با سلول‌های بنیادی چه بیماری‌هایی را می‌توان درمان کرد؟

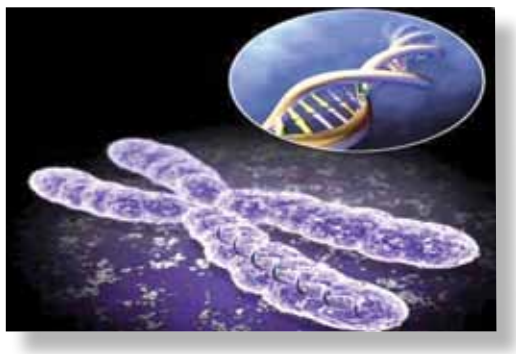
■ ترجمه: پری‌ناز قاسمی

شاید درمان و تحقیقات روی سلول‌های بنیادی عمر زیادی نداشته باشد و به بیشتر از ۳۰ تا ۵۰ سال هم قد ندهد، اما این دانش به قدری وعده آینده‌ای متفاوت را می‌دهد که پژوهشگران زیادی را به سمت خود جلب کرده است و روز به روز به وسعت این دانش افزوده می‌شود. در بخش‌های مختلف نانو، دانش هسته‌ای، صنعت و فلزات و حتی کشاورزی و دامداری این علم کاربرد بسیاری پیدا کرده است که در هر زمینه می‌تواند آینده بسیار درخشانی برای پژوهشگران به همراه بیاورد. در حال حاضر دانش سلول‌های بنیادی در علم پزشکی، رابطه مستقیمی با جنین‌شناسی و باروری پیدا کرده است. اما این تنها کاربرد این علم نوظهور نیست. در بخش درمان سرطان خون (لوکیمیا) و سرطان غدد لنفاوی دانش سلول‌های بنیادی به قدری پیشرفت کرده است که می‌تواند با استخراج سلول‌های بنیادی از خود فرد یا اعضای خانواده وی، این بیماری را درمان کنند. از سوی دیگر، بیماری‌های استخوانی و اسکلتی هم می‌تواند حوزه دیگری برای این علم باشد. یکی از بزرگ‌ترین دغدغه‌های پژوهشگران امکان بازسازی سیستم عصبی و حرکتی برای بیمارانی است که یک یا چند اندام حرکتی خود را مانند دست و پا در تصادفات و رخدادهای مختلف از دست داده‌اند. اگر بتوان سلول‌های بنیادی فرد را استخراج و از آنها برای بازسازی سیستم عصبی تخریب شده استفاده کرد، شاید بیمار بتواند دوباره حس لامسه یا قدرت حرکت خود را بازیابد. این موضوع در محدوده‌های کوچک جغرافیایی در حال پیگیری است و یک پژوهشگاه ژاپنی هم به صورت اختصاصی در یکی از جنگل‌های این کشور به صورت اختصاصی روی این موضوع تحقیق می‌کنند. البته این تحقیقات صرفاً در مورد حیوان‌ها و بیمارهایی است که در هنگام تولد به صورت کامل سالم بوده‌اند و در اثر یک اتفاق به معلولیت دچار شده‌اند. چرا که در مورد افرادی که با یک نقص جسمانی به دنیا آمده‌اند، نمی‌توان کار زیادی انجام داد که بتوانند سیستمی را که هیچ‌گاه روی سلول‌های بنیادی آنها نبوده است بازسازی کنند. در این افراد تحقیقات سمت و سوی دیگری دارد و پژوهشگران در ابتدا باید تلاش کنند برای بیماران با نقص مادرزادی عضو طراحی کنند. اطلاعات زیادی از این نوع از تحقیقات هنوز در دسترس نیست و نمی‌توان با قطعیت گفت به نتیجه رسیده‌اند.

