«حسین نظاری» در گفت‌وگو با «شرق» بررسی کرد

اهداف و برنامه‌های «سلول‌های بنیادی برای همه»

گروه علم: از فناوری سلول‌های بنیادی به‌عنوان دومین انقلاب در زیست‌شناسی و پزشکی بعد از فناوری زیستی یاد می‌شود. فناوری سلول‌های بنیادی در پژوهش‌های زیست‌شناسی تکوینی یا جنین‌شناسی، توسعه داروسازی، ناهنجارشناسی، سم‌شناسی و بررسی عملکرد ژن‌ها در موجود زنده دارای اهمیت است. اما مهم‌ترین ارزش این سلول‌ها در طب پیوند است، به گونه‌ای که امید محققان آن است که بتوان روزی با کمک این سلول‌ها در جهت درمان بسیاری از بیماری‌های صعب‌العلاج، گام برداشت، البته دانشمندان بر این امیدند این هدف تا ۱۰سال آینده به واقعیت تبدیل شود. با توجه به ویژگی‌های درمانی سلول‌های بنیادی، امروزه در سراسر جهان پژوهش‌های زیادی درباره این سلول‌ها انجام می‌شود. پژوهشگاه رویان نیز یکی از موسسه‌های تحقیقاتی ایران است که در این زمینه بسیار فعال است. اما این موسسه در کنار فعالیت‌های پژوهشی، اهتمام ویژه‌ای به موضوع آموزش همگانی علوم نوین و فناوری‌های پیشرفته دارد. به همین دلیل نیز برنامه «سلول‌های بنیادی برای همه» را با هدف آموزش همگانی کاربردهای سلول‌های بنیادی راه‌اندازی کرده است. برای آشناشدن با اهداف و شیوه فعالیت این برنامه در گفت‌وگویی با «حسین نظاری» به بررسی اهداف این ابتکار پرداخته‌ایم. گفتنی است «حسین نظاری» مسوول آزمایشگاه «سلول‌های بنیادی برای همه» در پژوهشگاه رویان است.

عکس: شرق

لطفا در ابتدا توضیح دهید سلول‌های بنیادی چه سلول‌هایی هستند؟

سلول بنیادی به سلولی گفته می‌شود که توانایی تکثیر مشابه خودش را داشته باشد و بتوانیم این سلول را با فرمان‌هایی که به آن می‌دهیم، به انواع سلول‌های بدن انسان تبدیل کنیم. پس سلولی که توانایی خودنوزایی و تمایز را داشته باشد، سلول بنیادی است. حال بر اساس جایگاهی که این سلول استخراج می‌شود، آنها را با نام‌هایی مانند سلول بنیادی پرتوان یا جنینی، چندتوان یا بالغ می‌نامیم. سلول بنیادی پرتوان یا جنینی، از بلاستوسیت و از دوران ابتدایی جنین تهیه می‌شود. سلول بنیادی چندتوان را نیز از کلیه بافت‌های بدن می‌توان به دست آورد به همین دلیل به آنها سلول بنیادی مخصوص بافت نیز می‌گویند

این سلول‌ها چه کاربردهایی در زیست‌شناسی و پزشکی دارند؟

در مورد کاربردهای این سلول‌ها نیز به‌طور خلاصه می‌توان گفت به فرض، فردی در ناحیه غضروف دچار ضایعه می‌شود. می‌توانیم سلول بنیادی را با هدایت و تغذیه مناسب به سلول غضروف تبدیل کنیم. در واقع از سلول بنیادی به سلول غضروفی می‌رسیم و در جایگاه موردنظر پیوند می‌زنیم. در مورد کبد هم این اتفاق در حال رخ‌دادن است. می‌توانیم سلول بنیادی را در آزمایشگاه با تحریک‌کردن توسط مواد غذایی و در اختیارگذاشتن مجموعه‌ای از فاکتورها و عوامل رشد، به سلول کبدی تبدیل کرده و پیوند بزنیم. اگر به یاد بیاوریم که امروزه چقدر مشکل اهدای پیوند برای بیماران کبدی داریم، اهمیت و کاربردهای چنین تحقیقاتی برایمان بیشتر آشکار می‌شود. امروزه بسیاری از بیماری‌ها را می‌توان با این روش درمان کرد. به‌خصوص بیماری‌های پوستی، غضروف و چشم. اما در مورد کبد، کلیه و لوزالمعده این روش هنوز در مرحله آزمایش قرار دارد و به مرحله کاربردی‌شدن نرسیده است. البته پژوهش‌های کبد به درمان نزدیک‌تر است و پژوهش‌های لوزالمعده در مرحله بعدی و کلیه در حال شروع است. ایده‌آل این است که بتوانیم سلول بنیادی را در آزمایشگاه به سلول موردنظر تبدیل کرده و در جایگاه موردنظر پیوند بزنیم.

