

## چالش‌های اخلاقی پیوند اعضای حیوانات تراریخته به انسان

شیمیا بهنام‌منش\*

پژوهشگاه رویان، جهاد دانشگاهی، مرکز تحقیقات اپیدمیولوژی باروری، گروه اپیدمیولوژی، اپیدمیولوژی و سلامت باروری  
\* نویسنده مسؤل: بزرگراه رسالت، میدان بنی‌هاشم، خیابان حافظ شرقی، پژوهشگاه رویان، کدپستی: ۱۶۶۵۶۵۹۹۱۱، صندوق پستی: ۱۶۶۳۵۱۴۸، تلفن: ۰۲۱-۲۲۳۳۹۹۲۹-۰۲۱  
نمابر: ۰۲۱-۲۲۳۳۰۶۴۸۱  
پست الکترونیک: avishan\_sh1363@yahoo.com

دریافت: ۹۰/۱/۱۵ پذیرش: ۹۱/۱/۱۷

### چکیده

**مقدمه:** از جمله مهم‌ترین موارد بهره‌بری از حیوانات تراریخته در اهداف پزشکی، استفاده از این حیوانات برای پیوند اعضای بدنشان به انسان است که مباحثات اخلاقی و علمی بسیاری پیرامون آن شکل گرفته است. درباره مباحثات اخلاقی، طیف انتقادات وارده آن چنان وسیع است که می‌توان آن‌ها را به دو دسته کلی تقسیم نمود. دسته اول که تحت نام انتقادات اخلاقی ذاتی طرح شده‌اند و دسته دیگری به نام انتقادات عرضی. در زمینه دسته دوم، انتقادات باز به دو گروه عمده تقسیم می‌شوند. دسته‌ای که با دید انسان‌محور، عوارض پیوند اعضای حیوانات به انسان را بررسی نموده‌اند و گروه دیگر که با دید جاندارمحور و با استدلال رفاه حیوانات این امر را مردود اعلام داشته‌اند.

**روش کار:** در مقاله پیش رو، نویسنده درصدد است تا با استفاده از کتب و دستورالعمل‌هایی منتشر شده درباره حیوانات ترانسژنیک و با روشی تحلیلی توصیفی، مناقشات اخلاقی طرح شده را بیان نماید تا مسجل بشود که آیا انجام عمل پیوند اعضای حیوانات به انسان با توجه به انتقادات اخلاقی و ابهامات علمی از نظر اخلاقی پذیرفته شده است یا خیر. نتیجه‌گیری: در حال حاضر مطالعات حاکی از آن است که با وجود طرح اصل احتیاط که سبب اخلاقی و حقوقی دارد، در این مرحله به دلیل وجود ابهامات و عدم قطعیت‌های علمی مقبول، انجام پیوند اعضای حیوانات به انسان دربردارنده خطراتی برای انسان و حیوانات می‌باشد و به دلیل آثار سوء، انجام آن هم نسبت به انسان و هم حیوان غیراخلاقی انگاشته شده است.

**کل‌واژگان:** حیوانات تراریخته، پیوند اعضا، رفاه حیوانات، اصل احتیاط

### ۱- کلیات

موضوع پیوند اعضا امروزه در عرصه درمان توجه بسیاری از پزشکان را به خود جلب کرده و نگرانی‌های بسیاری را در سطح جامعه برانگیخته است. مهم‌ترین علتی که برای این امر می‌توان برشمرد، عدم وجود تعادل میان درخواست برای پیوند عضو و تعداد عضو آماده برای پیوند است. در حال حاضر، بیماران در کنار رنج ناشی از عدم کارکرد مناسب عضو معیوب خود، هر روزه نگرانی و تنش‌های روحی و روانی مضاعفی را نیز در هنگام انتظار برای دریافت عضو سالم تحمل می‌کنند. این مشکل در حال حاضر بیش از قبل شدت یافته است؛ تا آن جا که برای نمونه، در سال ۲۰۰۸ در آمریکا تخمین زده شد که در حدود ۹۷۰۰۰ نفر در لیست انتظار برای دریافت عضو بودند؛ در حالی که روزانه ۱۳ نفر از آن‌ها به دلیل عدم وجود عضو در زمان ضرورت جان خود را از دست دادند (۱). در زمینه تکنیک‌های مختلف پیوند عضو، رشد چشمگیری رخ داده است تا آن جا که دو نوع کلی را می‌توان برای آن‌ها برشمرد. حالتی که در آن دهنده و دریافت‌کننده سلول، بافت و یا عضو با وجود تفاوت‌های ژنتیکی، هر دو متعلق به یک گونه زیستی هستند که به آن هم‌گرفت<sup>۱</sup> گفته می‌شود و روش دیگر، تحت عنوان

<sup>۱</sup> Homograft

<sup>۲</sup> به این روش نام‌های دیگری همچون Allotransplantation و Allograft نیز اطلاق شده است.

عضو پیوندی را بیگانه شناسایی کرده و در مقام دفاع از بدن درصدد از بین بردن آن بر می‌آید. این واکنش ایمنولوژی از نظر زمانی به دو صورت فوق حاد و تأخیری رخ می‌دهد. در حالت اول، عضو پیوندی در ظرف ثانیه‌ها و دقیق اولیه پس از پیوند از جانب سیستم ایمنی بدن رد می‌شود و در شیوه دوم این رویداد در زمانی طولانی‌تر در فواصل چند روز و چند هفته حادث می‌شود. در راستای کاهش این مانع، امروزه دانشمندان و پزشکان با بهره‌بری از مهندسی ژنتیک، تمایل شدیدی به استفاده از حیوانات تراریخته<sup>۷</sup> در بحث پیوند ابراز داشته‌اند. این گونه انتظار می‌رود که این حیوانات که بخشی از ماده تورثی بیگانه در ساختار ژنومشان وارد شده است و یا به بیانی دیگر برخی اصلاحات و دست‌کاری‌ها بر روی ژنومشان انجام شده است در عرصه‌های پزشکی و زراعی در مقیاس وسیع مورد استفاده قرار گیرند (۹).