بعد از بیماری‌های سیستم عصبی و ستون فقرات، قلب حوزه دیگری برای کار سلول‌های بنیادی است. اگر این تحقیقات رشد بیشتری پیدا کنند، پیوند قلب یا بیشتر اعضای بدن به یکدیگر ضرورت بسیار کمتری پیدا می‌کنند. چرا که با توجه به سلول‌های بنیادی خود فرد در مغز استخوان، می‌توان بیماری‌های قلبی و عروقی را درمان کرد. ماهیچه های قلبی تحت تاثیر عوامل بسیار زیادی به مرور زمان کارایی‌های مختلف خود را از دست می‌دهند و در موارد حاد هم به قدری ناکارآمد می‌شوند که لزوم پیوند قلب برای بیمار حیاتی می‌شود. این موضوع در بخش سلول‌های بنیادی راه خود را درون درمان قلب بدون بازسازی کامل آن باز کرده است. اگر در بخش سیستم عصبی دانشمندان به دنبال بازسازی آن بوده‌اند، در بخش درمان بیماری‌های ماهیچه‌های قلب، کسی به دنبال بازسازی نیست. بلکه تلاش بر این است که بتوانند با تمرکز بر بخش بیمار، بدون نیاز به جراحی‌های سنگین و باز روی بیمار، مشکل را برطرف کنند. در حال حاضر بخش پژوهش یک بیمارستان قلب در خارج از مونیخ، به شکل ویژه این تحقیق را برعهده دارد.

هنوز مرزهای این علم برای دانشمندان روشن نشده است و پرسش‌های زیادی در این مورد وجود دارد. اما هم‌اکنون سازمان FDA توانسته است پنج نوع دارو را که حاوی سلول‌های بنیادین هستند تأیید کند. مشکل این داروها اینجا است که امکان استفاده آن در تمام نسل‌ها و نژادها وجود ندارد. هرچند تلاش شده است در تهیه آنها انواع نژادها در نظر گرفته شود، اما به مرور ثابت شده سلول‌های بنیادی به قدری محدود به محیط بومی هستند که حتی اگر فرد سالها در کنار خانواده خود زندگی نکرده باشد و زیست‌بومش با آنان فرق داشته باشد، می‌تواند از کسانی که محیط زیستی مشابه وی دارند، سلول بنیادی خود را دریافت کند. این موضوع تأثیر زیاد محیط روی ژنتیک را نشان می‌دهد. البته این مسئله در مورد نوزادان و کودکان صدق نمی‌کند و آنان نمی‌توانند جز سلول‌های بنیادی خود یا در موارد معدودی هم مادر خود را دریافت کنند.■

منبع: oxfordjournals.org



محققان از گسترش تحقیقات در حیطه سلول‌های درمان می‌گویند

امیدی برای تمام بن‌بست‌های پزشکی

■ سمانه جعفری

ظهوروبروزبیماری‌هاباتخریب‌سلول‌های‌بخشی از بدن همراه است که جایگزین شدن آنها با سلول‌های جدید می‌تواند جان و سلامتی بیمار را نجات دهد. سلول‌های بنیادی توانایی تبدیل به تمام سلول‌های بدن را دارد. این سلول‌ها واجد توانایی خودنوسازی و تمایز به انواع سلول‌ها از جمله سلول‌های خونی، قلبی، عصبی و غضروفی هستند. همچنین در بازسازی و ترمیم بافت‌های مختلف بدن به‌دنبال آسیب و جراحت مؤثر بوده و می‌توانند به درون بافت‌های آسیب‌دیده‌ای که بخش عمده سلول‌های آنها از بین رفته است، پیوند زده شوند و جایگزین سلول‌های آسیب دیده شده و به ترمیم و رفع نقص در آن بافت بپردازند.

سلول های بنیادی به یاری بیماری‌ها می‌شتابد

رضا ملک زاده، معاون تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت در گفت و گو با سپید درخصوص جدیدترین تحقیقات سلول‌های بنیادی می‌گوید: « در طی سال‌های اخیر در حیطه سلول‌های بنیادی و طب بازساختی پیشرفت چشمگیری وجود داشته و تحقیقات مربوط به سلول‌های درمانی ادامه دارد و به مرحله‌ای خواهیم رسید که در پنج یا شش سال آینده، از سلول‌های بنیادی در درمان بسیاری از بیماری‌ها استفاده کنیم. در این میان علاوه بر موسسه رویان، بیشتر از هفت تا هشت دانشگاه فعال در این زمینه با کمک محققان کار می‌کنند.»

