع زیر سوال نیست و پرسش واقعی به زمان تحقق یافتن آن مربوط می شود.



دانشمندان مدت های طولانی است که تلاش می کنند با پیوند اعضای بدن حیوان به انسان عمر این موجود دوبا را افزایش دهند (فرایندی که تحت عنوان پیوند بین گونه ای از آن یاد می شود). با این حال تا سال ها تصور می شد که این کار غیرممکن است و آزمایشات اولیه نشان داد که ظرف تنها پنج دقیقه بدن انسان اندام های حیوانی را پس می زند. لئو بوهرلر رئیس موسسه بین المللی پیوند اعضای بدن حیوان به انسان در این باره می گوید:

*هیچکس در ابتدا جرات حرف زدن در مورد انجام آزمایشات بالینی پیوند اعضای بدن حیوان به انسان را نداشت.*

برای آنکه کلیه، قلب یا ریه های یک خوک بتوانند انسانی را زنده نگه دارند لازم است سیستم ایمنی انسان به گونه ای فریب داده شود که تصور نکند آن عضو متعلق به گونه جانوری دیگری است. این در واقع همان نقطه ایست که [تکنولوژی اصلاح ژن CRISPR](#) وارد عمل می شود و امکانی را برای محققان فراهم می کند تا تغییراتی هدفمند را به صورت همزمان در مجموعه ای از ژن ها ایجاد نمایند. [کریسپر](#) که مخفف عبارت (تناوب های کوتاه پالیندروم فاصله دار منظم خوشه ای) است توسط گروه eGenesis برای از میان بردن گروهی از ویروس ها در ژنوم خوک مورد استفاده قرار گرفت که بیم آن می رود بعد از پیوند عضو به بدن انسان منتقل شوند. دانشمندان همزمان در تلاشند تا نشانه هایی که سلول ها را به عنوان عضو خارجی علامتگذاری می کنند از بین ببرند تا سیستم ایمنی بدن انسان توانایی تشخیص آنها را نداشته باشد.



## مراحل آزمایش

در پژوهشی دیگر جمع متفاوتی از دانشمندان اندام های مهندسی شده از خوک را در بدن [پستانداران غیرانسان](#) مورد بررسی قرار دادند که این گامی کلیدی در جهت آزمایش بالینی پیوند اعضای بدن حیوان به انسان محسوب می شود. در پژوهشی جدید که نتایج آن در نشریه نیچر هم منتشر گردید اعلام شده که بابون ها (همان عنتر) توانسته اند مدت شش ماه را با قلب پیوندی خوک هایی که ژن هایشان دستکاری شده زندگی کنند که این طولانی ترین مدت زنده ماندن جانوران دریافت کننده عضو از گونه های غیرهمسان است. در پژوهش پیشرفته دیگری که نتایج آن در سال ۲۰۱۷ منتشر شد دانشمندان موسسات ملی سلامت نشان دادند که بابون ها میتوانند تا سه سال در حالی که همزمان قلب خود و خوک را در بدنشان دارند زنده بمانند.

به گفته جی فیشمن از متخصصان ایمنی شناس و بیماری های عفونی در بیمارستان عمومی ماساچوست و دانشکده پزشکی هاروارد پیشرفت هایی که در داروهای متوقف کننده مکانیزم های ایمنی بدن رخ داده احتمال پس زدن این اندام ها را به میزان چشمگیری کاهش داده است.

البته این را هم بگوئیم که فعالان حقوق حیوانات با تمامی تحقیقاتی که روی میمون ها انجام می گیرد مخالفند و چنین تحقیقی صرفا در محیط های بسیار محدود و تعداد انگشت شماری از کلینیک ها قابل انجام است. دانشمندان اما می گویند انجام این اعمال در انسان ها بدون آزمایش آن روی پستانداران کاری بسیار خطرناک است. البته پستانداران سیستم های ایمنی متفاوتی نسبت به انسان دارند اما آزمایش پیوند عضو در بابون ها کاری بس چالش برانگیز است.