اشریشیاکلی<sup>۸</sup> اولین باکتری بود که از نظر ژنتیکی دستخوش تغییراتی گردید. پس از آن تا به امروز، این تکنولوژی بسیار رشد یافته و بر روی گیاهان و حیوانات در حال انجام است. اولین موش اصلاح شده ژنتیکی تقریباً در سه دهه پیش ایجاد گردید و اکنون نیز حیوانات زراعی تراریخته بسیاری تولید شده‌اند (۱۰). با این حال، در زمینه پیوند اعضا امروزه تمرکز و تلاش‌ها بر روی خوک متمرکز شده است. زیرا اگرچه پرمات‌ها به دلیل قرابت ژنتیکی بیشتر، می‌توانند گزینه مناسبی باشند، چون بسیاری از آن‌ها همچون گونه‌های مختلف میمون‌ها در معرض خطر انقراض قرار دارند و همچنین زمان بارداری و رشدشان طولانی می‌باشد، چندان مورد استقبال قرار نگرفته‌اند. در حالی که خوک به دلیل آن که حیوانی بومی است که می‌تواند در تعداد مورد نیاز وجود داشته و سریع نیز رشد نماید و در دوران باروری کوتاه‌تر، تعداد نوزادان بیشتری را بزاید، به عنوان اولین گزینه انتخاب شده است (۱۱). در کنار این موارد یک دلیل مهم علمی نیز مطرح است که حاکی از آن است که، اندازه اعضای بدن خوک بسیار به اندازه تقریبی اندام انسان نزدیک است. لذا در حال حاضر، تکنیک‌های مهندسی ژنتیک که باعث تولید پروتئین‌های انسانی بر روی سطح اعضای داخلی خوک می‌شود بسیار رشد یافته است (۱۲).

زنوگرفت<sup>۳</sup> که بر خلاف نوع اول، دهنده و دریافت‌کننده، متعلق به دو گروه زیستی متفاوت و نامتجانس می‌باشند (۲). وجه تسمیه این نام به این دلیل است که Xeno در زبان لاتین به معنی غریبه و بیگانه می‌باشد (۳). از این‌رو، در تعاریفی نیز که از این تکنیک ارایه شده است، هر فرآیندی که دربردارنده پیوند، کاشتن و یا تزریق سلول، بافت و یا اعضای حیوانی به دریافت‌کننده انسانی باشد، زنوگرفت نامیده می‌شود (۴). این روش بر اساس میزان رابطه تکاملی و زیستی که میان دو گونه متفاوت درگیر در این فرآیند متصور است به دو نوع با عناوین سازگار و غیرسازگار تقسیم‌بندی شده است. در قسم اول، دو گونه زیستی از نظر ژنتیکی و بیولوژیکی دارای قرابت بیشتری می‌باشند و به بیان دیگر می‌توان قائل به بیشترین قرابت زیستی میان آن‌ها گردید. برای مثال پیوند از گونه‌های مختلف میمون‌ها به انسان، در حالی که، در قسم دوم نزدیکی ژنتیکی چندان مشهود نمی‌باشد، همچون پیوند از خوک به انسان (۵).

مطالعات تاریخی حاکی از آن است که به موازات رشد دانش و مهارت بشر در حیطه پزشکی، بر دامنه استفاده از حیوانات جهت پیوند اعضایشان به انسان افزوده شده است. در سال ۱۶۲۸ میلادی در طی تلاشی، خون حیوان در رگ‌های انسان جاری گردید (۶). به دنبال آن در سال ۱۶۸۲، پزشکی روسی سعی کرد با استفاده از قسمتی از جمجمه سگ به انسان، جان وی را نجات بدهد. با این حال، تلاش برای استفاده تمام عضو به صورت کامل در اوایل قرن بیستم آغاز گردید. در سال ۱۹۶۳، کلیه شامپانزه به سیزده بیمار پیوند زده شد (۷) و در سال ۱۹۸۴ نیز قلب یک بابون به نوزادی که از نارسایی شدید قلبی رنج می‌برد پیوند گردید که نوزاد بیست روز پس از عمل جان خود را از دست داد. در سال ۱۹۹۲، نیز کبد یک بابون به بیماری پیوند زده شد که بیمار پس از ۷۰ روز فوت نمود. باید گفت از نظر تاریخی موارد مختلفی از پیوند اعضای حیوان به انسان را می‌توان گزارش کرد که آن چه در تمامی آن‌ها مشترک بوده است این واقعیت است که، طول حیات دریافت‌کننده بعد از عمل بسیار کوتاه بوده و تمامی آن‌ها در فواصل زمانی مختلفی در گذشته‌اند (۸).

این اقدامات نشان داده است که مشکل عمده‌ای در مسیر پیوند عضو از حیوان به انسان وجود دارد که مهم‌ترین عامل بروز آن واکنش‌های ایمنی بدن دریافت‌کننده است که به موجب آن

<sup>7</sup> Hyper acute Rejection

<sup>8</sup> Delayed Graft Rejection

<sup>9</sup> Transgenic Animals

<sup>10</sup> Ecoli

<sup>11</sup> Primates

<sup>3</sup> Xenograft

<sup>۴</sup> به این روش Xenotransplantation نیز گفته می‌شود.

<sup>5</sup> Consonant

<sup>6</sup> Disconsonant

بر عکس تمام امور غیرطبیعی بد و ناصواب هستند ارایه نشده است. برای مثال هیچ عقل سلیمی نمی‌پذیرد که وقوع سیل چون پدیده‌ای طبیعی است، خوب و مهار آن از طریق احداث سد چون ساخته دست انسان است امری اخلاقاً ناپسند باشد (۱۶). همچنین برخی فلاسفه همچون برنارد رولین<sup>۱۵</sup> گفته‌اند که نتیجه پذیرش این استدلال، ساقط شدن کامل انسان از حیات است. چرا که کلیه اعمالی که انسان در طول تاریخ حیاتش برای ادامه زندگی انجام داده، همچون کلیه اختراعات، بستن سد بر روی رودخانه‌ها، مبارزه با بیماری‌ها، استفاده از روش‌های جلوگیری از باروری و به بیان کلی تمامی مظاهر زندگی متمدنانه انسان، همگی اموری غیرطبیعی هستند که خود به خود وجود نداشته‌اند و با تلاش و ممارست انسان ایجاد شده‌اند (۱۲). با توجه به آنچه گذشت، این انتقادات به دلیل ناتوانی در ارایه پاسخ مطلوب به مخالفانشان چندان استحکامی نداشته و نه تنها در زمینه پیوند اعضای حیوانات تراریخته به انسان بلکه در تمامی ابعاد مهندسی ژنتیک تا به حال مورد استقبال قرار نگرفته‌اند.