سلول‌های بنیادی پرتوان چه ویژگی‌هایی دارند و به چه روشی تهیه می‌شوند؟

سلول بنیادی پرتوان، سلولی است که می‌تواند به همه انواع سلول‌های بدن انسان تبدیل شود. در بدن انسان حدود ۲۱۰ نوع سلول وجود دارد که در صورت در اختیارداشتن سلول بنیادی پرتوان، می‌توان با فاکتورهایی که در اختیارش قرار می‌دهیم، آن را به هر سلولی که نیاز داریم، تبدیل کنیم. سلول‌های پرتوان را می‌توان در روز پنجم یا ششم دوران جنینی به دست آورد که به آنها سلول بنیادی جنینی می‌گویند. برای تهیه سلول‌های بنیادی جنینی می‌توان از سلول‌های جنین‌های بدون استفاده در مراکز درمان ناباروری، استفاده کرد. این نوع سلول‌ها به‌دلیل ملاحظات اخلاق پزشکی بیشتر در حوزه تحقیقات کاربرد دارد. مرحله دوم سلول‌های بنیادی هستند که در بدن ما وجود دارند که به آنها سلول بنیادی مخصوص بافت می‌گویند. از نظر تئوری در تمام بافت‌های بدن سلول بنیادی وجود دارد. بزرگ‌تر شدن ابعاد بدن انسان یا بهبود و ترمیم زخم‌ها، به دلیل وجود سلول بنیادی در بافت‌های ماست.

در پژوهش‌های سلول‌های بنیادی با چه مشکلاتی روبه‌رو هستیم؟

هنوز علم بشر به این مرحله نرسیده که بتواند از همه بافت‌ها، سلول بنیادی را جدا کند چون شناسایی و نگهداری آنها در آزمایشگاه کار دشواری است، مثلا در موش‌های آزمایشگاهی، توانسته‌ایم این کار را درباره سلول‌های ریه انجام دهیم، اما روی انسان هنوز موفق نشده‌ایم، مثلا در مورد پانکراس می‌دانیم که سلول بنیادی وجود دارد، ولی نمی‌توانیم در آزمایشگاه آنها را نگهداری کنیم. اما در مورد عصب‌ها و کبد این کار انجام شده است. رایج‌ترین سلول‌های بنیادی در مغز استخوان انسان وجود دارد که جایگاه تولید سلول‌های خونی است. اخیرا علم پزشکی با دستکاری ژنتیکی توانسته یکسری از سلول‌های بدن انسان را به سلول بنیادی پرتوان تبدیل کند. آقای پروفسور «یاماناکا» در ژاپن توانست سلول‌های پوست را به سلول پرتوان القایی تبدیل کند و سال ۲۰۱۲ جایزه نوبل پزشکی و زیست‌شناسی را به‌دلیل ابداع این روش دریافت کرد. البته لازم به ذکر است که این روش هم هنوز به دلیل مشکلات دستکاری ژنتیکی، وارد حوزه درمان نشده است، اما با این همه، دانشمندان در تلاش هستند که از این طریق به بشر خدمت کنند.

دیگر منشأهای سلول‌های بنیادی کدام است؟

از دیگر منشأهای سلول بنیادی، خون بندناف است که یک گزینه مهم است که می‌توان از آن استفاده کرد و می‌توان سلول بنیادی چندتوان به دست آورد چون خیلی شبیه سلول بنیادی مغز استخوان است و از این بابت جایگزین خوبی برای مغز استخوان می‌تواند باشد. پس به‌طور کلی چهارنوع منشأ برای سلول بنیادی وجود دارد جنین روز پنجم و ششم، بندناف، بافت‌های بدن یا از سلول‌های مختلف بدن با دستکاری ژنتیکی که می‌توان هر نوع سلولی را به سلول بنیادی تبدیل کرد.

از چه سالی موضوع سلول‌های بنیادی و درمان آن مطرح شد؟

اگر بخواهیم تاریخچه کلی بگوییم حدود سال ۱۹۸۰ در دنیا مطرح شد و سلول بنیادی انسانی استخراج شد. اما واژه سلول بنیادی خیلی پیش از این، در اوایل قرن نوزدهم، توسط یک دانشمند روسی با نام «الکساندر ماکسیموف» مطرح شد. اولین سلول بنیادی، سلول بنیادی خون بود و بعد سلول بندناف که توانستند پیوند بزنند و جایگزین مغز استخوان کنند. بعد از آن، سلول بنیادی جنین موش را استخراج کردند و در سال ۱۹۹۸ سلول بنیادی انسانی از بلاستوسیت جدا شد. در ایران از ۱۵سال قبل این کار شروع شده و توانسته‌ایم به این علم دست پیدا کنیم.