به باور برونو ریچارت، جراح قلبی که سرپرستی پژوهش منتشر شده در نشریه نیچر را بر عهده داشته در حال حاضر هیچ مانع علمی مهمی بر سر راه پیوند اعضای بدن حیوان به انسان وجود ندارد و اندام های خوک عاقبت در راه حفظ جان و سلامت انسان ها مورد استفاده قرار می گیرند. وی که ریاست تحقیقات مشترک پیوند عضو گونه های جانوری دیگر به انسان را در مرکز تحقیقات بیمارستان دانشگاه مونیخ بر عهده دارد در این باره می گوید که حالا باید تجربیات خود در زمینه بابون ها را گسترش دهد تا موفق شود بالغ بر ۶۰ درصد یا تعداد بیشتری از آنها را بعد از پیوند قلب خوک ها زنده نگه دارد. اما یکی از مشکلات در این زمینه آن است که نمی توان به راحتی یک بابون را مجبور کرد هر روز دز مشخصی از داروهای تضعیف کننده سیستم ایمنی را مصرف کند و از طرف دیگر قلاده بستن به حیوانات در دراز مدت عملیاتی نیست.



پتانسیل های این فناوری بسیار گسترده اند. در حال حاضر ۷۵ هزار نفر در آمریکا منتظر دریافت اعضای پیوندی هستند و روزانه ۲۰ نفر از آنها به خاطر نبود عضو پیوندی جان خود را از دست می دهند. حدود ۶ هزار نفر دیگر نیز در انگلستان نیازمند اعضای پیوندی هستند. اما برخلاف اندام های انسانی که بیمار باید منتظر مرگ انسانی دیگر برای دریافت عضو باشد اندوخته اندام ها و سلول های خوک بی پایان است.

طبق تازه ترین آمارها در کشورمان ایران نیز سالانه ۲۵ هزار نفر در صف انتظار برای دریافت اعضای پیوندی هستند که از این تعداد روزانه بین ۷ تا ۱۰ نفر به دلیل نداشتن عضو پیوندی جان خود را از دست می دهند.



تا به امروز بیش از ۵۰ هزار عمل پیوند کلیه، ۶ هزار پیوند کبد و هزار پیوند قلب در ایران انجام شده است

البته پیشرفت های زیادی تا به امروز در زمینه پیوند عضو در ایران حاصل شده و حالا بیش از ۴۰ مرکز پیوند در سراسر کشور فعالیت می کنند. از ابتدای انقلاب اسلامی ایران تا به امروز نیز بیش از ۵۰ هزار مورد پیوند کلیه، هزار پیوند قلب و ۶ هزار پیوند کبد انجام شده. ایران هم اکنون در صدر کشورهای پیشرو دنیا در حوزه پیوند عضو است و [یزشکان حاذق ایرانی](#) از تازه ترین تکنیک ها در این زمینه استفاده می کنند و بعضا خودشان مبدع تکنیک های جدید در این زمینه هستند.

Devin Eckhoff جراح پیوند کبد در دانشگاه آلاباما واقع در دانشکده پزشکی بیرمنگهام در همین رابطه اعلام کرده که چندی پیش چراغ سبز این کار را دریافت کرده و قصد دارد ظرف مدت ۹ ماه ۵۰ خوک را برای پیوند عضو پرورش دهد. (طبق گفته Eckhoff حیوان هایی که از نظر ژنتیکی اصلاح می شوند تا در راستای پیوند عضو مورد استفاده قرار بگیرند اجازه ورود به زنجیره تامین غذا را ندارند و در نتیجه هیچ خطری برای عموم مردم ندارند.)