**۲-۲-۲- انتقادات عرضی:** در زمینه انتقادات اخلاقی عرضی و یا فرعی که فرآیند پیوند اعضا از حیوانات تراریخته به انسان را به دلیل آثار و نتایجشان مردود می‌دانند، به فراخور این که این آثار متوجه چه کسانی هستند ماهیت انتقادات و مکاتب اخلاقی آن‌ها متفاوت می‌باشد.

**۲-۲-۱- اخلاق انسان محور:** در این مکتب که در تاریخ علم اخلاق همواره بینشی غالب و حاکم بوده است، تنها انسان به عنوان عضو جامعه اخلاقی به رسمیت شناخته شده است و همواره بنا بر پاره‌ای ملاحظات مذهبی و یا داشتن برخی خصایص ممتاز همچون عقلانیت، روح و داشتن زبان و برقرار کردن ارتباطات پیچیده، در مرکز توجه و یا رأس هرم اخلاق قرار داشته است و باقی موجودات در حاشیه و پایین‌تر از وی بوده‌اند (۱۷). در نتیجه فلاسفه قائل به این دیدگاه، نتایج ناخوشایند پیوند اعضا از حیوانات تراریخته به انسان را تنها از بعد آثار احتمالی که می‌تواند برای شخص خود انسان به بار آورد بررسی نموده‌اند که از لحاظ دامنه تأثیرشان بر انسان به دو دسته فردی و جمعی قابل دسته‌بندی است.

**انتقادات انسان محور فردی:** در بعد فردی، منتقدان به مسائلی پرداخته‌اند که به طور مستقیم فرد دریافت‌کننده عضو حیوانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. یکی از مهم‌ترین این مسائل، عدم

## ۲- انتقادات اخلاقی

نگرانی‌های اخلاقی مطروحه درباره پیوند اعضای حیوانات تراریخته به انسان بنا به موضوع و ماهیت‌شان دارای طیف وسیع و گوناگونی هستند که به جهت روشنی بحث در دسته‌بندی‌های مختلف در ذیل مطرح می‌شوند.

**۲-۱- انتقادات اخلاقی ذاتی:** در دسته‌بندی اول که تحت عنوان ذاتی و اصلی نام‌گذاری شده است، اخلاق‌گرایان، بدون در نظر داشتن نتایج و آثار پیوند اعضای حیوانات تراریخته به انسان، نفس و ماهیت خود این کار را غیراخلاقی و مردود تلقی می‌نمایند. در حالی که در دسته دوم به نام انتقادات عرضی و یا جانبی، فرآیند پیوند تنها به دلیل نتایج و تبعاتش برای انسان و حیوان مردود دانسته شده است (۱۳).

مهم‌ترین انتقادات ذاتی مطروحه عبارتند از: دخالت در اراده خدا و غیرطبیعی بودن. در گروه اول، که تا حدی دارای خصیصه دینی است منتقدان بر این باورند که انسان امروز با استفاده از علوم و تکنولوژی‌های مبدع خویش، از جمله مهندسی ژنتیک آن چنان یاغی و عصبان‌گر شده است که قصد تکیه زدن بر جایگاه خداوند را دارد. به علاوه این که با استفاده مهندسی ژنتیک، انسان قادر به خلق موجوداتی می‌شود که تا به حال در طبیعت آفریده نشده‌اند. از این‌رو، بیش از پیش در حال گذار از جایگاه مخلوق به خالق بودن است (۱۴).

در دسته دوم، منتقدان بر این عقیده‌اند که اساساً پیوند اعضا از حیوانات تراریخته به انسان امری غیرطبیعی و دخالتی نابجا در نظم و ساختار طبیعت و پدیده‌های آن که ذاتاً خوب هستند می‌باشد. مهم‌ترین استدلال آنان نیز این می‌باشد که اصلاح و دست‌کاری ژنوم حیوانات و اعمال تغییر در آن و همچنین شکستن مرزهای معمول میان گونه‌های زیستی، امری است که با دخالت انسان ایجاد شده و به صورت خود به خود و طبیعی روی نمی‌دهد (۱۵). در رد این انتقاد آمده است که مفهوم و معنای طبیعی بودن به درستی آشکار نیست و نمی‌توان با قاطعیت تعیین کرد که چه چیزی طبیعی محسوب می‌شود. زیرا اگرچه طبیعی بودن در اکثر مواقع در برابر مصنوعی و دست ساخته انسان به کار می‌رود، می‌تواند بنا به کاربرد در متون مختلف به معنای همیشگی، معمولی، صحیح، مطلوب، مناسب، خود به خود، و ذاتی به کار برود. دیگر این که دلیل قابل قبولی مبنی بر توجیه این که هر چیزی طبیعی باشد لزوماً خوب بوده و

