دکتر مریم اسلامی

پزشک و دکتری تخصصی ژنتیک

پلتفرم جدید سلول‌های بنیادی، راهی نو برای مطالعه دقیق‌تر اندومتریوز

اندومتریوز یک بیماری مزمن است که در آن بافتی مشابه پوشش داخلی رحم در خارج از رحم رشد می‌کند و می‌تواند تخمدان‌ها، لوله‌های فالوپ و سایر اندام‌های لگنی را درگیر کند. این بیماری حدود ۱۰ درصد از زنان در سنین باروری را در سراسر جهان تحت تأثیر قرار می‌دهد و می‌تواند باعث درد شدید لگنی، خونریزی‌های شدید قاعدگی و مشکلات ناباروری شود. با وجود روش‌های درمانی مختلف برای کنترل علائم، در حال حاضر درمان قطعی برای اندومتریوز وجود ندارد.

یکی از مشکلات اصلی در مطالعه این بیماری، محدودیت مدل‌های تحقیقاتی موجود است. پژوهشگران پیش از این برای بررسی مکانیسم‌های اندومتریوز از سلول‌های استرومایی آندومتر انسان استفاده می‌کردند، اما دسترسی محدود به نمونه‌های بافتی، تفاوت میان اهداکنندگان در مراحل مختلف چرخه قاعدگی و عمر محدود این سلول‌ها، انجام مطالعات دقیق را دشوار می‌کرد.

برای حل این مشکل، محققان از سلول‌های بنیادی پرتوان القایی یا iPSC استفاده کردند که از بیماران مبتلا به اندومتریوز به دست آمده بودند. این سلول‌ها قابلیت تبدیل شدن به انواع مختلف سلول‌های بدن را دارند و در عین حال، زمینه ژنتیکی فرد بیمار را نیز حفظ می‌کنند. به همین دلیل، پژوهشگران توانستند سلول‌هایی مشابه سلول‌های استرومایی آندومتر تولید کرده و رفتار آن‌ها، روند تمایز و پاسخ آن‌ها به هورمون‌ها را در شرایط کنترل‌شده بررسی کنند.

اهمیت این روش در آن است که اندومتریوز دارای یک مؤلفه ژنتیکی و ارثی شناخته‌شده است، اما هنوز مشخص نیست که عوامل ژنتیکی دقیقاً چگونه در ایجاد و پیشرفت بیماری نقش دارند. استفاده از iPSC به دانشمندان اجازه می‌دهد سلول‌هایی را که زمینه ژنتیکی بیمار را حفظ کرده‌اند، در آزمایشگاه تولید کنند و بررسی کنند که این سلول‌ها چگونه رشد می‌کنند، چگونه رفتار می‌کنند و چگونه با سایر سلول‌ها ارتباط

برقرار می‌کنند. به عبارت دیگر، این فناوری امکان بازسازی برخی ویژگی‌های مهم بافت‌های مرتبط با اندومتریوز را خارج از بدن فراهم می‌کند.

برای ارزیابی این پلتفرم، پژوهشگران الگوی بیان ژن سلول‌های تولیدشده از iPSC را با داده‌های قبلی مربوط به سلول‌های استرومایی آندومتر بیماران مبتلا به اندومتریوز مقایسه کردند. نتایج نشان داد که بسیاری از مسیرهای مولکولی مرتبط با اندومتریوز در این مدل جدید نیز مشاهده می‌شوند. با این حال، تفاوت‌هایی در مسیرهای اپی‌ژنتیکی میان سلول‌های تولیدشده از iPSC و سلول‌های بالغ بیماران دیده شد.

این یافته اهمیت زیادی دارد، زیرا تغییرات اپی‌ژنتیکی می‌توانند تحت تأثیر عوامل محیطی مانند التهاب مزمن ایجاد شوند. بنابراین، نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که اندومتریوز احتمالاً تنها نتیجه استعداد ژنتیکی نیست، بلکه سیگنال‌های التهابی پایدار نیز می‌توانند باعث تغییر در نحوه تنظیم ژن‌ها و در نتیجه پیشرفت بیماری شوند.

پژوهشگران در مرحله بعد قصد دارند از این پلتفرم برای تولید و بررسی ماکروفاژها استفاده کنند تا مشخص شود آیا این سلول‌های ایمنی در افزایش التهاب اندومتریوز نقش دارند و آیا در پاکسازی بافت‌های بیمار دچار اختلال می‌شوند یا خیر. همچنین، تیم تحقیقاتی در حال تولید نورون‌های حسی مسئول احساس درد از طریق iPSC است تا بتواند علت درد شدید در بیماران مبتلا به اندومتریوز را بهتر بررسی کند.

در مجموع، این پلتفرم جدید مبتنی بر سلول‌های بنیادی می‌تواند تحول مهمی در تحقیقات مربوط به اندومتریوز ایجاد کند. این روش به دانشمندان اجازه می‌دهد عوامل مختلف ژنتیکی، التهابی و سلولی را در یک محیط انسانی و کنترل‌شده بررسی کنند و درک بهتری از نحوه ایجاد و پیشرفت بیماری به دست آورند. در آینده، چنین مدل‌هایی می‌توانند زمینه را برای شناسایی مکانیسم‌های اختصاصی بیماری و طراحی درمان‌های جدید و هدفمند برای بیماران مبتلا به اندومتریوز فراهم کنند.

https://news.feinberg.northwestern.edu/2026/08/19/novel-stem-cell-platform-improves-study-of-endometriosis

/