گسترش تحقیقات سلول های بنیادی از اولویت‌های ما است

وی درخصوص نقش سلول‌های بنیادی در درمان بیماران در بیمارستان‌ها می‌گوید: «شاید هنوز با درمان بیماران با استفاده از سلول‌های بنیادی ۱۰ سالی فاصله داشته‌باشیم. چراکه سلول درمانی برای تمام بیماری‌ها متداول نشده است. پیش‌بینی می‌شود، در ۱۰ سال آینده، از این دانش در زمینه درمان بیماری‌های لاعلاج و صعب‌العلاج استفاده شود. درحال حاضر از این دانش در زمینه، پوست، چشم، مفاصل و ... استفاده می‌شود. تحقیقاتی که در زمینه قلب و عروق، کبد، کلیه، کوری و سلسله عصبی مثل بیماران ام‌اس ... شده است، آینده روشنی دارد.» وی درمورد بودجه‌ای که برای تحقیقات سلول های بنیادی درنظر گرفته شده است، می‌گوید: « گسترش تحقیقات سلول های بنیادی از اولویت‌های ما است. راه اندازی سه موسسه شبیه پژوهشگاه رویان در شیراز، تبریز و دانشگاه تهران در راستای توسعه پیشرفت‌ها در زمینه سلول‌های بنیادی صورت می‌گیرد. راه‌اندازی این سه موسسه از اولویت های بودجه ای ما است و مراحل اولیه تاسیس آنها آغاز شده است.

ملک زاده با بیان این که در صورت تحقق این امر هزینه درمان بیماران کاهش پیدا خواهد کرد، ادامه می‌دهد: «هزینه درمان بیماران با سلول‌های بنیادی بسیار کمتر از هزینه‌های جاری مانند جراحی پیوند کبد است و به طور کلی می‌توان گفت که قابل مقایسه با هزینه‌های جاری نخواهد بود. جایگاه ایران در زمینه کاربرد سلول‌های بنیادی از کشورهای منطقه خاورمیانه، شمال آفریقا و ترکیه بالاتر است و نسبت به کشورهای پیشرفته مانند سایر حوزه‌ها، فاصله داریم، اما این فاصله‌ها در حال کاهش است.»

بودجه‌های محدود به تحقیقات محدود می‌رسد!