<sup>12</sup> Intrinsic

<sup>13</sup> Extrinsic

<sup>14</sup> Playing God

<sup>15</sup> Bernard E. Rollin

<sup>16</sup> Anthropocentric

نیست که بیمار تا چه زمانی می‌بایست درگیر عواقب ناشی از پیوند باشد. بنابراین، آشکار است که در پیوند اعضا از حیوانات تراریخته به انسان، دانش بشری در برابر دنیایی از ابهامات علمی که ناتوان از ارایه پاسخ معتبر به آن‌ها می‌باشد، قرار دارد. همین ضعف باعث می‌گردد که از دید اصل احتیاط نتوان توجیهی اخلاقی برای مبادرت به پیوند یافت (۱۹). جوهره اصل فوق با تکیه بر مسؤولیت اخلاقی، بیانگر این حکم است که متصدیان فعالیت‌های نوین در صورت مواجه با عدم قطعیت در مورد نتایج اعمالشان، می‌بایست اقدامات احتیاطی را در شناسایی خطرات محتمل به عمل آورده و بار اثبات صحت و درستی عمل بر دوش آن‌ها خواهد بود. از این‌رو، در اصل احتیاط علاوه بر خطرات قطعی، خطرات بالقوه نیز می‌بایست تحت بررسی قرار گیرد و تا زمانی که قطعیت علمی درباره آن‌ها اثبات نشده است در سطح وسیع مورد استفاده قرار نگیرند (۲۰). در نتیجه، با توجه به ابهامات بسیار در بحث احتمال انتقال بیماری‌ها و دامنه آن، از دید اصل احتیاط، اعمال پیوند اعضای حیوانات تراریخته به انسان با این سطح از قطعیت علمی توجیه اخلاقی ندارد.

دیگر آن که، پیوند برای فرد دریافت‌کننده به دلیل خطرات مورد اشاره، آغازگر دورانی جدید و سخت است. زیرا دریافت‌کننده عضو می‌بایست تا زمانی نامعلوم تحت نظارت‌هایی که بر خصوصی‌ترین جنبه‌های زندگی وی همچون تغذیه و روابط جنسی‌اش اثر می‌گذارد باشد و حتی در صورت ضرورت و بروز بیماری عفونی و مسری، مجبور به زندگی در محیطی کاملاً قرنطینه و جدا از دیگران بشود که مسلماً بر خلاف اساسی‌ترین و بنیادی‌ترین حقوق انسان، یعنی آزادی و برقراری ارتباط با دیگران خواهد بود.

با توجه به آنچه گفته شد ضرورت اخذ رضایت آگاهانه از دریافت‌کننده عضو نیز مطرح می‌شود. همان‌گونه که آشکار است فلسفه وجودی رضایت آگاهانه این می‌باشد که پس از دریافت اطلاعات کافی از امر درمانی و آثار مثبت و منفی آن، بیمار با آگاهی و رضایت آن را بپذیرد و در مقابل، مصون از درمان‌های ناخواسته و ناهمخوان با ارزش‌ها و باورهایش باشد (۱۹). در مورد پیوند عضو از حیوانات تراریخته، با توجه به خطرات اشاره شده، مفهوم رضایت آگاهانه تا حدی تغییر می‌یابد. چرا که فرد می‌بایست رضایت خود را به این که پس از عمل نیز تحت نظارت و مراقبت‌های محدودکننده باشد اعلام نماید. از این‌رو، دامنه رضایت به نحو چشمگیری به مرحله پس از عمل نیز منتقل شده و بیمار رضایت‌اش را با علم به آن که ممکن است پس از عمل، زندگی معمول قبل را نداشته باشد ابراز نماید.

وجود قاطعیت و راهکار علمی مناسب در زمینه مسأله انتقال ویروس‌ها و بیماری‌ها به فرد دریافت‌کننده است. زیرا موضوع انتقال برخی بیماری‌ها از حیوان به انسان امری جدید نبوده و همواره بر اثر تماس و یا مصرف فرآورده‌های آن‌ها، انسان به برخی بیماری‌های دارای منشأ حیوانی مانند جنون گاوی و یا آنفلوآنزای مرغی مبتلا شده است. این‌گونه انتظار می‌رود که در صورت پیوند و وارد شدن عضو حیوانی به بدن انسان، امکان انتقال میکروارگانسیم‌ها و ویروس‌ها بیشتر نیز بشود. در رابطه با این احتمال که به راحتی می‌تواند ایمنی، رفاه و حتی حیات فرد بیمار را به مخاطره بیندازد، متأسفانه ابهامات بسیاری وجود داشته است و پزشکان هنوز نتوانسته‌اند جواب قطعی ارایه بدهند. امروزه اثبات شده است که میکروارگانسیم‌هایی که در بدن یک موجود یا گونه زیستی، خنثی و بی‌اثر هستند، می‌توانند در کالبد گونه زیستی دیگر، زیان‌آور و حتی کشنده باشند. از سوی دیگر، عملکرد ویروس‌ها نیز چندان قابل پیش‌بینی نبوده و ممکن است بر اثر واکنش جهشی، تغییر ماهیت داده و آثاری جبران‌ناپذیر را در بدن میزبان جدید به بار بیاورند. برای مثال یک نوع از ویروس هرپس<sup>۱۷</sup> به صورت نامحسوس و بی‌آزار در بدن میمون‌های عنکبوتی زیست می‌کند که در صورتی که به بدن سایر گونه‌های میمون‌ها منتقل بشود می‌تواند موجب بروز لیمفوما و یا حتی سرطان خون بشود (۸). همچنین، احتمال دارد ویروس‌هایی در بدن حیوانات زیست نمایند که تا به حال ناشناخته مانده‌اند و در نتیجه، انسان نسبت به ماهیت و آثار آن‌ها هیچ دانشی نداشته و نمی‌تواند در موقع نیاز اقدامات مناسب را اتخاذ کند.

دیگر آن که، به منظور افزایش احتمال موفقیت پیوند، دریافت‌کننده عضو می‌بایست قبل و پس از عمل، جهت جلوگیری از دفع پیوند، مقادیر زیادی داروهای سرکوب‌کننده سیستم ایمنی مصرف نماید که علاوه بر آثار فیزیکی و مالی خاص خود، باعث تشدید احتمال بروز بیماری‌های عفونی نیز می‌شود. زیرا در این حالت، سیستم ایمنی بیمار به دلیل ضعف، کارکرد معمول همیشگی را ندارد. در نتیجه، احتمال آن که دریافت‌کننده بیشتر از افراد عادی دچار بیماری‌های واگیر و عفونی حتی قبل از انجام پیوند بشود وجود دارد (۱۸). به علاوه، دوران رشد پنهان و نهفتگی برخی ویروس‌ها و بیماری‌های عفونی، ممکن است طولانی بوده و چندین سال پس از انجام عمل، به طور ناگهانی آشکار بشوند. از این‌رو، به درستی آشکار

<sup>17</sup> Herpes

<sup>18</sup> Anti-Rejection

انجام پیوند آگاه نشوند. به همین دلیل، رعایت رازداری در پیوند اعضای حیوانات تراریخته به انسان بسیار مهم می‌باشد. با این وجود، به نظر می‌رسد که در صورت بروز بیماری عفونی و یا خطرناک در فرد دریافت‌کننده، حفظ رازداری ممکن نباشد و بتوان این حالت را نیز به دلیل در خطر قرار دادن نفع و سلامت عموم، از استثنائات رازداری دانست.

