

# سلول غیرانفرادی

زهرا عامری، یاسین حیات ابدی

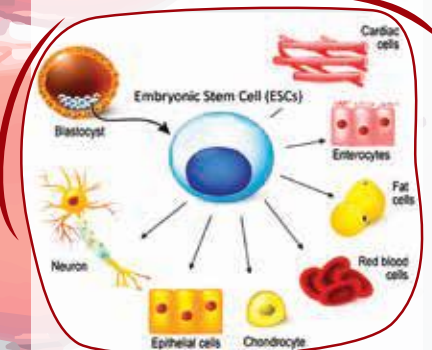
امروزه با تقلید از عملکرد طبیعی سلول‌های بنیادی در داخل بدن، این سلول‌ها از بافت‌های مختلف دارای منشأ متفاوت استخراج می‌شوند و برای ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده و درمان انواع بیماری‌ها به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرند. منابع اصلی این سلول‌ها عبارت‌اند از:

۱. سلول‌های بنیادی بزرگ‌سالان، مانند سلول‌های بنیادی خون‌ساز مغز استخوان و خون بندناف<sup>۱</sup>، سلول‌های بنیادی مزانشیمی ژله‌وار تون بندناف، پالپ دندان، و چربی<sup>۲</sup>؛
۲. سلول‌های بنیادی رویانی<sup>۳</sup>؛
۳. سلول‌های بنیادی پرتوان القایی<sup>۴</sup>.

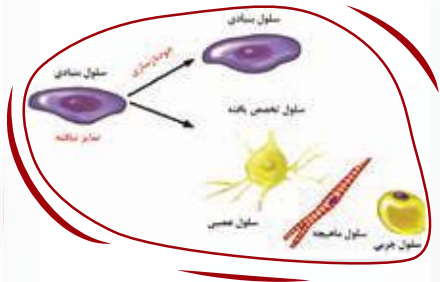
«پیوند سلول‌های بنیادی خون‌ساز» در حال حاضر به طور گسترده انجام می‌شود. در سال ۱۹۵۹، اولین پیوند مغز استخوان با شکست مواجه شد. در ادامه در سال ۱۹۶۹ در مینه‌سوتا آمریکا، این پیوند به طور موفقیت‌آمیزی انجام گرفت. در ایران برای اولین بار در سال ۱۳۶۹، به منظور درمان سرطان خون بیش از ۸۰۰۰ پیوند انجام شده است.

برای انجام پیوند، «سلول‌های بنیادی خون‌ساز»<sup>۱</sup> را می‌توان از مغز قرمز استخوان، جریان خون داخل عروقی و خون بند ناف جداسازی کرد. این سلول‌ها می‌توانند به همه انواع سلول‌های خونی، گلبول‌های قرمز و پلاکت‌ها تمایز یابند. بنابراین برای درمان نارسایی‌های خونی و سرطان‌های خون (لوسمی) مورد استفاده قرار گیرند. برای درمان لوسمی، ابتدا سلول‌های سرطانی مغز استخوان با دوز بالای شیمی‌درمانی از بین می‌برند و به دنبال آن، سلول‌های بنیادی خون‌ساز به بدن بیمار پیوند زده می‌شوند تا از طریق بازسازی سلول‌های تشکیل‌دهنده خون، خاصیت درمان‌کنندگی خود را ارائه دهند. سه نوع «پیوند سلول‌های بنیادین خون‌ساز»<sup>۲</sup> وجود دارد:

وجود می‌آورد. بنابراین سلول تخم یک سلول بنیادی «تمام‌توان»<sup>۲</sup> است که می‌تواند تمام بافت‌های بدن و یک انسان بالغ را بسازد. برای این عمل، سلول تخم تقسیم می‌شود و «پلاستوسیسست» را که حاوی «سلول بنیادی رویانی»<sup>۳</sup> است، ایجاد می‌کند. این سلول که به سلول بنیادی «پرتوان»<sup>۴</sup> معروف است، هر سه لایه خارجی، میانی و داخلی زایای جنینی را به وجود می‌آورد. با گذشت زمان و تبدیل سلول تخم به نوزاد، توانایی سلول‌های بنیادی به تمایز به گونه‌های متفاوت سلولی کاهش می‌یابد و به نوع خاصی از سلول محدود می‌شود. این سلول‌ها در بافت‌های گوناگون بدن افراد بالغ به تعداد بسیار اندک حضور دارند و غالباً خاموش‌اند و تقسیم نمی‌شوند. به این سلول‌ها «سلول‌های بنیادی بزرگ‌سال»<sup>۵</sup> گفته می‌شود که پس از مرحله‌های رشد جنین و در سرتاسر طول عمر، در بافت‌های متفاوت بدن حضور دارند و با تقسیم و تمایز، جای سلول‌های مرده را می‌گیرند و به سرعت بافت‌های آسیب‌دیده را ترمیم می‌کنند. اغلب سلول‌های بنیادی بزرگ‌سال «چندتوان»<sup>۶</sup> یا «تک‌توان»<sup>۷</sup> هستند. بعضی از بافت‌های بدن، مانند خون، پوست و اپیتلیوم روده که در طول زندگی تنش‌های زیادی دارند و دائماً در حال از بین رفتن هستند، به طور مداوم با سلول‌های بنیادی موجود در بافت دوباره تجدید و جایگزین می‌شوند.