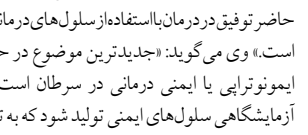
حمید گورابی، رئیس پژوهشگاه رویان در گفت‌وگو با سپید می‌گوید: « سیاست پژوهشگاه رویان این است که سعی دارد در زمینه های محدود وارد شود، تا بودجه‌های کم یاری کند. در این زمینه‌های محدود هم سعی می‌شود، از کار تحقیقات پایه آغاز شود، تا به آزمایشگاه برده شود و جواب‌های مطمئن‌تری گرفته شود. سپس از مرحله آزمایشگاهی به مرحله ترجمانی برده می‌شود، یعنی اینکه در مورد یک بیماری یا سلول خاص مدل حیوانی به کار گرفته شود، تا اگر نتایج مطلوب بود، در فاز انسانی هم به کار گرفته شود. نظیر این اقدامات در مورد استخوان غضروف بوده که از تحقیقات پایه آغاز شده و سلول‌های مزانشیمی گام به گام از مرحله آزمایشگاهی کشت داده شد و بعد در ضایعات استخوانی بزرگ استفاده شد و مدل های حیوانی ایجاد شد و در نهایت به این نتیجه رسیدیم که برای شکستگی‌هایی که استخوان خوب جوش نمی‌خورد، از سلول‌های بنیادی مغز و استخوان استفاده شود تا بتوان زمان رسیدن به بهبودی را کوتاه کرد. وی ادامه می دهد: «در زمینه تحقیقات مربوط به چشم، کشت سلول‌های بنیادی قرنیه قرار دارد که بتوان از آنها در مورد سوختگی‌های چشم از آن استفاده کرد. این تحقیقات هم قدم به قدم در آزمایشگاه جلو رفت و به مرحله ای رسید که توانستیم آنها را در فاز یک و فاز دو کلینیکال ترایال کارآزمایی بالینی استفاده کنیم، تا سوختگی‌های قرنیه چشم اصلاح شود. حال این خدمت را می‌توان برای بیماری که نیازمند باشد، یا بیمار داوطلب با دریافت قطعه یک در یک میلی‌متر از دور قرنیه بیمار و کشت آن در آزمایشگاه، برای پیوند قرنیه‌ای که سوخته است، استفاده کرد. در زمینه شبکیه و بیماری آرپی کار را در آزمایشگاه انجام داده بودیم و در مراکز تحقیقاتی چشم مانند فارابی و لبافی‌نژاد همکاری داریم و فعلا به حیوانات پیوند می‌زنیم. اگر نتایج رضایت بخش بود، به فاز انسانی منتقل می‌شود.» گورابی می‌گوید: «درمان فلج مغزی اطفال با استفاده از روش سلول درمانی از زمینه‌های دیگر کارآزمایی‌های بالینی پژوهشگاه رویان است. در این کارآزمایی‌های بالینی با استفاده از سلول‌های مغز استخوان خود فرد بیمار، اقدام به انجام کارآزمایی‌های بالینی در بیماران مبتلا به فلج اطفال کردیم که نتایج خوبی در فاز اول این کارآزمایی‌ها به دست آمد. در فاز اول به طور دقیق نمی‌توان ادعا کرد که درمان قطعی و کامل صورت گرفته است، در این فاز افرادی که قادر به ایستادن روی دو پای خود نبودند، قادر به ایستادن شدند یا اگر بیماری قادر به باز و بسته کردن دست‌های خود نبود، می‌توانست دست خود را باز کند و به کمک والدین قادر به راه رفتن شدند.» گورابی اجرای فازهای دوم و سوم این مطالعات را در گرو تامین اعتبارات دانسته و می‌گوید: «در برخی اوقات بیماری مجددا در فرد عود می‌کند و بیمار به وضعیت اولیه باز می‌گردد، از این رو در فاز دوم کار آزمایی‌های بالینی باید راهکارهای متفاوت با فاز اول ارائه داد، تا بتوان درمان مناسب‌تر و ماندگارتری را به فرد داد. بنابراین اجرای فازهای دوم و سوم این نوع درمان‌ها هزینه‌بر است. درحال حاضر این تحقیقات را با خون بندناف پیگیری می‌کنیم. در این کار آزمایی‌های بالینی که با استفاده از خون بند ناف انجام می‌شود، میزان تاثیرات سلول‌های خون بند ناف در درمان بیماری فلج مغزی اطفال مورد بررسی قرار می‌گیرد. در تحقیقاتی که صورت گرفته درمان کامل وجود نداشته، اما امکان ایجاد بهبودی‌هایی بوده که گاهی عود کرده و گاهی بهتر شده است.»

مدل‌سازی بیماری‌ها؛ جدیدترین دستاورد سلول‌های بنیادی

یاسر تهمتنی، پژوهشگر پژوهشگاه سلول‌های بنیادی رویان در گفت‌وگو با سپید می‌گوید: « جدیدترین اقداماتی که در حیطه سلول‌های بنیادی صورت گرفته است، در چند حوزه جا دارد. یکی از آنها بحث مدلینگ است. یعنی بتوان از سلول‌های بنیادی انواع سلول‌های مختلفی تولید شود تا مدل بیماری‌های مربوط هم ساخته شود. مثلا در برخی بیماری‌های کبدی که اساس ژنتیکی دارند، بتوانیم در آزمایشگاه سلول‌های بنیادی جنینی انسانی را تبدیل کنیم به سلول‌های کبدی و بعد مدل بیماری کبدی را در آزمایشگاه داشته باشیم. اهمیت این روش آن است که شرکت‌های مختلف دارویی، محصولات و داروهای خود را برحسب این مدل بیماری، طراحی و ساخت کنند، تا علاوه براینکه داروها ضرری برای فرد بیمار نداشته باشد، از حیوانات برای آزمایش استفاده نشود. داروها دقیقا از روی سلول‌های انسانی تهیه می‌شود. لذا یکی از کاربردهای جدید سلول‌های بنیادی جنینی مدل‌سازی بیماری‌ها است و ممکن است از کاربردی که تا امروز می‌شناختیم که سلول درمانی بود، فاصله داشته باشد، اما با اقبال زیادی روبه‌رو است.»