**انتقادات انسان‌محور جمعی:** مطالعات متون اخلاقی حاکی از آن است که دامنه عوارض محتمل این فرآیند تنها محدود و مختص به فرد دریافت‌کننده نبوده و در مواردی نزدیکان بیمار و جامعه نیز در معرض خطر خواهند بود.

پیرامون نزدیکان فرد دریافت‌کننده، همان طور که به مسأله امکان انتقال ویروس‌ها و عوامل بیماری‌زا اشاره شد، این فرضیه مطرح است که نزدیکان و کلیه افراد در تماس با دریافت‌کننده، به خصوص همسر و یا شریک جنسی، در معرض ابتلا به بیماری باشند. در نتیجه، آن‌ها نیز می‌بایست در جریان چگونگی پیوند و آثار آن قرار داشته باشند و آگاهانه رضایت خود را برای انجام آن اعلام دارند. در اینجا جلوه جدیدی از مفهوم رضایت آگاهانه مطرح می‌گردد که به موجب آن، تنها شخص بیمار مخاطب نبوده و برخی افراد ثالث که بیشترین تماس را با او دارند نیز می‌بایست رضایت خود را درباره پیوند اعلام دارند (۸). همچنین بر فرض وقوع بیماری عفونی و شیوع آن در سطح جامعه، تعداد بی‌شماری از افراد درگیر می‌شوند. از این رو، برخی منتقدان، پیوند اعضای حیوانات تراریخته به انسان را مغایر با اهداف بهداشتی و درمانی و برنامه‌های مصون‌سازی که هدفشان حفظ سلامت و ایمنی اکثریت مردم جامعه است می‌دانند و معتقدند که در این حالت منافع فرد بیمار در تضام با منافع جامعه قرار می‌گیرد. در حالی که هنوز پاسخ دقیقی به این سؤال که فرد تا چه حد مجاز است در راستای رسیدن به منافعی دیگران را در معرض خطر قرار دهد ارائه نشده است (۲۱). دیگر آن که در صورت پذیرش پیوند اعضای حیوانات تراریخته به انسان، اعضای بدن بیش از قبل به مثابه مال و شیء تلقی شده و به راحتی مفاهیم خرید و فروش و تجارت بر آن بار خواهد شد. به موازات این امر، مفاهیم دیگر همچون نوع دوستی و اهدا به مرور از حافظه جامعه پاک شده و از قلمرو مصادیق ارزشی افراد خارج می‌شوند.

۲-۲-۲- **اخلاق جانور محور (اخلاق حیوانات):** اگرچه در طول تاریخ اخلاق، به دلیل تسلط مکتب فکری انسان‌محور، حیوانات به نحو مستقیم موضوع ملاحظات اخلاقی واقع نشده بودند، به

همچنین ماهیت رضایت‌الزام‌آور می‌شود. زیرا در مورد پیوند عضو از حیوان تراریخته بر خلاف سایر فرآیندهای درمانی که بیمار حق رجوع و انصراف از رضایت را دارا است، در این جا اعلام انصراف بیمار به خصوص در صورت بروز بیماری‌های عفونی مسری به هیچ وجه ممکن نبوده و او می‌بایست علاوه بر تقبل خود عمل، اقدامات درمانی متعاقب، جهت کنترل عوارض و بیماری‌ها را نیز بپذیرد و همکاری کامل نماید. به همین دلیل، امکان انصراف از رضایت آگاهانه در مراحل پس از انجام فرآیند پیوند برای دریافت‌کننده وجود ندارد (۲۱).

انتقاد مهم دیگر، به این ابهام و عدم قطعیت علمی پرداخته است که حتی در صورت عدم بروز بیماری‌های عفونی، آیا عضو پیوند زده می‌تواند به نحو مطلوب در بدن انسان ایفای نقش نماید یا خیر؟! گفته شده است که برخی اندام‌ها به ویژه کبد دارای کارکردهای بیوشیمیایی متنوع و پیچیده‌ای هستند که ممکن است در میان گونه‌های مختلف زیستی متفاوت باشد و در صورت انتقال نتواند آن کارکردی را که از آن در بدن انسان انتظار می‌رود ارائه بدهد (۲۲).

به علاوه، وضعیت قرار داشتن اندام در بدن حیوان نیز مسأله مهمی است. در مورد خوک این نگرانی عمده وجود دارد که آیا قلب و شش‌های این حیوان که به صورت افقی در بدن وی تعبیه شده‌اند، می‌توانند در بدن انسان در حالت عمودی کار کنند یا خیر. زیرا این تفاوت می‌تواند در گردش ریوی میان قلب و شش که برای اکسیژن‌سازی و تنفس بسیار مهم است، اختلال ایجاد کرده و جان بیمار را به خطر بیندازد. همچنین به درستی آشکار نیست که آیا قلبی که تا به حال به صورت افقی قرار داشته است، توان پمپاژ خون به نحو مطلوب در بدن یک انسان بالغ را دارد یا خیر. در نتیجه، در صورت بروز این مشکل نه تنها با انجام پیوند برای بیمار بهبودی حاصل نخواهد شد، بلکه وی سختی‌ها و عوارض بسیاری را نیز می‌بایست به موجب پیوند متحمل بشود (۴).