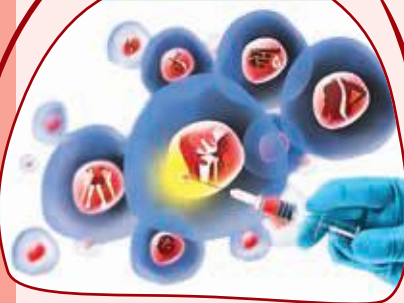


در کشور ما، پس از انقلاب اسلامی، تقریباً از دهه هفتاد در ۴ مرکز دانشگاهی به موضوع سلول‌های بنیادی پرداخته شد و هم‌زمان در این زمینه مطالعه و تحقیق خود را آغاز کردند. این امر باعث شد بتوانیم با کشورهای دیگر گام به گام پیشرفت کنیم. اکنون با وجود اینکه کمتر از ۲۰ سال است که مباحث سلول‌های بنیادی مورد مطالعه قرار گرفته، اما پیشرفت‌های خوبی در زمینه تحقیقاتی و درمانی در این حوزه حاصل شده است.



سلول‌های بنیادی سلول‌های به سرعت تکثیرشونده و تمایزنیافته‌ای هستند که می‌توانند سلول بنیادی دقیقاً شبیه خودشان را تولید کنند و نسخه‌های بیشتری از خود بسازند. این کار به «خودبازسازی»<sup>۱</sup> معروف است و جمعیت سلول‌های بنیادی موجود در بافت را حفظ می‌کند. سلول‌های بنیادی توانایی تولید سلول‌های اختصاصی و تمایز یافته بافت را نیز دارند. این فرایند حیاتی‌ترین جنبه درمان با سلول‌های بنیادی است، زیرا سلول‌ها به آن نوع سلول‌هایی تبدیل می‌شوند که برای بهبودی بدن لازم است. برای معرفی انواع سلول‌های بنیادی و کاربرد آن‌ها، ابتدا به کار اندام‌شناسی طبیعی این سلول‌ها از آغاز تشکیل «سلول تخم» تا زمان ایجاد یک نوزاد کامل می‌پردازیم تا فهم مناسب‌تری در خصوص سلول‌های بنیادی پیدا کنید. همان‌طور که می‌دانید، زندگی انسان با لقاح «تخمک» و «اسپرم» و ایجاد سلول تخم منفرد آغاز می‌شود و این تک‌سلول تمام سلول‌های بدن و بافت‌های آن را به

از بیماری‌هایی را که در حال حاضر محال می‌نماید، به امری بدیهی تبدیل کنند. در حال حاضر از این سلول‌ها در درمان بیماری‌هایی مانند دیابت، آسیب نخاعی، دیستروفی عضلانی، بیماری قلبی و کاهش بینایی و شنوایی استفاده می‌شود. نتایج بعضی از این مطالعات موفقیت‌آمیز و ارزشمند بوده است. انتظار می‌رود که با ادامه روند تحقیقات و مطالعات بالینی، نتایج از سوی سازمان‌های معتبر جهانی نیز تأیید شوند و این سلول‌ها در درمان بیماری‌های بیشتری مورد استفاده قرار گیرند. برای مثال از پیوند سلول‌های بنیادی پرتوان القایی برای درمان بیماران مبتلا به تخریب بافت چشم استفاده شده و نتایج مثبتی هم در بهبود بینایی به دنبال داشته است. در آینده نزدیک درمان‌های مبتنی بر سلول‌های بنیادی به طور قابل توجهی بر سلامت انسان تأثیر خواهند گذاشت.