وی در خصوص استفاده از سلول‌های بنیادی جنینی در درمان دیابت می‌گوید: « سال‌های سال است که برای درمان دیابت از انسولین استفاده می‌شود، لذا دنیا به دنبال آن است که برای ترمیم سلول‌های تخریب شده، مخصوصا در بیماری دیابت نوع یک، روشی ابداع کند. آخرین پیشرفت‌ها این بود که در سال ۲۰۱۴ محققان هاروارد و محققانی از دانشگاه UVC کانادا توانستند، به روش‌هایی دست پیدا کنند که از سلول های بنیادی جنینی انسانی در ابعاد زیاد در بایورکتورها، سلول‌های ترشح کننده انسولین تولید کنند. حتی شرکتی هم در آمریکا این سلول‌ها را استفاده کرده و در انتهای سال ۲۰۱۴ آنها را به بیماران دیابتی نوع یک پیوند زده، اما هنوز نتایجی از این کارآزمایی بالینی منتشر نشده است.»

تهمتنی می‌گوید: «هرجایی از بدن که امید درمان‌های قدیمی به نتیجه نرسیده است و سلولی تخریب شده، سلول درمانی می‌تواند، به یاری بیمار بشتابد، مانند سوختگی‌های پوستی. از منبع سلول‌های بنیادی جنینی در حال حاضر چند کارآزمایی بالینی درسطح جهانی درحال انجام است که بیماری‌های مربوط به تخریب شبکیه چشم و دیابت پیشگام هستند. البته سلول‌درمانی با درمان از طریق سلوهای بنیادی جنینی متفاوت است و درحال حاضر توفیق در درمان با استفاده از سلول‌های درمانی بالغین بیشتر است.» وی می‌گوید: «جدیدترین موضوع در حوزه سرطان‌ها ایمونوتراپی یا ایمنی درمانی در سرطان است تا در شرایط آزمایشگاهی سلول‌های ایمنی تولید شود که به تومور حمله‌ور شده و سرطان را تخریب کنند.»■



مسعود وثوق
متخصص بیوتکنولوژی پزشکی، گرایش سلول‌های بنیادی

دانش سلول‌های بنیادی دانشی نوپا است

دانش سلول‌های بنیادی دانشی نوپا است. در سال ۲۰۰۴ در ایران اولین رده سلول‌های بنیادی جنینی و در سال ۲۰۰۹ اولین رده سلول‌های بنیادی القایی را ایجاد کردیم. سلول‌های بنیادی دو ویژگی اساسی دارند، این سلول‌ها برخلاف سلول‌های دیگر می توانند به صورت نامحدود تقسیم شده و سلول‌های مشابه خود را ایجاد کنند؛ یعنی نامیرا هستند. ویژگی دوم این است که این سلول‌ها به انواع رده‌های سلولی تمایز پیدا کنند. انسان بالغ در بدن خود بیش از ۲۰۰ نوع سلول مختلف دارد. سلول‌های ساختاری، سلول‌های سیستم ایمنی و سیستم گوارشی و...