آخرین انتقاد از بعد فردی، حاکی از آن است که پیوند اعضای حیوانات تراریخته به انسان می‌تواند برای فرد دریافت‌کننده مشکلات شخصیتی و روانی عمده‌ای را به بار آورد. اثبات شده است که تصور اشخاص از کالبد و فیزیک‌شان نقش مهمی را در شکل‌گیری شخصیت آن‌ها ایفا می‌کند. لذا، در ارتباط با این نوع پیوند، قبول پیوند اعضای حیوانات به انسان، در ابتدای امر برای فرد بیمار و جامعه امری عجیب و تا حدی تحقیرآمیز می‌باشد (۲۳). از این رو، دریافت‌کننده پیوند، جدا از مسایل روانی قبول پیوند عضو حیوانی، تمایل دارد که دیگران تا حد امکان از

گرسنگی، درد و رنج، بیماری و تنش‌های روانی همچون ترس مصون نگه داشته بشود (۲۷). در حالی که در پیوند اعضای حیوانات تراریخته به انسان، به دلیل اعمال آزمایشات متعدد، درد و رنج بسیاری به این حیوانات در مراحل مختلف این تکنیک تحمیل می‌شود. به علاوه، چون احتمال انتقال ویروس‌ها از حیوان به انسان وجود دارد، این حیوانات در تمام طول دوران حیات می‌بایست تحت رژیم‌های خاص غذایی و در محیط‌های نظارت شده ویژه رشد بیابند.

از بعد تعریف موسع از رفاه حیوان، نیز انتقاداتی طرح شده است. در این برداشت، هدف علاوه بر مصون نگه داشتن حیوان از عوامل منفی، دادن فرصت به حیوان برای بروز رفتارهای مختص گونه زیستی‌اش و زندگی به صورتی که متناسب با نوع آن باشد است. به بیان دیگر در این جلوه از رفاه حیوانات، بر مفهوم طبیعی بودن بسیار تأکید شده است (۲۸).

با توجه به آن چه آمد، از منظر فلاسفه قائل به این دیدگاه، اساساً دست‌کاری ژنتیکی حیوانات، نقض کامل رفاه آن‌ها به حساب می‌آید؛ زیرا به موجب آن تمامیت ژنوم حیوان نقض شده و پس از اعمال تغییرات و وارد ساختن ژن‌های انسانی به ساختار ژنوم آن، حیوان ایجاد شده متفاوت با گونه طبیعی‌اش می‌شود. دیگر آن که چون اعضای بدن این حیوانات به انسان پیوند زده می‌شود، می‌بایست جهت جلوگیری از وقوع هرگونه خطر برای انسان به خصوص انتقال ویروس‌ها، این حیوانات در محیطی کاملاً قرنطینه و محبوس و به دور از هم‌نوعان خویش نگهداری بشوند. این امر انتقادات اخلاقی بسیاری را رقم زده است. زیرا، نگهداری حیوان در محیطی محبوس که مشابه با زیست بوم آن نیست، به دور از هر گونه تعامل با هم‌نوعانش فرصت زیست طبیعی را از حیوان دریغ می‌کند.

از دیگر انتقادات مطرح شده، تعارض پیوند اعضای حیوانات تراریخته به انسان با اصول سه‌گانه کار بر روی حیوانات آزمایشگاهی است. زیرا هدف نهایی این سه اصل که عبارتند از: جایگزین‌سازی، کاهش و به‌سازی، کاستن از دامنه استفاده از حیوانات با تأکید بر افزایش توسل به روش‌های جایگزین و الزام بر استفاده از حداقل تعداد حیوانات لازم در آزمایشات در بهترین حالت رفاهی ممکن می‌باشد (۲۹). در نتیجه می‌توان گفت که پیوند عضو از حیوانات تراریخته نه تنها از دامنه استفاده حیوانات نمی‌کاهد بلکه باعث می‌شود که تعداد بسیار زیادی حیوان صرفاً برای تأمین اعضا بدن انسان در شرایطی عاری از هرگونه رفاه نگهداری و به هنگام نیاز مورد بهره‌بری قرار گیرند.

مدد عقاید جرمی بنتام<sup>۱۹</sup> پدر مکتب سودانگاری، آن‌ها به عنوان ساکنان جامعه اخلاق معرفی گردیدند. وی معتقد بود، آنچه می‌بایست معیار و ملاک چگونگی برخورد ما با دیگران باشد، توانایی حس و درد لذت و به طور کلی هرگونه تجربه مثبت و منفی است و صرف عقلانی بودن برای قضاوت کافی نمی‌باشد. همچنین وی اعلام داشت که اگرچه حیوانات عاقل نمی‌باشند، ولیکن قادر به احساس درد و لذت و کلیه تجارب مثبت و منفی هستند و صرف این قابلیت، برای احتساب آنان به عنوان موضوع اخلاق کافی است. پس از او فلاسفه بسیاری در زمینه جایگاه حیوانات در اخلاق نظریه‌پردازی کرده‌اند که می‌توان با دیدی کلی ماحصل آن‌ها را در قالب مفهوم رفاه حیوان و اصول سه‌گانه کار با حیوانات آزمایشگاهی خلاصه کرد (۲۴).

در زمینه استفاده از اعضای حیوانات در پیوند به انسان، برخی حامیان مکتب حقوق حیوانات همچون تام ریگان<sup>۲۰</sup> با تأکید کردن بر حقوق برابر حیوان با انسان، مخالفت کامل خود را بر هرگونه استفاده انسان از حیوان برای رفع نیازهایش اعلام داشته‌اند. در نتیجه، از دید ایشان استفاده از حیوانات تراریخته به منظور پیوند به انسان که در اکثر موارد تنها با تحمیل زجر بسیار و کشتن آنان عملی خواهد بود، غیر اخلاقی و به مثابه تنزل مقام حیوانات به شیء و جعبه ابزار انگاشته شده است (۲۵).

