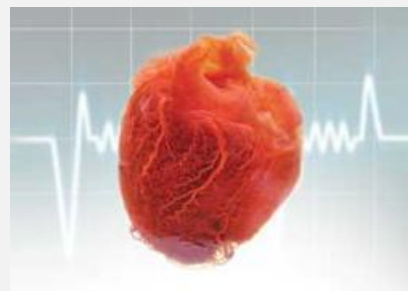


من خود به چشم خوبشتم دیدم که قلبم می‌زند

وقتی از زیر میکروسکوپ به سلول‌های بافت عضلانی قلب در ظرف کشت آزمایشگاه نگاه می‌کردم چنان ضربانی داشتند

...



جام جم آنلاین: «وقتی از زیر میکروسکوپ به سلول‌های بافت عضلانی قلب در ظرف کشت آزمایشگاه نگاه می‌کردم چنان ضربانی داشتند که گویی به آهستگی می‌خواهند به یکدیگر ملحق شده و قلب مرا مجدداً شکل دهند. دانشمندی که در اطراف من ایستاده بودند، امیدوار بودند از این طریق بتوانند ثابت کنند که آیا سلول‌های قلب من سالم هستند یا خیر، آیا به داروها حساسیت دارند و آیا هنگام بالا رفتن از پلکان با سرعت زیاد، تحت فشار زیادی قرار می‌گیرند یا خیر.»

اینها بخشی از تلاش‌های پژوهشگران موسسه CDI است که می‌خواهند نشان دهند روزی علم خواهد توانست از ترکیب فناوری سلول‌های بنیادی و ژنوم شخصی افراد به داروهای شخصی و درمان ایده‌آل برای هر فرد برسد.

این اولین باری است که یک روزنامه‌نگار داوطلبانه تحت آزمایش‌هایی قرار می‌گیرد تا مشخص شود آیا فرآیندی که منجر به تولید سلول‌های بنیادی پلوری پوتنت القایی (سلول‌های ای. پی. اس) شده، می‌تواند درمورد تولید سلول‌های ماهیچه‌ای قلب به انسان کمک کند. چنین آزمایشی را می‌توان روی سلول‌های عصبی یا سلول‌های کبد و در نهایت روی تمامی 200 سلولی که در بدن انسان کشف شده انجام داد. به گفته کریس پارکر قدم بعدی در شخصی‌سازی داروها قابلیت تست داروها و دیگر عوامل بر انواع مختلف سلول‌ها و ارزیابی میزان اثربخشی آنها روی افراد مختلف است. دانشمندان موسسه CDI با نمونه‌برداری از سلول‌های موجود در خون دیوید اوینگ، روزنامه‌نگار و برنامه‌ریزی مجدد و تبدیل آنها به حالت پلوری پوتنت بخش کوچکی از بافت قلب او را تولید کردند. سلول‌های پلوری پوتنت یا همان ای. پی. اس به سلول‌هایی گفته می‌شود که توانایی رشد و تبدیل به تمام سلول‌های (اکتودرم، انتودرم و مزودرم) یک موجود زنده از جمله سلول‌های بنیادی جنینی را دارند.

دانشمندان آزمایشگاه CDI دانشگاه ویسکانسین که موفق به انجام این کار شدند یکی از دو گروهی است که سال 2007 موفق به کشف فرآیند سلولی ای. پی. اس شدند. متخصصان دانشگاه کیوتو به سرپرستی شینیا یامانا گروه دیگری بودند که در این راه قدم برداشته و به موفقیت‌هایی نیز رسیده‌اند. عملکرد سلول‌های ای. پی. اس شبیه به سلول‌های بنیادی جنینی است که تنها چند روز پس از لقاح به وجود می‌آیند. توانایی این سلول‌ها هیچ تفاوتی با سلول‌های بنیادی جنینی ندارد و روشی جدید برای تولید سلول‌های بنیادی محسوب می‌شود بدون آن که مسائل اخلاقی در آن زیر پا گذاشته شود.