خیلی از کارشناسان می‌گویند به لحاظ نظری کمبود نداریم، اما به‌لحاظ سخت‌افزاری مشکل داریم. آیا تحقیقات سلول‌های بنیادی به لوازم و تجهیزات آزمایشگاهی وابستگی دارد؟

اگر بخواهیم سخت‌افزار را ابزار آزمایشگاهی معرفی کنیم، می‌توان گفت تا حدودی خیر. اما ابزار موردنیاز در آزمایشگاه که ما را به دنیای غرب وابسته می‌کند، همان مواد آزمایشگاهی است. بسیاری از موادی که برای رشد و تکثیر سلول‌های بنیادی استفاده می‌شود و حتی باعث تمایز آنها و تبدیل به سلول هدف می‌شود، متاسفانه تحت انحصار کشورهای غربی هستند و به دست‌آوردن آنها با مشکل همراه است.

تولید برخی از این مواد و فاکتورهای رشد در دستور کار پژوهشگاه رویان قرار گرفته است. یکی از فاکتورهای رشد که بسیار موردنیاز است در خود پژوهشگاه رویان تولید می‌شود و ما هم‌اکنون از آن استفاده می‌کنیم. چند ماده دیگر نیز هست که هنوز برای تامین آنها به کشورهای دیگر وابسته هستیم، اما از نظر تجهیزاتی تا آن حد وابسته نیستیم و اگر تجهیزات خاصی نیاز باشد با ارتباطاتی که در دانشگاه‌های دیگر جهان داریم، قابل استفاده است. مشکل اصلی موادی است که برای کشت سلول‌ها نیاز داریم.

چند وقتی است که از اجرای طرح «سلول‌های بنیادی برای همه» صحبت به میان آمده است. در مورد ویژگی‌های این طرح و اهداف آن برایمان بگویید.

این طرح به صورت آزمایشی از اواخر سال ۹۰ شروع شده بود. در چندسال اخیر در رسانه‌ها مدام از سلول بنیادی صحبت می‌کردیم و حتی در کتاب‌های درسی در مورد آن توضیح داده بودیم اما کسی به‌طور کامل از آن اطلاعی نداشت. به همین منظور در پژوهشکده سلول‌های بنیادی، برنامه‌ای با نام «سلول‌های بنیادی برای همه» طراحی شد تا به این روش بتوانیم این دانش را به علاقه‌مندان به‌خصوص دانش‌آموزان معرفی کنیم. در سال اول با دانش‌آموزان محدودی مواجه بودیم. در سال دوم این تعداد به هزارنفر رسید و توانستیم در گروه‌های ۱۰نفره، اصول کلی و کاربردهای این دانش را برای دانش‌آموزان توضیح دهیم. استقبال از این طرح بسیار خوب بود و ما مراجعه‌کنندگان بسیاری از مدارس مختلف داشتیم. البته در مواردی که مدارس از پژوهشگاه رویان دور باشند یا در مورد مدارس شهرستان‌ها، کارشناسان ما همراه با تجهیزات به این مدارس مراجعه می‌کنند. برای نمونه ما تاکنون به مدارس آمل، بابل، شیراز و اهواز سفر کرده و آموزش‌هایی ارایه کرده‌ایم. ما در این سفرها، چند وسیله از جمله میکروسکوپ و حتی سلول بنیادی را برای توضیح و ارایه به دانش‌آموزان همراه می‌بردیم و بعد هم سلول‌درمانی را مطرح می‌کردیم. چون آرزوی دانشمندان این است که به سلول‌درمانی برسند. در واقع ما با اجرای این برنامه (که در حوزه ترویج علم می‌گنجد)، در تلاش هستیم سطح دانش جامعه را بالا برده و این علم را در اختیار همه گروه‌های سنی جامعه قرار دهیم.

این اطلاعات در چه مقطعی و چه رشته‌هایی عرضه می‌شود؟

هدف اصلی ما آموزش زیست‌شناسی است و به همین خاطر عمده مخاطبان ما دانش‌آموزان زیست‌شناسی به‌خصوص در مقطع دبیرستان هستند. اما با توجه به سطح بینانی که داریم، از دانش‌آموزان اول دبستان تا دانشجویان دکترا می‌توانند مخاطب ما باشند پس عمده فعالیت ما برای کل مقاطع تحصیلی است. البته ما با توجه به سطح سن و اطلاعات قبلی دانش‌آموزان، اطلاعات متناسب با سن و سطح علمی‌شان عرضه می‌کنیم، مثلا برای دانش‌آموزان دبستانی با بازی و نقاشی و خمیربازی این کار را انجام می‌دهیم اما دانش‌آموزان دبیرستان می‌توانند کار عملی انجام دهند. دانشجویانی که در دانشگاه‌ها امکانات خاصی ندارند، می‌توانند به صورت گروهی ثبت‌نام کرده و از این امکانات بهره‌مند شوند.