در کنار این دیدگاه، گروهی دیگر از فلاسفه اخلاق حیوانات به ویژه فلاسفه نتیجه‌محور و سودانگار همچون پیترسینگر<sup>۲۱</sup>، به رد استفاده حیوان در زندگی انسان نپرداخته و بالعکس تنها با اختصاص شروطی سعی نموده‌اند که کمیت و چگونگی این استفاده را تعدیل و تحدید نمایند. از دید این افراد، انسان در صورت نیاز و ضرورت موجه و در حالتی که منافع و نتایج اعمالش بر روی حیوان بر میزان درد و رنجی که بر آن‌ها تحمیل می‌کند غلبه داشته باشد، ضمن اعمال برخورد مناسب با حیوانات می‌تواند از آن‌ها در جهت مرتفع ساختن نیازهایش استفاده نماید (۲۶). با این حال، از دید این گروه نیز پیوند اعضای حیوانات تراریخته به انسان مورد انتقاد قرار گرفته است و عنوان شده است که صرف تراریخته‌سازی حیوانات برای پیوند اعضایشان به انسان مغایر با مفهوم رفاه حیوان می‌باشد. در رابطه با این مفهوم دو تعریف بیان شده است. در تعریف مضیق، حیوان می‌بایست از برخی عوامل منفی همچون تشنگی،

<sup>19</sup> Jeremy Bentham

<sup>20</sup> Tom Regan

<sup>21</sup> Peter Singer

## نتیجه‌گیری

بیشتر این موضوع در جامعه، عوارض آن تا حد امکان کاهش بیابد (۳۰). دیگر آن که از بعد جاندار (حیوان) محور نیز طرفداران مکتب رفاه حیوانات بر این باورند که مبادرت به این فرآیند درمانی موجب نقض رفاه حیوان هم از بعد موسع و هم مضیق آن می‌شود. به این ترتیب که ساختار ژنتیکی آن دست خورده شده و وی فرصت و امکان زیست آن گونه را که غریزه وی بر او حکم می‌کند نخواهد داشت. علاوه بر آن، از حداقل فاکتورهای لازم برای زیست از جمله مصون ماندن از درد و رنج نیز محروم خواهد شد. از این رو حتی از دید این فلاسفه که قائل به استفاده از حیوانات در موارد ضرورت هستند، این روش در مرحله کنونی موجه نبوده و از منظر اخلاقی مورد تأیید نمی‌باشد. بنابراین، با توجه به نکات فوق، می‌توان این گونه نتیجه‌گیری کرد که در حالت فعلی با وجود مشکلات اشاره شده، پیوند اعضای حیوانات تراریخته به انسان توجیه اخلاقی نداشته و همان گونه که بسیاری از دانشمندان و اخلاقیون پیشنهاد کرده اند نیاز به طی زمان برای رشد هرچه بیشتر این تکنیک درمانی به شدت احساس می‌شود.

## References

- 1- Shapiro RS, Future Issues in Transplantation Ethics: Ethical and legal Controversies in Xenotransplantation, Stem Cell, and Cloning Research. *Transplantation Reviews* 2008; 22(1): 210.
- 2- Anonymous. Xenotransplantation. [Cited 2011 January 11]. Available from: <http://en.wikipedia.org/wiki/Xenotransplantation>
- 3- Giada M. (dissertation). Cell Entry and Exit of Porcine Endogenous Retrovirus A: Receptors and Release Inhibitor. London: University College London; 2009: 44.
- 4- Peta SC. Science Stories: Selecting the Source. *Animal for Xenotransplantation*, [Cited 2011 August 18]. Available from: <http://eprints.qut.edu.au/5977>
- 5- Anonymous. Medical-ethical principles on xenotransplantation. *Academy of Medical Sciences: Switzerland*. 2001: 4.
- 6- Sykes M. Xenotransplantation: Current status and future perspective. *Nature Reviews Immunology* 2007; 7(01): 519-531.
- 7- Hammer C. Xenotransplantation: The Good, the Bad, and the Ugly or how far are we to Clinical Application. *Transplantation Proceedings* 2003; 35(03): 1256-1270.
- 8- Purdy L. Should we add "xeno" to "transplantation. *Politics Life Science* 2000; 19(02): 247-59.
- 9- White D. Genetic engineering of pigs to provide organs for xenotransplantation. *Current Opinion in Organ Transplantation* 2006; 11(02): 160-5.
- 10- Melo EO, Canavessi AM, Franco MM, Rumpf R. Animal Transgenesis: State of the Art and Applications. *Journal of Applied Genetics* 2007; 48(1): 47-61.
- 11- Michael SR. Farm animals as models for biomedical research. [Cited 2011 March 15]. Available from:

با توجه به آن چه گفته شد، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که اگرچه در نگاه اول پیوند اعضای حیوانات تراریخته به انسان، بسیار امیدبخش و مفید به نظر می‌رسد، اما با توجه به انتقادات وارده این روش در حال حاضر مورد تأیید نمی‌باشد. زیرا صرف‌نظر از انتقادات کلی که می‌توان آن‌ها را به خیل کثیری از ابعاد زیست‌فن‌آوری نسبت داد، این روش درمانی هم از جانب اخلاق‌گرایان انسان‌محور و هم جاندار (حیوان) محور مورد تردید قرار گرفته است.

در دید انسان‌محور نگرانی‌های فردی و جمعی، ما را به این سمت سوق می‌دهد که به علت عدم وجود قطعیت‌های علمی در زمینه احتمال بروز بیماری‌ها و یا انتقال ویروس‌ها از حیوان به فرد دریافت‌کننده و یا انتقال و شیوع آن در جامعه و همچنین میزان رنجی که بر خود بیمار و نزدیکان وی تحمیل می‌شود، به نظر می‌رسد که از دید اصل احتیاط و مصلحت جمعی، بهتر است که این موضوع کماکان در مرحله آزمایش و کارآزمایی بالینی در دامنه‌ای محدود اعمال بشود تا به مرور، با افزایش دانش بشری و یافتن راهکار برای مشکلات موجود بر سر راه پیوند و پذیرش