اواخر سال 2008، CDI به منظور مطالعه عملکرد سلول کاردیو میوسیت (سلول‌های بافت عضله قلب) و تست اولیه داروهای کاندید روی این سلول‌ها، تعدادی از آنها را تولید و با یخ خشک منجمد کردند و نمونه‌ها را برای دانشمندان و محققان صنایع داروسازی ارسال کردند. یکی از دلایل مهم استفاده از چنین سلول‌هایی این است که میزان سمی بودن داروهای جدید برای قلب را مشخص می‌کنند و این موضوعی است که در دیگر آزمایش‌ها روی داروهای جدید شاهد آن نیستیم.

امروز داروهای مختلفی تولید و به بازار عرضه می‌شود، اما پس از مدتی مشخص می‌شود که اثرات جانبی نامناسبی روی قلب دارد. به منظور تست داروهای جدید تولید شده، سلول‌های کاردیو میوسیت مشتق شده از سلول‌های بنیادی پلوری پوتنت القایی مزایای به مراتب بیشتری نسبت به سلول‌هایی دارند که در عمل تشریح از جسد انسان به این منظور برداشته می‌شود. برخلاف سلول‌های برداشته شده از جسد انسان، سلول‌های تولید شده به روش ای. پی. اس ضربان واقعی داشته و به مقدار لازم قابل تهیه هستند.

بعلاوه سلول‌های ای. پی. اس از ساختار ژنتیکی یکسانی با سلول‌های بدن بیمار برخوردار بوده و این موضوع در تولید داروهای مختص به هر فرد و درمان او تأثیر بسزایی دارد. البته تولید این سلول‌های سفارشی چندان ارزان نیست و یک آمپول استاندارد حاوی چنین سلول‌هایی حداقل 2 میلیون تومان هزینه در بردارد.

بخش هیجان‌انگیز استفاده از سلول‌های ای. پی. اس اینجاست که با پیوند این سلول‌ها در بدن بیمار می‌توان اتصالات عصبی افراد مبتلا به قطع نخاع، بافت‌های قلبی و دیگر انواع سلول‌های آسیب‌دیده را احیا کرد، چراکه این سلول‌ها در بدن میزبان به دلیل ساختار ژنتیکی مشابه پذیرفته می‌شوند.

در روش قبلی تولید سلول‌های بنیادی، جنین پس از تولید سلول‌های بنیادی جنینی نابود می‌شد که این موضوع بحث‌های اخلاقی و سر و صدای زیادی در جهان به پا کرد، اما اینک با استفاده از سلول‌های پلوری پوتنت القایی، دیگر بحثی باقی نمی‌ماند هر چند هنوز

استفاده از سلول‌های ای.پی.اس برای تولید بافت جدید با خطرات و ریسک‌هایی روبه‌روست. به عنوان مثال ممکن است جهش سلولی باعث سرطان شده یا سلولی که برنامه‌ریزی مجدد شده هنوز بخشی از هویت قبلی را در حافظه‌اش داشته باشد و همین موضوع باعث به هم ریختن عملکرد سلول شود.

جیمز تامسون پژوهشگر آمریکایی، اولین کسی بود که در سال 1998 سلول‌های بنیادی جنینی را از جنین‌های باقیمانده در کلینیک‌های مخصوص بارداری تولید کرد و با توفانی از اعتراضات مواجه شد. مخالفان او معتقد بودند نابود کردن جنین برای رسیدن به سلول‌های بنیادی جنینی معادل قتل یک انسان است. به عقیده تامسون به دلیل این که احیای عصب‌های آسیب‌دیده نخاع کار بسیار سختی است شاید استفاده از سلول‌های ای.پی.اس برای احیای سلول‌های عصبی موقتاً دچار یک عقب‌نشینی شود، اما استفاده از این سلول‌های پرتوان و همه‌کاره برای تست داروهای جدید بسیار کارآمد بوده و بسیاری از متخصصان به آن امیدوارند.

