# ترمیم

اولین نشریه
پزشکی بازساختی
وسلول های بنیادی

شماره سوم
بهار و تابستان ۹۶
۱۰۰۰۰ تومان

پرونده

## بیماری‌های قلبی و عروقی

**دکتر ایرج ناظری** /متخصص قلب و عروق

### ما از سلول‌درمانی انتظار معجزه نداریم

**دکتر محمد حسین ماندگار** / فوق تخصص جراحی قلب و عروق

### من مخالف سلول‌درمانی نیستم؛ اما...

**دکتر کاظمینی** /رئیس مرکز مدیریت پیوند وزارت بهداشت

### آینده‌ای روشن در انتظار سلول‌درمانی است

**دکتر محمد حسن ناصری** / دانشیار گروه جراحی قلب و عروق

### طب آینده‌در مسیر سلول درمانی

گفت و گو

**دکتر حمید رضا جمشیدی**/ مدیر عامل شرکت گروه دارویی برکت

### از درمان بیماری‌های سخت تا تجارت محصولات مبتنی بر فناوری های پیشرفته

**دکتر امیرعلی حمیدیه** / دبیر ستاد توسعه علوم و فناوری های سلول های بنیادی

### توجه به اصول اخلاقی در حوزه گردشگری پزشکی ضرورت است

**دکترحسین بهاروند**/ مجری طرح تدوین راهنمای اخلاق پژوهش با سلول های بنیادی در ایران

### اخلاق؛ شرط اولیه فعالیت‌های پژوهشی و درمانی پزشکی بازساختی

**دکتر سعید بیان‌الحق**/ مدیرعامل شرکت همانندسازبافت‌کیش

### مهار درد و بیماری با کمک علم مهندسی بافت

**دکتر محمد حسین نصر اصفهانی** / رئیس پژوهشکده زیست‌فناوری پژوهشگاه رویان

### شبیه‌سازی؛ از حفظ گونه های با ارزش تا نجات گونه های در معرض خطر

از بیانات رهبر معظم انقلاب
۲۲ مهر ۹۴

این توهم نیست واقعیت است
سلول های بنیادی واقعیت است
نانوی پیشرفته واقعیت است
پیشرفت های هسته ای واقعیت است
همه ی دنیا آن را می دانند

فصلنامه
ترمیم
اولین نشریه تخصصی پزشکی بازساختی وسلول های بنیادی

فصلنامه

# ترمیم

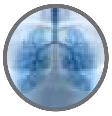
اولین نشریه تخصصی پزشکی بازساختی
وسلول های بنیادی

سال دوم/ شماره سوم/ بهار و تابستان ۱۳۹۶



۴ سال نو، تحقق اندیشه‌های نو
دکتر ناصر اقدمی

۶ گفت وگو با دکتر حمید رضا جمشیدی
مدیر عامل شرکت گروه دارویی برکت
از درمان بیماری‌های سخت تا تجارت محصولات مبتنی بر فناوری های پیشرفته



۱۰ افق روشن سلول‌درمانی در بیماری آمفیزم

۱۲ سلول های بنیادی و سلول درمانی

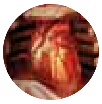
پرونده

بیماری های قلبی و عروقی

۱۴ مسیر پیچیده سلول‌درمانی در بیماری های قلبی
**دکتر سید حسین احمدی** \ فوق تخصص جراحی قلب و عروق

۱۵ ساماندهی تحقیقات، ما را به هدف می رساند
**دکتر شیما مینایی** / متخصص قلب و عروق و فلوشیپ نارسایی قلبی

۱۶ **گفت وگو با دکتر ایرج ناظری** / فوق تخصص قلب و عروق
ما از سلول‌درمانی انتظار معجزه نداریم



۲۰ **گفتگو با دکتر مسعود قاسمی**
متخصص قلب و عروق و رئیس انجمن آترواسکلروز ایران
تپش دوباره قلب به کمک سلول‌های بنیادی

۲۴ **دکتر کوروش وحیدشاهی**/ فوق تخصص قلب کودکان
نتایج مطالعات سلول‌درمانی در حوزه قلب اطفال امید بخش است

۳۰ **گفت‌وگو با دکتر محمد حسین ماندگار**
فوق تخصص جراحی قلب و عروق
من مخالف سلول‌درمانی نیستم؛ اما...