- [http://www.uac.arizona.edu/VSC443/farmmodels/Farm\\_Animals\\_as\\_Models2\(PDF\).pdf](http://www.uac.arizona.edu/VSC443/farmmodels/Farm_Animals_as_Models2(PDF).pdf)
- 12- Ekser B, Gridelli B, Tector AJ, Cooper DK. Pig liver xenotransplantation as a Bridge to Allotransplantation: which patients might benefit. *Transplantation* 2009; 88 (09): 1041-1049.
- 13- Matthias k. Ethical issues surrounding the gm- animals/gm-fish production. [Cited 2011 November 11]. Available from: <ftp://ftp.fao.org/es/esn/food/GMtopic6.pdf>.
- 14- Ethics of Research Using Hybrids, Chimeras and Cytoplasmic Hybrids, Chimeras and Cytoplasmic Hybrids. [Cited 2011 October 08]. Available from: <http://www.stemcellnetwork.ca/uploads/File/whitepapers/Ethics-of20%Research-Using-Hybrids.pdf>
- 15- Doroteya R. Why Transgenic Animals do not Raise the Same Reactions of People as Transgenic Plants. [Cited 2010 July 12]. Available from: [http://bioethics.agrocampus-ouest.eu/pdf/2009Transgenic\\_animals.pdf](http://bioethics.agrocampus-ouest.eu/pdf/2009Transgenic_animals.pdf)
- 16- Straughan R. Ethics, Morality and Animal Biotechnology. [Cited 2011 December 15]. Available from: [http://www.worc.ac.uk/graduateschool/documents/BBSRC\\_animal\\_ethics.pdf](http://www.worc.ac.uk/graduateschool/documents/BBSRC_animal_ethics.pdf)
- 17- Katherine VK. Ecocentrism and Anthropocentrism: Moral Reasoning about Ecological Commons Dilemmas. *Journal of Environmental Psychology* 2001; 21(01): 261-72.
- 18- Anonymous. Animal to Human Transplant Using Animal Organs to Save Human Beings. [Cited 2011 May 21]. Available from: [http://science.education.nih.gov/newsnapshots/TOC\\_Xeno/Xenotransplants\\_Print\\_This\\_Iss/](http://science.education.nih.gov/newsnapshots/TOC_Xeno/Xenotransplants_Print_This_Iss/)

- Xenotransplants\_Teacher\_s\_Guid/New\_Xeno\_Teacher\_Guide\_144.pdf.
- 19- Daar AS. Ethics of Xenotransplantation: Animal Issues, Consent, and likely Transformation of Transplant Ethics. *World Journal Surgery* 1997; 21 (09): 975-82.
- 20- John NH. The Precautionary Principle-An impossible Burden of proof for New Products, *Journal of AgroBiotechnology Management & Economics* 2002; 3 (04): 255-58.
- 21- Smetanka C, Cooper DK. The Ethics Debate in Relation to Xenotransplantation. *Rev Science Technology* 2005; 24 (01): 335-42.
- 22- Hughes J. Animal to Human Transplant: the ethics of Xenotransplantation, Nuffield Council on Bioethics: England, London: 1996: 167.
- 23- Anderson M. Xenotransplantation: A Bioethical Evaluation. *Journal of Medical Ethics* 2006; 32(04): 205-8.
- 24- Katrina MA. The Extension of Legal Rights to Animals Under a Caring Ethics: An Ecofeminist Exploration of Seven Wise's Rattling the Cage. *Natural Resource Journal* 2002; 42(01): 915-37.
- 25- Warren MA. *A Critique of Regan's Animal Rights Theory, in Environmental Ethics*. 1<sup>st</sup> ed. Louis Pojman Stamford, CT: Wadsworth; 2001: 47.
- 26- Behnam Manesh Sh. (Dissertation). The Consideration of Ethical and Legal issues of Animal Cloning. Tehran: Shahid Beheshti University; 2009: 16. (in Persian)
- 27- Animal Welfare Delivery Strategy. Department for Environment Food and Rural Affairs: England, London: 2007: 7.
- 28- Gjerris M, Olsson A. *Animal Biotechnology and Animal Welfare, Ethical Eyes, Animal welfare*. First ed. Belgium: Council of Europe publishing; 2006: 89.
- 29- Parker JV. *The Animal Research War*. First ed. New York: Palgrave Macmillan; 2008: 164.
- 30- Williamson L, Law and ethics of Xenotransplantation, Second ed, UK, Farnham, Ashgate Pub Co,2005,281



## Ethical challenges regarding Xenotransplantation of transgenic animals to human beings

Shima Behnam Manesh\* (MA)

*Faculty of LAW, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran;  
Department of Epidemiology and Reproductive Health, Reproductive Biomedicine Center,  
Royan Institute for Reproductive Biomedicine, ACER, Tehran, Iran*

Received: 4 Apr 2011, Accepted: 5 Apr 2012

### Abstract

**Introduction:** One of the most important issues about transgenic animals is using their organs for transplantation to human body. This issue has raised a lot of ethical and scientific controversies. Considering ethical issues, the range of received criticism is so large that we can divide them into two comprehensive groups; the first group is known as intrinsic ethical criticisms, and other group is called extrinsic criticism. We can still divide the second group criticism into two subgroups; the first subgroup studies the problem from a human-centered point of view, and the second deals with the problem from the animal-centered viewpoint rejecting such activities.

**Methods:** In this article, through the use of published books and manuals about transgenic animals and by the help of descriptive approach, the writer aimed to fully discuss the raised ethical conflicts so that it is made clear whether xenotransplantation is acceptable regarding the ethical criticism and scientific ambiguities or not.

**Conclusion:** It is noteworthy that the present studies point out that despite proposing the precautionary principle, which has ethical and legal background, in this step, due to the presence of ambiguities and the uncertainty of accepted scientific theories, transplantation of animal organ into human body is found to have perils for human life and animals. So it is considered unethical.

**Key words:** transgenic animals, organ transplant, animal welfare, precautionary principle

---

#### Please cite this article as follows:

Behnam Manesh Sh. Ethical challenges regarding Xenotransplantation of transgenic animals to human beings. *Hakim Research Journal* 2012; 15(1): 13- 21.

---

---

\*Corresponding Author: Department of Epidemiology and Reproductive Health, Reproductive Biomedicine Center, Royan Institute for Reproductive Biomedicine, ACER, Tehran, Iran. P.O.Box :16635148.  
Tel: : +98- 21- 22339929, Fax: +98- 21- 22306481, E-mail: [avishan\\_sh1363@yahoo.com](mailto:avishan_sh1363@yahoo.com)