پس از تولید سلول‌های ای.پی.اس در سال 2007 نگرانی‌های اخلاقی و اعتراضات جهانی فروکش کرد، چرا که در این روش با تغییر سلول‌های پوست در مرحله جنینی به وسیله ژن‌های تنظیم‌کننده می‌توان به سلول‌های ای.پی.اس رسید. این سلول‌ها به واقع می‌توانند رقیبی برای سلول‌های بنیادی جنینی محسوب شوند هر چند در ابتدا به منظور تست داروهای کاندید و تشخیص داروهای موثر در درمان بیماری‌ها به وجود آمدند. تاکنون کمپانی CDI در زمینه فروش سلول‌های مشتق شده از سلول‌های ای.پی.اس برای مقاصد تحقیقاتی و غربال دارویی رقیبی جدی نداشته است.

نکته: این اولین بار است که یک روزنامه‌نگار داوطلبانه تحت آزمایش‌هایی قرار می‌گیرد تا مشخص شود آیا می‌توان سلول‌های ماهیچه‌ای قلب انسان را بازسازی کرد

شاید موفقیت در این زمینه تا اندازه‌ای مرهون تلاش درازمدت تامسون و تیم علمی او برای غلبه بر مشکلات مختلف موجود در این زمینه و صنعتی کردن آن بوده است. تبدیل سلول‌های ای.پی.اس به سلول‌های کارآمد و بی‌نقص در مقیاس بالا امری دشوار است، اگرچه تاکنون این کمپانی اطلاعات خاصی در مورد میزان سود خود از تجارت سلول‌های مشتق شده از سلول‌های پلوری پوتنت القایی منتشر نکرده، اما مدیر اجرایی این شرکت در یکی از روزنامه‌های محلی عنوان کرده که شرکت متبوعش از فروش سلول‌های بافت قلب به حدود 40 مشتری شامل کمپانی‌های بزرگ داروسازی میلیون‌ها دلار سود برده است. بعلاوه این کمپانی قصد دارد در سال آینده سلول‌های عصبی، سلول‌های کبد و سلول‌های خونی مشتق شده از سلول‌های ای.پی.اس را به شکل تجاری معرفی کرده و به فروش رساند.

قبل از فعالیت کمپانی CDI به‌دست آوردن چنین سلول‌هایی بسیار سخت بود و فقط تعداد بسیار کمی از آنها در اختیار محققان برای تست و غربال دارویی قرار داشت. یکی از جنبه‌های مثبت نوآوری کمپانی CDI این است که عملکرد سلول‌های تولیدی آنها مانند سلول‌های واقعی بوده و به مقدار کافی وجود دارند.

اگرچه هم اکنون شرکت‌هایی مانند Roche و Pfizer از سلول‌های ای.پی.اس برای تست میزان سمی بودن داروها و توان بالقوه درمانی آنها استفاده می‌کنند، اما روزی فرا خواهد رسید که آزمایش‌های مبتنی بر ای.پی.اس روی خود بیمار انجام گیرد تا اثرات جانبی داروها مشخص شود.

یوان اشلی یکی از متخصصان قلب دانشگاه استنفورد تلاش می‌کند با استفاده از سلول‌های ای.پی.اس به تشخیص و درمان بیماری پسری 16 ساله که دارای علائم اولیه کاردیو میوپاتی است، کمک کند. کاردیو میوپاتی یک بیماری ژنتیکی نسبتاً شدید قلبی با علل نامشخص است که ممکن است درون یک نسل و نسل‌های بعد گسترش یابد و اینجاست که باید از فناوری سلول‌های ای.پی.اس و ژنتیک استفاده لازم را برد. به منظور تشخیص علائم ژنتیکی مرتبط با این بیماری، دکتر اشلی بدقت DNA این پسر مریض، والدین و برادرش را مورد بررسی قرار داد تا مشخص شود آیا آنها هم حامل علائم این بیماری هستند یا خیر.