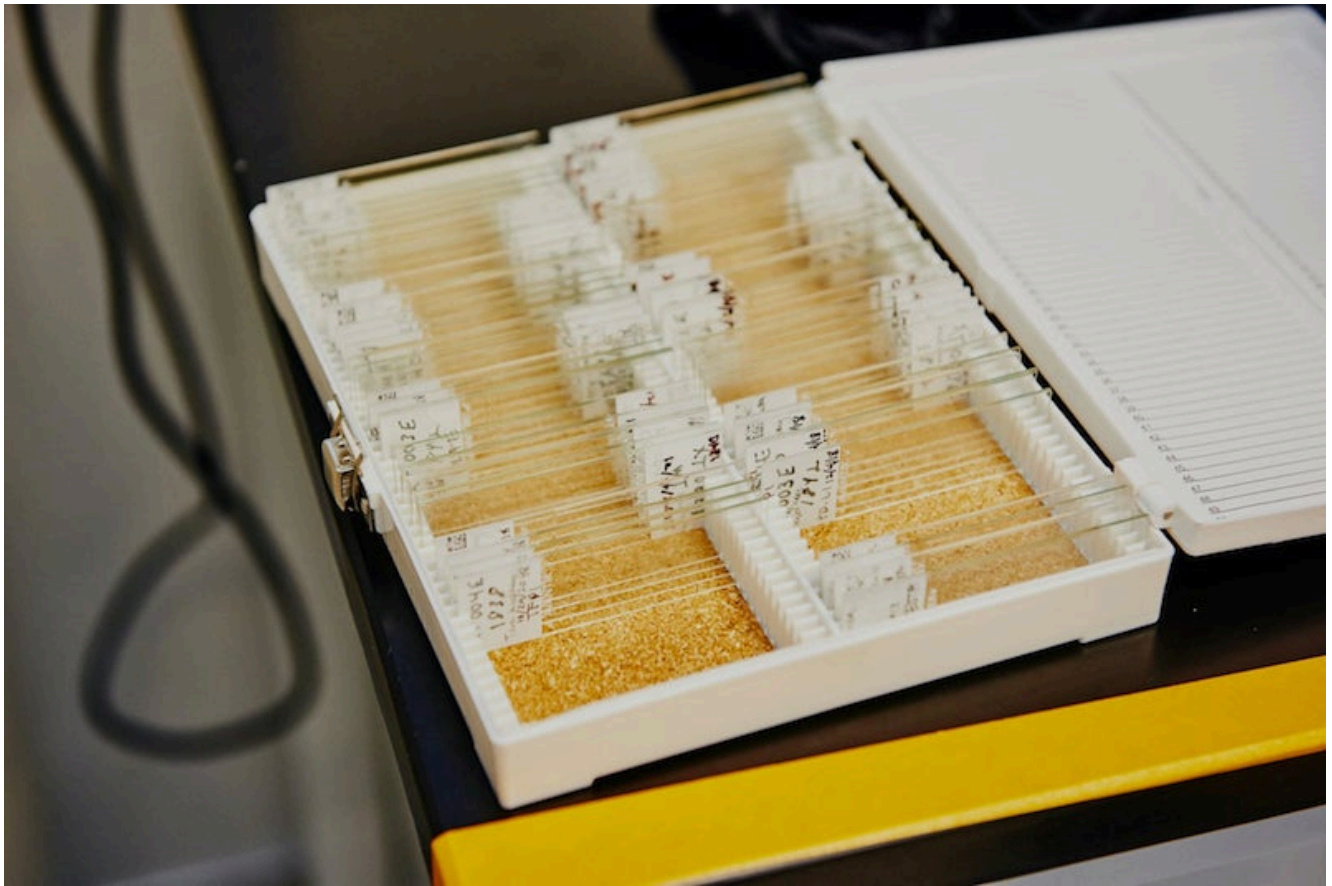
او می گوید از دیدن رنج و درد بیمارانش و مرگ آنها به خاطر نبود عضو پیوندی بسیار ناراحت افسرده می شود:

من تمام عمرم را صرف پیوند عضو کردم. تصور کنید اگر این اندام ها را از خوک بگیریم چند زندگی را میتوانیم نجات دهیم.

خوک های آماده پیوند عضو کاری به مراتب بیشتر از فراهم نمودن عضو پیوندی را می توانند انجام دهند. دانشمندان عاقبت میتوانند آنها را برای تولید [جزایر لانگرهانس](#) مورد استفاده قرار دهند؛ خوشه هایی از سلول های تولید کننده هورمون در پانکراس که افراد مبتلا به دیابت سخت محتاج آنها هستند.

خون خوک ها را هم میتوان به بیماران مبتلا به [ترومای حاد](#) یا [کم خونی داسی شکل](#) تزریق کرد که به خاطر تعدد موارد دریافت خون بدنشان آنتی بادی هایی برای مقابله با سلول های خونی تولید می کند. حتی سلول های تولید کننده دوپامین هم با کمک خوک ها قابل تولید هستند. این سلول ها را در ادامه میتوان به بیماران مبتلا به پارکینسون انتقال داد و از عوارض بیماری شان کم کرد.