۳۳ طراحی مولکولی با هدف درمان آسیب‌های ناشی از حملات قلبی

۳۴ از تحقیق تا ترمیم



صاحب امتیاز:
شرکت سل تک فارمد

مدیر مسئول:
دکتر ناصر اقدمی

سردبیر:
فرانک فراهانی جم

همکاران علمی این شماره:
دکتر حمید رضا جمشیدی
دکتر امیرعلی حمیدیه
دکترحسین بهاروند
دکترسعید بیان الحق
دکترمحمد نصر اصفهانی
دکتر مهدی توتونچی
دکترهدی مدنی

همکاران این شماره:
بیتا اکبری، ایلیا امیری
نیروانا محمد حسینی
زهرا هداوند، فرزانه صدقی
فاطمه کردی
احسان محمد حسینی
ویراستار: سودابه تندرو

مدیرهنری: جمشید خوشنویسان
صفحه آرا: لعیا رستمی زاده
عکس: هدی امین
حروفچین: مریم وکیلی

مدیراجرایی: سیده فاطمه سبکبار
توزیع: پیمان افشاری فر، مهرداد علوی

لیتوگرافی: نوید
چاپ و صحافی: هنر معاصرکاربه



www.tarmimmag.com
info@tarmimmag.com

آدرس: تهران، شهرک غرب، انتهای بلوارشهید دادمان،
پلاک ۵، تلفن: ۸۸۵۶۵۶۱۰ - ۱۴ فکس: ۸۸۵۶۹۲۷۰
کدپستی: ۱۴۶۹۷۸۴۹۹۲

**۳۶** دکتر محمد حسن ناصری
دانشیار گروه جراحی قلب و عروق
طب آینده در مسیر سلول درمانی

**۳۸** سلول های بنیادی و درمان بیماری های ناشی از کاهش خون رسانی به عضله قلب

**۴۰** دکتر فروه وکیلیان / متخصص قلب و فلوشیپ نارسایی و پیوند قلب
سلول‌درمانی، بر درمان بیماری های قلبی اثرگذارخواهدبود

**۴۲** دکتر ساره رجبی / عضو هیات علمی پژوهشکده سلول‌های بنیادی
رویکردی نوین در مهندسی بافت

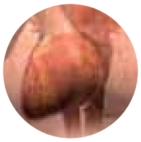
**۴۶** گفت و گو با دکتر کاظمینی
رئیس مرکز مدیریت پیوند وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
آینده‌ای روشن در انتظار سلول‌درمانی است

**۴۸** گفت وگو با دکتر سعید بیان‌الحق
مدیرعامل شرکت همانندسازبافت‌کیش
مهار درد و بیماری با کمک علم مهندسی بافت

**۵۲** دکتر نسیم نادری
متخصص قلب و عروق و فلوشیپ نارسایی و پیوند قلب
طب ترمیمی می تواند نوید بخش درمان های نوین باشد

**۵۴** درباره شگفتی‌های قلب بیشتربدانیم

**۵۶** سلول‌درمانی در مسیرپیشرفت
دکتر سید محمد مهدوی



**۵۷** سلول های‌هوشمند تنظیم کننده ضربان قلب/ خبر

**۵۸** تسریع در بهبود سکته مغزی به کمک سلول‌های بنیادی/ خبر

**۶۰** دکتر مهدی توتونچی
عضو هیات علمی پژوهشگاه رویان
دسترسی به سلول‌های شبه جنینی

**۶۲** گفت وگو با دکتر امیرعلی حمیدیه
دبیر ستاد توسعه علوم و فناوری های سلول های بنیادی
توجه به اصول اخلاقی در حوزه گردشگری پزشکی ضرورت است

**۶۶** دکترحسین بهاروند
مجری طرح تدوین راهنمای اخلاق پژوهش با سلول های بنیادی در ایران
اخلاق؛ شرط اولیه فعالیت‌های پژوهشی و درمانی پزشکی بازساختی

**۷۰** دکتر محمد حسین نصراصفهانی
رئیس پژوهشکده زیست‌فناوری پژوهشگاه رویان
شبیه‌سازی؛ از حفظ گونه های با ارزش تا نجات گونه های در معرض خطر

**۷۴** مرزهای دانش پیوسته در حال فروریختن است

**۷۸** فرم اشتراک

**۷۹** رویداد های علمی

# سال نو، تحقق اندیشه‌های نو

**دکتر ناصر اقدمی / مدیر مسئول**

در تاریخ کشور باستانی و متمدن ایران زمین مناسبت‌ها و روزهای خاصی وجود دارد که یادآور وقایعی مهم و تاثیرگذار است. نوروز یکی از این مناسبت‌های ویژه است که درباره فلسفه و علل پیدایش آن نظراتی متفاوت وجود دارد و مطالعات و پژوهش‌هایی گسترده در این زمینه انجام شده است. تحویل سال نو یا لحظه اعتدال بهاری سرآغاز جشن نوروز است؛ جشنی که نویدبخش حیات دوباره زمین و موجودات زنده است. آیینی که با شکفتن و باروری گل‌ها و گیاهان همراه است و سرور و شادی به ارمغان می‌آورد.