پی‌نوشت‌ها

1. self renewality
2. toti-potent
3. Embryonic Stem Cell (ESC)
4. pluripotent
5. Adult Stem Cells
6. multipotent
7. unipotent
8. Hematopoietic Stem Cells (HSCs)
9. Mesenchymal Stem Cells (MSCs)
10. ESCs
11. induced Pluripotent Stem cell (iPS)
12. HSCs
13. Hematopoietic Stem Cells Transplantation (HSCT)
14. syngeneic
15. autologous
16. allogeneic
17. MSCs
18. ESCs
19. IPS

«سلول‌های بنیادی رویانی»<sup>۱۸</sup> که از بلاستوسیست رویان به دست می‌آیند، توانایی تقسیم نامحدود دارند و قادرند به همه انواع سلول‌های لایه رویانی، مانند عصب، قلب و ... تمایز یابند. بنابراین کاربرد زیادی در کشف داروهای جدید، بررسی اثرات آن‌ها و ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده، مانند بافت‌های عصبی دارند. اما با وجود این ویژگی‌های مفید، تهیه این سلول‌ها کار دشواری است و به انجام لقاح آزمایشگاهی، ایجاد رویان و از بین بردن جنین نیاز دارد که همواره با مخالفت‌ها و ملاحظات اخلاقی همراه است. به همین دلیل، تلاش‌های زیادی انجام شده‌اند تا سلول‌هایی شبیه سلول‌های بنیادی رویانی تولید شوند که از توده سلولی داخلی جنین استخراج نمی‌شوند.

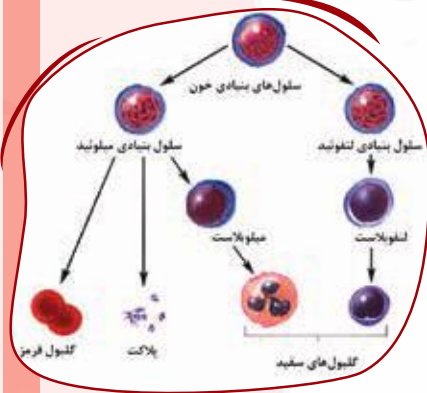
در سال ۲۰۰۶، یاماناکا و همکارانش اولین فیبروبلاست را به سلول‌های شبه سلول‌های بنیادی رویانی، با تحت عنوان «سلول‌های بنیادی پرتوان القایی»<sup>۱۹</sup> با مهندسی ژنتیک و تغییر بیان ژن باز برنامه‌ریزی و سلول بالغ پوست را به سلول بنیادی پرتوان تبدیل کردند. این سلول شبیه سلول‌های بنیادی رویانی است و می‌تواند یک جاندار کامل تولید کند. در حال حاضر از سلول‌های بنیادی پرتوان القایی برای سلول درمانی، مدل‌سازی بیماری‌ها و کشف دارو مورد استفاده قرار می‌گیرند.

### جایگاه سلول‌های بنیادی پزشکی آینده

پزشکی بازساختی و راهکارهای درمانی وابسته به آن به سرعت در حال تبدیل شدن به یکی از دستاوردهای خارق‌العاده در پزشکی و درمان است. دانشمندان همچنان در تلاش هستند روش‌های جدیدی را در شناسایی، استخراج و تکثیر سلول‌های بنیادی کشف کنند. در چند سال اخیر، جایگاه استفاده بالینی از سلول‌های بنیادی در درمان، پیشرفت‌های نسبتاً زیادی داشته و تا به امروز بیش از ۳۰۰۰ آزمایش در این زمینه در «سازمان بهداشت جهانی» به ثبت رسیده است. دانشمندان امیدوارند که در آینده روش‌های درمانی جدیدی بر پایه این سلول‌ها معرفی شوند و درمان بسیاری

- پیوندهای سینرژیک<sup>۱۴</sup> که بین دو قلوهای همسان رخ می‌دهند.

- پیوندهای اتولوگ<sup>۱۵</sup> که در آن‌ها از سلول‌های بنیادی خون‌سازی که به طور مستقیم از بیمار به دست می‌آیند، استفاده می‌شود و به همین دلیل هیچ گونه عوارض ناسازگاری بافتی ایجاد نمی‌کنند. - پیوند آلوژنیک<sup>۱۶</sup> که در آن از سلول‌های بنیادی خون‌سازندهای که به لحاظ ژنتیکی مرتبط یا نامرتب به گیرنده هستند، استفاده می‌کند.



### «سلول‌های بنیادی مزانشیمی»<sup>۱۷</sup>

سلول‌های چندتوان با قدرت تکثیر بسیار بالا و تنظیم‌کننده دستگاه (سیستم) ایمنی هستند. پیشرفت‌های اخیر در زمینه فناوری جداسازی سلول این امکان را فراهم آورده است که بتوان سلول‌های بنیادی مزانشیمی را از بافت‌های جنینی و بالغ گوناگون، از جمله خون و ژله وار تون بند ناف، بافت چربی، خون محیطی و حتی دندان‌های شیری، جداسازی و شناسایی کرد. این سلول‌ها قادرند به سلول‌های استخوان، غضروف، ماهیچه، لیگامنت، تاندون، ماهیچه قلب و غیره تمایز یابند.