کوپر معتقد است وقتی این کار عملیاتی شود انقلابی بر پا می کند. در این صورت هر زمان که بخواهید اندام مورد نیازتان فراهم است. اگر فردی دچار حمله قلبی شود می توانید قلبش را از سینه در بیاورید و قلب یک خوک را به جای آن قرار دهید.



حتی اگر قلب خوک هم نتواند برای همیشه در بدن انسان دوام بیاورد مدت زمانی را در اختیار فرد نیازمند عضو قرار می دهد تا منتظر عضو پیوندی انسان بماند. در حال حاضر نوزادان مبتلا به بیماری های قلبی باید دست کم سه ماه منتظر یک قلب تازه منتظر بمانند و این مدت طولانی طبق اعلام دیوید کلیوند جراح قلب دانشگاه آلاباما باعث شده که نرخ مرگ و میر آنها به بیشتر از ۵۰ درصد برسد.

با در نظر داشتن آنچه گفته شد کلیوند قصد دارد با پیوند زدن اندام پستانداران دیگر به بدن انسان نوزادان مبتلا به نقایص قلبی مادرزادی را از مرگ نجات دهد. در حال حاضر بزرگسالانی که منتظر پیوند هستند می توانند مدتی را با کمک قلب های مصنوعی زنده بمانند اما چنین دستگاهی برای نوزادان ساخته نشده است. روشن است که پیوند دائمی قلب خوک به نوزادان فعلا با مصائب و دشواری هایی همراه است با این حال می توان از قلب خوک به عنوان یک پل استفاده کرد و با کمک آن نوزاد را تا زمان پیدا شدن قلب انسان زنده نگه داشت. او همچنین امیدوار است که سیستم های ایمنی نابالغ در نوزادان مسیر را برای پذیرش قلب خوک توسط بدن آنها هموارتر نمایند.

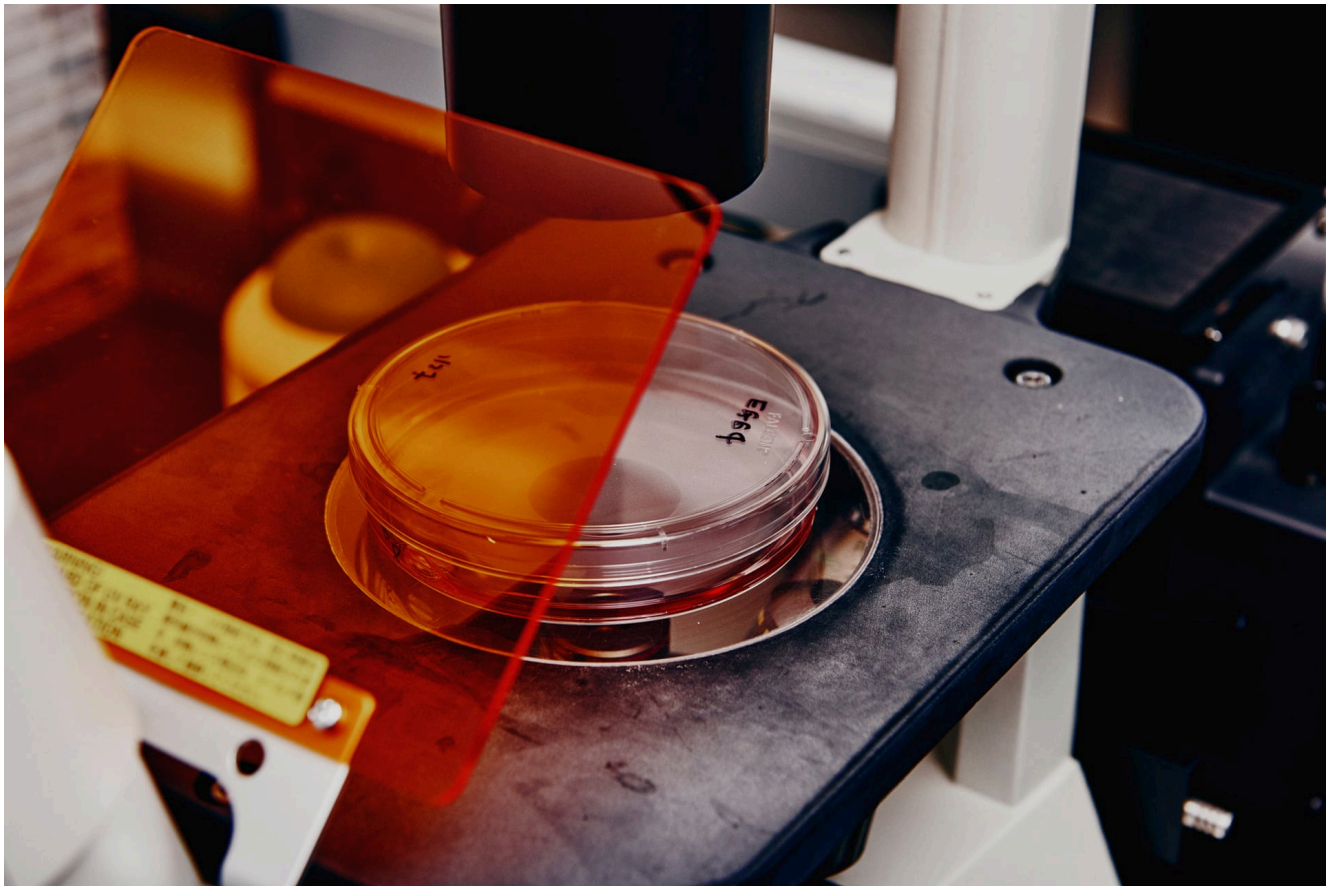
به گفته جرمی گاورمن سوپروایزر ارشد بیمارستان عمومی ماساچوست از پوست خوک می توان برای درمان بیماران مبتلا به سوختگی هم استفاده کرد. آنطور که خودش می گوید در مواعی که وسعت سوختگی زیاد باشد معمولا نمی توان بافت های پوستی مورد نیاز برای پوشش دادن زخم ها در بیماران سوانح سوختگی را پیدا کرد. او باور دارد که یک برش از پوست خوک می تواند مقرون به صرفه تر از پوست اجساد باشد. در کشورهایی که نمی توانند بانک بافت های انسانی را