جدا از اینها نوروز می‌تواند فرصتی مناسب برای تدبیر و شکفتن اندیشه‌های نو باشد؛ اندیشه‌ای که با تفکر و تعقل بیشتر درباره گذشته به ایجاد تغییرات و تحولاتی در روند برنامه‌های آینده بخصوص برنامه‌های جامعه علمی کشور منتهی شود. نوروز و نخستین روزهای سال نو برای جامعه علمی و محققان کشور فرصتی برای مرور رخدادهایی خواهد بود که جامعه علمی کشور را در عرصه‌های مختلف علم و فناوری تحت تاثیر خود قرار داده‌است. بد نیست با اندیشه‌ای نو به ساعت‌ها، روزها و هفته‌هایی که گذشت نگاهی بیندازیم و بیندیشیم برای سازندگی هرچه بیشتر کشور و پیشرفت و گسترش علم و فناوری در مرزهای دانش چه قدم‌هایی برداشته شده است، این تلاش‌ها تا چه اندازه توانسته است قدمی موثر برای اختصاص سهم قابل‌توجه در تولید علم در سطح جهانی باشد، پروژه‌های علمی به سرانجام رسیده تا چه اندازه می‌تواند در رفع موانع و محدودیت‌های کشور در دستیابی به علم و فناوری در عرصه‌های مختلف اثرگذار باشد یا این‌که چه طرح‌ها و ایده‌هایی توانسته است به خلق ثروت یا ارائه خدمات به جامعه منجر شود.

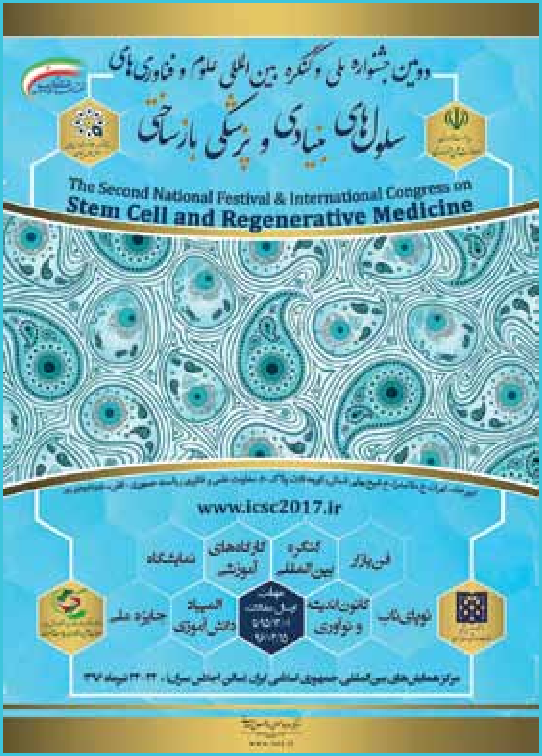
سال ۱۳۹۵ با همه فراز و نشیب‌هایی که داشت به آخر رسید. در یک سال گذشته تصمیم گرفتیم با انتشار فصلنامه ترمیم به‌عنوان نخستین نشریه اختصاصی سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی، در قالب بخش‌های متنوع گفت‌وگو، گزارش، دیدگاه‌های تخصصی، خبر، اقتصاد دانش‌بنیان در حوزه سلول‌های بنیادی و همچنین قوانین و مقررات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، اخلاق پزشکی و ارائه گزارش‌هایی از آخرین جشنواره‌ها و کنگره‌های برگزارشده در حوزه سلول‌های بنیادی شما را از آخرین دستاوردها در حوزه سلول‌درمانی و طب بازساختی مطلع کنیم. از ژرفای حیرت‌انگیز مغز به اعماق شگفت‌آور استخوان‌ها و مفاصل سفر کردیم تا درباره عملکرد سلول‌های بنیادی در درمان بیماری‌هایی که سیستم عصبی مرکزی را هدف قرار می‌دهد اطلاعاتی به دست آوریم و با روش‌های نوین سلول‌درمانی در بیماری‌های استخوانی، غضروفی و عضلانی بیشتر آشنا شویم. ما در ترمیم در تلاش هستیم به‌منظور افزایش آگاهی مردم درباره آخرین دستاوردهای تحقیقاتی در حوزه درمان بیماری‌های صعب‌العلاج، نتایج تحقیقات انجام‌شده را به زبانی ساده بیان کنیم تا از به دام افتادن مردم در مسیری که به بیراهه می‌رود جلوگیری کنیم.