ادامه در صفحه ۱۰

حال و آینده سلول‌درمانی در ایران

در منطقه خاورمیانه بدون رقیب هستیم

ناصر اقدمی*

سلول‌درمانی یکی از ابزارهای مهم در کنار سایر روش‌های درمانی در معالجه بیماران است. در این روش، سلول‌های بنیادی‌ای که قابلیت تکثیر و تبدیل به سایر سلول‌ها را دارند در آزمایشگاه کشت داده شده و سپس به بافت آسیب‌دیده تزریق می‌شود. سلول‌درمانی عمدتا در بیماری‌هایی استفاده می‌شود که بخشی از بافت از بین رفته باشد که می‌تواند در اثر کهولت سن، بیماری یا تروما بروز پیدا کند. تخمین زده می‌شود به‌دلیل افزایش بیماری‌های همراه با تخریب بافتی که عمدتا به دلیل زندگی شهری و افزایش سن جمعیت‌هاست، استفاده از این روش توسعه فراوانی پیدا کند که از نظر اقتصادی نیز تاثیر قابل‌توجهی در افزایش درآمد کشورهای صاحب فناوری خواهد داشت. روند استفاده از این روش تا اندازه‌ای متفاوت با روش‌های معمول درمانی است، بنابراین لازم است در زیرساخت‌های درمانی کشور برای ارایه این روش‌ها تغییراتی ایجاد شود که عمده‌ترین این تغییرات ایجاد ساختار تولید دارو یا سلول در کنار محل ارایه این روش درمانی است. در روش‌های رایج فعلی، دارو در یک کارخانه داروسازی به دور از بیمارستان یا درمانگاه تولید می‌شود و بعد از اعمال استانداردهای خاص مورد استفاده قرار می‌گیرد، ولی در روش سلول‌درمانی همه این امکانات از جمله امکاناتی که شرایط تولید استاندارد مانند اتاق‌های تمیز را فراهم می‌کنند باید در کنار محل ارایه درمان که عمدتا بیمارستان است، قرار گیرد. این تغییرات را به صورت الگویی در مرکزی که در رویان وجود دارد، ایجاد کرده‌ایم. در این مرکز پیش‌بیمارستانی دو اتاق عمل وجود دارد که نمونه‌ها پس از گرفتن از بیماران بلافاصله جهت تولید سلول و دارو به اتاق‌های تمیز منتقل می‌شود و در نهایت سلول تولیدشده مجددا برای استفاده روی بیمار به اتاق‌های عمل برمی‌گردد. در واقع مرکز پیش‌بیمارستانی سلول‌درمانی پژوهشگاه رویان مقدمه‌ای برای ایجاد یک بیمارستان سلول‌درمانی است که امید می‌رود هرچه سریع‌تر راه‌اندازی شود. در مرکز پیش‌بیمارستانی سلول‌درمانی پژوهشگاه رویان، خدمات درمانی به مبتلایان بیماری‌هایی که قبلا کارآزمایی بالینی موفقیت‌آمیزی داشته‌اند (شامل بیماری‌های ارتوپدی استخوان و غضروف و بیماری‌های پوستی مانند سوختگی) ارایه می‌شود. در حال حاضر این روش درمانی در بیماری‌هایی که شیوع فراوانی در کشور دارند (مانند بیماری‌های قلبی، ارتوپدی، پوستی و چشمی) مورد استفاده قرار می‌گیرد. در پزشکی درمان قطعی وجود ندارد و با استفاده از سلول‌درمانی می‌توان عملکرد بافت را به حالت اولیه نزدیک کرد. به طوری که در بیماران مبتلا به نارسایی کبد وقتی بیمار کاندیدای پیوند کبد می‌شود یا در بیماران پوستی وقتی پوست بیمار ترمیم پیدا نمی‌کند، می‌توان از سلول‌درمانی استفاده کرد. در پایان ذکر این نکته ضروری است که ایران در زمینه سلول‌درمانی در منطقه خاورمیانه هیچ رقیبی ندارد و اصرار ما بر انجام این تحقیقات و راه‌اندازی مرکز پیش‌بیمارستانی سلول‌درمانی سرعت فراوان تحقیقات در سایر کشورهاست. البته در حال حاضر ایران در این زمینه در منطقه هیچ رقیبی نداشته و در سطح جهان نیز جزو ۱۰کشور برتر محسوب می‌شود، اما با راه‌اندازی بیمارستان سلول‌درمانی در آینده نزدیک قطعا یکی از بزرگ‌ترین مراکز در خاورمیانه خواهیم بود که سال‌ها هیچ رقیبی نخواهد داشت به‌طوری که حتی اگر بسیاری از کشورها بتوانند در سال‌های بعد چنین بیمارستانی را راه‌اندازی کنند، توانایی علمی آن را نخواهند داشت.