نگهداری کنند پوست خوک می تواند جایگزینی مناسب برای نجات جان انسان ها باشد.



پژوهشگران دانشگاه آلاباما حالا در تلاشند تا مقیاس زاد و ولد حیوانات در تاسیسات آزمایشگاهی خود را بالا ببرند و در یک برنامه پایلوت از این حیوانات در آزمایشات بالینی استفاده نمایند. با این حال اما پول همیشه از جمله مشکلات اصلی بوده است. دانشمندان همچنین نسبت به واکنش عموم مردم به مقوله پیوند اعضای بدن حیوان به انسان نیز نگران هستند و نمی دانند که با چه واکنشی از سوی مردم عادی روبرو می شوند هرچند که طبق نظرسنجی های اولیه در این زمینه مردم با این مساله موافقت می کنند. البته روشن است که در وهله نخست برخی افراد با قربانی کردن حیوانات برای نجات جان انسان ها مخالف باشند اما زمان همه چیز را حل می کند.





جالب است بدانید که دانشمندان از ترس خشم فعالان حقوق حیوانی موقعیت مکانی آزمایشگاه های تحقیقاتی خود روی حیوانات را فاش نمی کنند. آمریکایی ها سالانه ۱۲۰ میلیون تن گوشت خوک می خورند و تا زمانی که اهدای عضو توسط انسان ها ادامه دارد، هیچکس مجبور به پذیرفتن اندام های خوک برای پیوند نیست و روشن است که در ابتدا مقاومت هایی از سوی جامعه حمایت از حیوانات وجود خواهد داشت. کوپر اما معتقد است که اگر اندام های خوک به گونه ای دستکاری شوند که توسط بدن انسان قابل دریافت باشند، همه بیماران نیازمند عضو از دریافت آنها خوشحال خواهند شد. در واقع وقتی فرد در موقعیت نیاز به اندام های پیوندی قرار بگیرد و مرگ را پیش روی خود ببیند دیدگاهش در مورد پیوند اعضای بدن حیوان به انسان تغییر خواهد کرد.

مانع نهایی (تنها راهی که میتوان متوجه شد آیا پیوند اعضای بدن حیوان به انسان امکان پذیر است یا خیر) آزمایش آن روی انسان خواهد بود و حالا همه ما منتظر اولین آزمایش بالینی در این زمینه هستیم.

[دیجیاتو](#)