سلول‌های بنیادی جنینی این توانایی را دارند که به انواع رده‌های سلولی تمایز پیدا کند. حال این موضوع کجا اهمیت پیدا می کند؟ وقتی می گوییم، طول عمر انسان‌ها افزایش پیدا می کند. افزایش طول عمر انسان‌ها مترادف با بروز و شیوع بیماری‌های مزمن و تحلیل برنده اعضا است که کهولت سن نامیده می‌شود. این ناتوانی‌ها در سلول‌ها و ارگان‌های مختلف بدن خود را نشان می‌دهد. کاری که سلول‌های بنیادی می کند، این است که بافت هدف را که دچار تخریب و تحلیل شده است بازسازی کنیم. هر بافت در موجود زنده از دو جزء مشخص تشکیل شده است. یک جزء ساختاری که جزء غیرزنده بافت است و جزء زنده که شامل سلول‌هایی است که در این بافت به فعالیت فیزیولوژیک خود می پردازند. با دانش سلول‌های بنیادی سلول‌های تخریب شده بافت جایگزین می‌شود، با دانش مهندسی بافت و بیوتکنولوژی می توان ساختار تحلیل رفته را ترمیم کرد. وقتی بین رشته‌ای فکر کنیم و دانش سلول‌های بنیادی را در کنار مهندسی بافت و بیوتکنولوژی قرار می‌دهیم، هردو جزء کنار هم قرار می گیرد و می توان ارگان و بافت آسیب‌دیده را به صورت کامل ترمیم و بازسازی کرد. پیوند سلول‌های بنیادی موضوع جدیدی نیست، از دهه‌ها قبل از سلول‌های بنیادی خون‌ساز از برای پیوند مغز استخوان استفاده می کردیم. سلول‌های بنیادی خون ساز، سلول‌هایی هستند که می توانند رده‌های خونی را بسازند. بنابراین در انواع اختلالات خونی و بدخیمی‌ها می توانند کمک کننده باشند، سلول‌های بنیادی جنینی که از سال ۱۹۹۸ اولین لاین آن ایجاد شد، سلول‌هایی هستند که علاوه بر رده‌های خونی می توانند، سلول‌های دیگر را هم تولید کنند. مثال کاربردی: یکی از مشکلاتی که در سن بالا رخ می‌دهد، نابینایی است که براثر تخریب ماکولا (نقطه‌ای که گیرنده‌های بینایی قرار گرفتند) ایجاد می‌شود. در حال حاضر کارآزمایی‌های بالینی در سطح جهان تعریف شده که از سلول‌های بنیادی جنینی، سلول‌های عصبی آن نقطه را تولید کند و از آن سلول‌ها برای پیوند استفاده شود. یعنی دانش سلول‌های بنیادی جنینی و دانش سلول‌های القایی به نقطه‌ای رسیده که می تواند، انواع رده‌های سلولی را در آزمایشگاه تولید کنند. اما تمام آنها هنوز وارد کلینیک نشدند. چراکه دانشمندان باید مطمئن باشند که پیوند سلول‌های ایجاد شده برای بیماران بی خطر است. آنها باید اطمینان داشته باشند، سلول پیوند شده برای بیمار عوارض ایجاد نمی کند. تمام اینها مستلزم این است که مراحلی طی شود. قبل از اینکه سرویس پزشکی در جامعه تعریف شود، باید از فازهای مختلف عبور کند.

بعد از اینکه در آزمایشگاه جواب داد، روی مدل حیوانی تست شود و بعد از آن در فاز مطالعات بالینی از لحاظ سلامت و بی خطر بودن آزمایش شود. بعد باید وارد فاز دو از لحاظ موثر بودن محک زده شود. در فاز سوم، نفرات درگیر و مطالعه افزایش پیدا کند و بعد فاز چهارم و به این ترتیب یک سرویس تجاری در جامعه عرضه می‌شود. پروسه طولانی است و مادر ابتدای این پروسه طولانی قرار داریم. درحال حاضر برای ترمیم نابینایی افراد کارآزمایی های بالینی تعریف شده که در فاز یک و دو قرار دارد، تا از سلول‌های عصبی حساس که از سلول‌های بنیادی جنینی تولید شده و به بیمارانی که این مشکل را دارند پیوند زده می‌شود. بدخیمی هایی مانند سرطان همیشه یک چالش بودند. در مورد سرطان‌ها فعلا در مرحله مدل سازی هستیم. اگر مدل بیماری‌های سرطانی در آزمایشگاه کامل ساخته شود و رویکردهای درمانی که می خواهیم روی مدل تست کنیم، ایجاد شود، می توان ادعا کرد، روش نوین برای درمان این بدخیمی‌ها پیدا شده است. در درمان بدخیمی‌ها ایمونوتراپی، سلول‌های ایمنی خود فرد را گرفته و با مهندسی ژنتیک تغییراتی ایجاد کرده و آنها را آماده مبارزه کرده و بعد به بدن بیمار پیوند زده می‌شود. این سلول‌ها کار مبارزه با سلول‌های بدخیم را انجام می‌دهند. از این روش که نام آن کارتیسل است، نتایج خوبی به دست آمده است. کارتیسل‌ها درواقع لنفوسیت‌های خود بیمار هستند که از نظر ژنتیکی دست‌ورزی شده تا سلول‌های سرطانی را نابود کنند.■