* رییس مرکز سلول‌درمانی پژوهشگاه رویان

طرح ترویجی یک موسسه پژوهشی

سلول‌های بنیادی برای همه

حسین بهاروند*

۱- ایران فعالیت‌های خود در حوزه سلول‌های بنیادی را تقریبا همزمان با تمامی کشورهای دنیا آغاز کرد. ما باید به این نکته توجه داشته باشیم که آنها به سرعت و با استفاده از امکانات و تجهیزات پیشرفته، جهش بزرگی در عرصه سلول‌های بنیادی کرده‌اند و اگر همزمان با آنها بر قطار پیشرفت سوار نشویم، از آنها عقب می‌مانیم.

۲- با توجه به اهمیت کاربرد سلول‌های بنیادی در زیست‌شناسی، داروسازی و پزشکی، طرح «سلول‌های بنیادی برای همه» از سوی پژوهشگاه رویان مطرح شد تا در سیاستگذاری کوتاه‌مدت و بلندمدت و با آموزش‌های نظری، عملی و تولید بازی‌های فکری، کتاب‌های داستان و مواردی از این قبیل، ذهن همه را از طریق آموزش ساده، با موضوع سلول‌های بنیادی آشنا کنند. با توجه به اینکه اجرای این طرح امیدهای زیادی را برای محققان ایجاد می‌کند، سیاست این طرح در کوتاه‌مدت برای استادان و دانشجویان و در بلندمدت برای دانش‌آموزان دبیرستانی و حتی دبستانی اجرایی می‌شود.

۳- مطرح‌کردن نام کشور در عرصه بین‌المللی یکی از اهداف پژوهشگاه رویان برای کار در حوزه سلول‌های بنیادی است و باید به این موضوع توجه داشت که علم سلول‌های بنیادی به‌مثابه یک واقعیت در دنیای علمی به‌عنوان یک بحث بین‌رشته‌ای می‌تواند سبب شکوفایی علم مهندسی، پزشکی و ایجاد ارتباط قوی بین آنها باشد. رفع دردهای مردم و جامعه به عنوان هدف بعدی ما از کار در حوزه سلول‌های بنیادی است. به‌طور مثال حدود دو دهه قبل تنها دو مرکز ناباروری در یزد و رویان وجود داشت، اما هم‌اکنون در حدود ۷۰مرکز درمان ناباروری در کشور داریم و امروز با یک حرکت جدی می‌توانیم ۲۰سال بعد تعداد زیادی مرکز پزشکی ترمیمی داشته باشیم.

۴- در حال حاضر بزرگ‌ترین چالش حوزه سلول‌های بنیادی در داخل کشور، کمبود نیروی متخصص و فعال در این حوزه است، اما موضوع نبود یک رشته تخصصی پزشکی در دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی درباره این حوزه و مناسب‌نبودن بودجه‌های کلان برای خرید تجهیزات و مواد از دیگر مشکلات اساسی این حوزه است.

۵- در حوزه علوم سلول‌های بنیادی پیشرفت‌های چشمگیری انجام شده است که قاعدتا این اقدامات بدون حمایت ستاد و معاونت علمی و فناوری امکانپذیر نبود. در همین راستا، اگر ما بخواهیم در سطح اول این علم مطرح شویم و برای توسعه و تعمیق این علم اقدام کنیم، باید بیشتر از این سرمایه‌گذاری انجام شود و نیروی انسانی متخصص بیشتری تربیت شود. علم سلول‌های بنیادی یک فرهنگ است، فرهنگ توانستن، رویش ایده‌های نو و فرهنگ نگاه جدید به علم. بودجه پژوهشی این مرکز اندک است، باید با ایجاد مراکز برتر پژوهشی، تربیت نیروی انسانی محقق و متخصص در فضای مجازی و حقیقی، علم سلول‌های بنیادی را به‌طور جدی گسترش دهیم.

۶- راه افتادن اتوبوس «سلول‌های بنیادی برای همه» در سطح مدارس شهر تهران که با کمک شهرداری خواهد بود، در جهت فرهنگ‌سازی و ارتقای آگاهی دانش‌آموزان، بسیار تاثیرگذار و کاربردی خواهد بود. علاوه بر این اخیرا توانسته‌ایم واحد خیرین پژوهش سلامت در پژوهشگاه رویان را راه‌اندازی کنیم. ما برای احیای سنت خیرات در بخش پژوهش، اقدام به راه‌اندازی این موسسه کردیم تا با کمک‌گرفتن از خیرین و جذب و مدیریت سرمایه‌های‌خیریه در شاخه‌های مختلف پژوهش و درمان، گام برداریم.