سپس تیم محققان دانشگاه استنفورد تصمیم گرفتند با برنامه‌ریزی مجدد سلول‌های پوست در این خانواده، سلول‌های پلوری پوتنت القایی بسازند که عملکردی شبیه سلول‌های بافت عضله قلب داشته باشد و با مطالعه زیست‌شیمی این سلول‌های قلبی بتوانند واکنش این سلول‌ها را به داروهای مختلف ارزیابی کنند.

با استفاده از سلول‌های ای.پی.اس می‌توان تفاوت بین سلول‌های بدن این پسر با دیگر کودکانی که مبتلا به این بیماری هستند و آنهایی که مبتلا نیستند را بررسی کرد و به داروهای رسید که بهترین تاثیر را روی بدن این کودک و دیگر اعضای مبتلا در خانواده او دارند. یکی دیگر از اهداف این مطالعه، بررسی نقش واقعی تغییرات ژنتیکی روی سلول‌هاست.

متخصصان در آزمایشگاه‌های مختلفی از سلول‌های ای.پی.اس برای تجزیه و تحلیل بیماری‌ها و علل پیدایش آنها استفاده می‌کنند. به‌عنوان مثال محققان در انستیتو SALK در حال مطالعه روی عصب‌های مشتق شده از سلول‌های ای.پی.اس در افراد مبتلا به

شیزوفرنی هستند تا تفاوت آنها با سلول‌های عصبی سالم را مشخص کرده و بدانند این سلول‌ها در برابر داروهای ضدروانپزشی چه واکنشی از خود نشان می‌دهند یا متخصصان NIH در حال مطالعه سلول‌های مشتق شده از سلول‌های ای.پی.اس در افراد مبتلا به یک نوع اختلال ژنتیکی‌کننده موسوم به بیماری Niemann – Pick نوع C هستند تا به نتایج دلخواهشان دست یابند.

محققان امیدوارند کتابخانه‌ای از سلول‌های ای.پی.اس افرادی که دچار علائم یا رفتارهای مرتبط با بیماری‌های خاص هستند در آینده به‌وجود آید. کمپانی Roche برنامه‌ای مشترک با بیمارستان عمومی ماساچوست در بوستون تدارک دیده تا براساس آن سلول‌هایی تولید شود که منعکس‌کننده انواع مختلف بیماری‌های قلبی است و به این وسیله داروهای جدیدی برای امراض قلبی تولید کنند.

دانشمندان هنوز راه زیادی در پیش دارند تا با استفاده از سلول‌های ای.پی.اس به صورت عادی بتوانند مرض را تشخیص داده و درمان مختص به هر فرد را تجویز کنند، البته هر سلول تنها بخشی از داستان سیستم پویایی مانند بدن انسان را بازگو می‌کند. بعضی وقت‌ها سلولی را پیدا نمی‌کنید که جواب دقیقی در مورد بیماری مانند افسردگی به شما بدهد.

ممکن است داروهای مختلفی مربوط به درمان یک بیماری تولید و عرضه شود، اما نتایج آزمایش روی سلول‌های ای.پی.اس نشان می‌دهد استفاده شکل خاصی از این داروها می‌تواند اثرات جانبی نامطلوبی روی برخی بیماران با ژنتیک خاص بگذارد.

برنامه‌ریزی دوباره سلول‌ها و به دنبال آن تولید سلول‌های ای.پی.اس، دانشمندان را قادر خواهد کرد میزان پیشرفت بیماری‌ها را تجزیه و تحلیل کرده و براساس آن به روش درمان ایده‌آلی برای هر فرد دست یابند.

سلول‌های پلوری پوتنت القایی می‌توانند به سلول‌های مختلفی از جمله سلول‌های عصبی یا سلول‌های کبد تبدیل شوند و در آینده در درمان بیماری‌هایی چون پارکینسون و دیابت یا احیای اتصالات عصبی در افراد مبتلا به قطع نخاع نقش مهمی ایفا کنند.

technology review / مترجم: آتنا حسن‌آبادی