* عضو هیات‌علمی پژوهشگاه رویان

افق‌های نو

سلول‌های بنیادی و طب ترمیمی

چهارمین انقلاب پزشکی

مسعود وثوق*

۱- با توجه به رشد علم و تکنولوژی و دستیابی انسان به روش‌های نوین نگهداری سلامت، شاهد افزایش طول‌عمر انسان هستیم. ۱۳۰۰سال قبل از میلاد مسیح و عصر آهن، میانگین طول عمر انسان‌ها ۲۶سال بود و این میانگین تا صدسال اخیر فقط پنج‌سال رشد کرده و به ۳۱سال رسیده بود. اما طی یک قرن اخیر میانگین عمر انسان‌ها به بالای ۷۰سال رسیده، چرا که انقلابی در علم پزشکی رخ داده است.

۲- طی یک‌قرن اخیر، چهار انقلاب بزرگ در عرصه پزشکی ایجاد شده که پیشرفت علم پزشکی بشر بر اساس این چهار انقلاب بوده است. پس از کشف ارتباط مستقیم بین میکروارگانیسم‌ها و بیماری‌ها، ابداع واکسیناسیون و تولید و معرفی آنتی‌بیوتیک‌ها، امروزه طب ترمیمی به عنوان انقلاب چهارم دانش پزشکی شناخته می‌شود. کشف ارتباط مستقیم بین میکروارگانیسم‌ها و بیماری‌ها توسط «لویی پاستور»، در فرآیند تشخیص و درمان بیماری‌ها بسیار موثر بوده است. همچنین کشف واکسن سبب شد تا کابوس بیماری‌های واگیردار که به صورت گسترده جان انسان‌ها را می‌گرفت، از بین برود. تولید آنتی‌بیوتیک‌ها انقلاب دیگری در سلامت انسان‌ها است. بسیاری از بیماران پس از جراحی یا بسیاری از مادران پس از زایمان به‌دلیل عفونت از بین می‌رفتند، اما با ورود آنتی‌بیوتیک‌ها به عرصه پزشکی، این مشکل برطرف شده است.

۳- همچنان که گفته شد طب ترمیمی انقلاب چهارم در دانش پزشکی محسوب می‌شود. طب ترمیمی، دانشی است که از زیست‌شناسی برای ترمیم و ارتقای کیفیت زندگی افراد استفاده می‌کند. طب ترمیمی، سه‌رویکرد اصلی «تحریک و تقویت اندام آسیب‌دیده»، «فعال‌کردن سلول‌های اندام آسیب‌دیده در محیط آزمایشگاهی» و «جایگزین‌کردن اندام از بین‌رفته با اندام جدید» را دنبال می‌کند. در رویکرد نخست می‌توان مکانیسم ترمیمی داخل اندام و بافت را تحریک و تقویت کرد. این موضوع باعث می‌شود اندام به‌سرعت به کارکرد فیزیولوژیک خود برگردد. در رویکرد دوم، تولید بافت آسیب‌دیده در محیط آزمایشگاهی، از دیگر راهکارهای ترمیم اندامی است. با تولید این سلول‌ها در محیط آزمایشگاهی و تزریق آن به اندام‌های آسیب‌دیده، کارکرد فیزیولوژیک آن اندام بهبود می‌یابد. در رویکرد سوم، باید بافتی را تولید کنیم تا بتواند جایگزین یک اندام آسیب‌دیده در بدن فرد شود. در این روش باید در کنار تولید سلول زنده، از تکنولوژی‌های روز (مانند مهندسی مواد و پلیمر) برای تولید بافت استفاده کنیم چرا که سلول‌های بنیادی به عنوان منبع تولید نامحدود سلول و علوم پایه مانند مهندسی بافت و پلیمر در ساخت داربست و پایه اندام به ما کمک می‌کنند.

۴- در رویکرد انقلاب طب ترمیمی، برای جایگزینی اندام آسیب‌دیده باید علاوه بر زیست‌شناسی و دانش‌های بنیادی، از رشته‌هایی مانند مهندسی مواد و بیوتکنولوژی نیز بهره گرفت. بیوتکنولوژی، علم اصلی ساخت داربست اندام ترکیبات فعال آن است که در کنار سلول‌های فعال ساخته‌شده از سلول‌های بنیادی، اندام جدید را شکل می‌دهند. یکی از چالش‌های این حوزه تولید پوست برای بیماران دچار سوختگی است که توسط بافتی که از سلول‌های پوست فرد تولید می‌شود، در ترمیم ضایعات پوستی وی از آنها استفاده می‌شود. درمان آسیب نای، استفاده از سلول‌های بنیادی مغز استخوان برای ترمیم نارسایی قلبی و کبدی در خود بیمار، به‌کارگیری سلول‌های بنیادی مغز استخوان در ترمیم نارسایی عروق در دیابت و... از جمله موارد کاربرد سلول بنیادی در طب ترمیمی است.

* عضو دپارتمان طب ترمیمی مرکز سلول‌درمانی پژوهشگاه رویان

فراسو

ضرورت تحقیق درباره سلول‌درمانی و سلول‌های بنیادی

خیلی دور، خیلی نزدیک

حسن نیک‌نژاد*

امروزه با پیشرفت علم، روش‌های درمانی جدیدی برای درمان بیماری‌های صعب‌العلاج به‌کار گرفته می‌شود. یکی از روش‌های درمانی نوین، سلول‌درمانی است که همان‌طور که از اسمش پیداست، درمان بر پایه سلول است. به‌طور ساده، در این فرآیند به‌جای تزریق دارو، سلول به بدن تزریق می‌شود. برای ضرورت و اهمیت سلول‌درمانی کافی است به چند نمونه از بیماری‌های تخریب‌کننده و پیش‌رونده مانند آلزایمر، پارکینسون، بیماری اماس و... توجه کنیم. علت چنین بیماری‌هایی از دست‌رفتن سلول‌هایی است که دارای عملکرد حیاتی در بدن هستند. به‌طور مثال علت بیماری پارکینسون از بین‌رفتن سلول‌ها در قسمت خاصی از مغز است که وظیفه آنها تولید ماده‌ای به‌نام «دوپامین» است. در ابتدای بیماری، درمان دارویی جوابگوست. در درمان دارویی، بیماران از داروهایی استفاده می‌کنند که سلول‌های مغزی این داروها را به دوپامین تبدیل می‌کنند یا از تخریب دوپامین جلوگیری می‌کنند. مشکل اصلی زمانی بروز می‌کند که با پیشرفت بیماری، سلول‌های عصبی که به مرور در حال از بین‌رفتن هستند به نصف و حتی یک‌چهارم کاهش می‌یابند. در چنین حالتی دارودرمانی کم‌اثر خواهد شد زیرا سلول به حد کافی وجود ندارد تا با تولید ماده دوپامین جلو لرزش دست و کندی حرکات بیمار را بگیرد. در مورد بیماری آلزایمر روندی مشابه در سلول‌های قسمت دیگری از مغز رخ می‌دهد و فراموشی حاصل می‌شود. در بیماری دیابت سلول‌های انسولین‌ساز یا تخریب شده‌اند یا از ابتدا فعالیت لازم را نداشته‌اند. در تمامی موارد ذکرشده با جایگزین‌کردن سلول‌های جدید نه‌تنها بیماری کنترل می‌شود، بلکه در بسیاری از موارد با سلول‌درمانی به درمان کامل این بیماری‌ها امیدوار خواهیم بود. در حال حاضر سلول‌درمانی در زمینه‌های مختلفی در حال ورود به عرصه بالین است. ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده قلب بعد از سکته‌های قلبی، ترمیم بافت‌های استخوانی (مانند شکستگی‌های لگن و ساق پا)، درمان بیماری‌های چشم (مانند ترمیم قرنیه و شبکیه)، درمان بیماری‌های عصبی (مانند آلزایمر، پارکینسون و بیماری اماس)، ضایعات عصبی و قطع نخاع، ترمیم سوختگی‌ها و ضایعات پوستی، ترمیم آسیب‌های کبدی، کاربرد سلول‌های بنیادی در دیابت، ترمیم غضروف (لاله گوش، تیغه بینی، تاندون‌ها و منیسک)، تولید خون کامل، درمان کم‌شنوایی و درمان ناباروری و... از جمله مواردی هستند که در فازهای مختلف کارآزمایی‌های بالینی هستند و بی‌شک سلول‌درمانی، انقلابی در درمان بسیاری از بیماری‌ها به‌وجود خواهد آورد.

در این میان چند نکته حایزاهمیت است که باید به آن پرداخت؛ نکته اول منبع سلول برای سلول‌درمانی است. برای این منظور باید به‌دنبال سلول‌هایی باشیم که به میزان کافی در بدن وجود داشته باشند یا بتوانند به میزان زیاد تکثیر شوند و در عین حال به سلول‌های موردنظر (قلبی، استخوانی و...) تبدیل شوند. سلول‌های بنیادی یکی از منابع اصلی هستند که می‌توانند مشکلات ذکرشده را حل کنند. سلول‌های بنیادی قادرند به‌طور نامحدود هر نوع سلولی را به‌وجود آورند که این خصوصیت باعث استفاده حیرت‌آور این سلول‌ها در علم پیوند اعضا و سلول شده است. علاوه بر این می‌توان به گونه‌ای این سلول‌ها را از نظر ژنتیکی تغییر داد تا پس از پیوند، توسط سیستم ایمنی بیمار رد پیوند صورت نگیرد. سلول‌های بنیادی در بدن همه انسان‌ها وجود دارد، ولی با افزایش سن تعداد آنها به‌شدت کم می‌شود. به همین دلیل است که شکستگی‌های استخوانی در سنین کودکی و جوانی سریع‌تر ترمیم می‌یابد. در اغلب بافت‌های افراد بزرگسال سلول‌های بنیادی‌ای وجود دارند که وظیفه آنها جایگزینی مداوم سلول‌های ازبین‌رفته با سلول‌های تازه و جوان است. بافت‌هایی مانند پوست، عضله، روده و مغزاستخوان ازجمله بافت‌هایی هستند که دارای سلول‌های بنیادی ویژه بافت یا سلول‌های بنیادی بزرگسال هستند. نکته جالب‌توجه این است که اگر سلول‌های بنیادی از یک بافت گرفته شود برای ترمیم بافت‌های دیگر هم می‌توان از آن استفاده کرد. مثلا با لیپوساکشن می‌توان سلول‌های بنیادی را از چربی خود فرد جدا کرد و آن را به سلول عصبی یا قلبی تبدیل و دوباره به همان فرد تزریق کرد. خوشبختانه پیشرفت علمی در زمینه سلول‌های بنیادی به حدی بوده که می‌توان سلول‌های پوست یک فرد بالغ را به سلول‌های بنیادی جنینی تبدیل کرد و دوباره آن را در سلول‌درمانی بیماری‌های مختلف به کار برد.

منبع دیگر سلول‌های بنیادی، جنین است. جنین در این تعریف عبارت است از یک جنین حدود ۱۰،۱۶ هفته‌ای در دوران بارداری. سوالی که پیش می‌آید این است که چگونه از یک جنین در این مرحله سلول بنیادی جدا می‌شود؟ از آنجایی‌که جنین به‌سرعت در حال رشد است، از نظر علمی و اخلاقی گرفتن سلول در این مرحله امکانپذیر نیست. بنابراین از جنین‌های سقط‌شده استفاده می‌شود. جنین‌های سقط‌شده قبل از هفته۲۰ بارداری برای این‌منظور استفاده می‌شود. در بعضی از کشورها، سلول بنیادی ناشی از سقط‌جنین در درمان بیماری پارکینسون در انسان به‌کار رفته است. تا به حال بیش از ۴۰۰مورد پیوند سلول‌های بنیادی جداشده از جنین سقط‌شده به بیماران پارکینسونی انجام شده است. اگرچه بیش‌از ۶۰درصد بیماران بهبود یافته‌اند، اما برای هر بیمار پارکینسونی نیاز به شش تا ۱۰جنین سقط‌شده است که یک محدودیت اساسی برای این نوع از سلول‌های بنیادی است.

منبع دیگر سلول‌های بنیادی، جفت و بندناف است. همزمان با تولد نوزاد، خون بندناف حاوی تعداد زیادی از سلول‌های بنیادی خون‌ساز است که همانند سلول‌های خون‌ساز به دست آمده از مغز استخوان، در حال حاضر، عمده‌ترین مصرف آنها در درمان بیماری‌های خونی و سرطانی است. بعد از تولد جنین، اجزایی وجود دارد که از مادر خارج می‌شوند و شامل بندناف، خون بندناف، مایع آمنیوتیک و جفت است که همه آنها به عنوان منبع سلول‌های بنیادی قابل استفاده است. امروزه استفاده از سلول‌های بنیادی خون بندناف مورد استقبال قرار گرفته است. در بسیاری از بیمارستان‌ها بعد از تولد، خون بندناف جمع‌آوری می‌شود و بعد از انتقال به مراکز خاص سلول بنیادی از خون جداسازی می‌شود و در مخازن بانک سلولی نگهداری می‌شود تا در آینده برای همان فرد مورد استفاده قرار گیرد. این کار باید با فرهنگ‌سازی به‌صورت همه‌گیر درآید. همان‌طور که قبلا گفته شد، سلول‌های بنیادی در دوران جنینی و کودکی به میزان زیادی در بدن وجود دارند، و این میزان با افزایش سن کاهش می‌یابد. در حالی‌که بیشتر بیماری‌هایی که نیاز به سلول‌درمانی دارد در سن بالا به وجود می‌آیند. از طرفی همیشه سلول‌های بنیادی در دسترس نیست و در مواقع ضروری باید منبعی از سلول‌های بنیادی وجود داشته باشد. به این منظور دانشمندان به فکر ایجاد بانک سلول‌های بنیادی‌افتاده‌اند.

خوشبختانه همگام با پیشرفت‌های اخیر دنیا در زمینه سلول‌های بنیادی این موضوع در کشور ما نیز مورد توجه قرار گرفته و فعالیت‌های خوبی توسط چند مرکز پژوهشی و دانشگاهی در این مورد انجام گرفته است. نکته دیگر در مورد سلول‌درمانی، آموزش این علم است. بدون‌شک یکی از دلایل اصلی پیشرفت سریع در زمینه سلول‌های بنیادی در ایران، تحقیق گسترده توسط طیف متفاوتی از محققان علوم پایه (ازجمله بیولوژی سلولی‌مولکولی، فیزیولوژی، بیوشیمی) و اساتید بالینی (ازجمله چشم، اعصاب، ارتوپدی، هماتولوژی) است.

ادامه در صفحه ۱۰