حالا که سال جدید از راه رسیده و خورشید دوباره برآمدن آغاز کرده‌است فرصت را غنیمت می‌شماریم و از شما دعوت می‌کنیم پرسش‌ها پیرامون موضوعات مطرح‌شده را با درمیان بگذارید تا پزشکان در گروه‌های تخصصی به آنها پاسخ دهند. بدون تردید نظرات و پیشنهادهای شما، در رسیدن به هدف اصلی این فصلنامه که آگاهی‌رسانی است ما را یاری می‌رساند. در این مسیر همراه ما باشید.

امیدواریم سال جدید نویدبخش بهار دانش و معرفت و شناخت بیشتر در مسیر اقتصاد مقاومتی، تولید و اشتغال کشور باشد.

### برگزاری دومین جشنواره ملی و کنگره بین المللی

# سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی




دومین جشنواره ملی و کنگره بین المللی علوم و فناوری های سلول های بنیادی از ۲۲ تا ۲۴ تیرماه ۱۳۹۶ در محل سالن اجلاس سران برگزارمی شود. سلول های بنیادی خون ساز، ایمنی سلول‌درمانی، قانون و مقررات و اخلاق، سلول‌درمانی، مهندسی بافت، بانک سلولی، ژن‌درمانی و تجاری‌سازی از مهم ترین محورهای این کنگره است. در این کنگره محققان برجسته داخلی و خارجی سخنرانی می کنند. این جشنواره شامل مراسم اعطای دومین جایزه ملی سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی با محورهای ایده برتر، پایان‌نامه برتر، پیشکسوت برتر و مقاله برتر خواهدبود. در حاشیه این رویداد بزرگ ملی و بین المللی، نمایشگاه جانبی، فن بازار، کانون اندیشه و نوآوری، کارگاه های تخصصی علمی و گردهمایی برترین مراکز نوپا در حوزه سلول های بنیادی نیز برگزار خواهدشد. برای کسب اطلاعات بیشتر می‌توانید به سایت جشنواره به نشانی www.icsc2017.ir مراجعه کنید.

گفت‌وگو با
**دکتر حمید رضا جمشیدی**
مدیر عامل شرکت گروه دارویی برکت
و عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

# از درمان بیماری‌های سخت تا تجارت محصولات مبتنی بر فناوری های پیشرفته

**امروزه انجام کسب‌وکارهای غیرنفتی، توسعه حوزه‌های مبتنی بر دانش و فناوری، کسب درآمد از شرکت‌های دانش‌محور و تولید محصولات مبتنی بر فناوری های پیشرفته در اولویت برنامه‌ریزی همه کشورها ازجمله ایران قرارگرفته است. در این زمینه تولید محصولات مبتنی بر فناوری های پیشرفته و کسب دانش فنی در حوزه نوین بیوتکنولوژی و درمان‌های پیشرفته، موردتوجه بسیاری از پژوهشگران و سرمایه‌گذاران جهان قرار دارد. گروه دارویی برکت ازجمله شرکت‌هایی است که طی چند سال اخیر با فراهم کردن زیرساخت‌ها و بسترهای لازم این حوزه، دستاوردهای خوبی کسب کرده است.**

**اهمیت این موضوع باعث شد خبرنگار فصلنامه ترمیم با دکتر حمیدرضا جمشیدی، دکترای فارماکولوژی، عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و مدیرعامل این شرکت گفت وگوی اختصاصی داشته باشد.**

شرکت گروه دارویی برکت، به عنوان یک مجموعه اقتصادی دانش محور، رویکرد خود را تمرکز بر فرآورده های سلامت انتخاب کرده است

**شرکت گروه دارویی برکت چه زمانی و با چه رویکرد و اهدافی شروع به فعالیت کرد؟**

هلدینگ (شرکت سهامی که دارای شرکت‌های زیرمجموعه دیگر بوده و کنترل شرکت‌های زیرمجموعه به‌طور مستقیم زیر نظر مدیران و هیات مدیره شرکت اصلی است) گروه دارویی برکت وابسته به ستاد اجرایی فرمان امام خمینی(ره) با بیش از ۲۰شرکت تابعه، سال ۱۳۸۹ بر اساس تحلیل و آینده‌نگاری صنعت دارویی ایران و با هدف پاسخگویی به نیازهای جامعه، تولید محصولات مبتنی بر فناوری های پیشرفته و کالاهای راهبردی، ارتقای کیفیت داروها، حمایت و صادرات محصولات دانش‌بنیان و عینیت بخشیدن زنجیره ایده به محصول، تاسیس شد. اکنون این شرکت به‌عنوان یک مجموعه اقتصادی دانش‌محور، رویکرد خودرا تمرکز بر فرآورده‌های سلامت انتخاب کرده است و شرکت‌های تابعه هلدینگ دارویی برکت در حوزه‌های توسعه و انتقال دانش‌فنی، تجاری‌سازی فناوری‌ها و تولید دارو (از مواد اولیه موثر دارویی تا محصول نهایی)، خدمات بازرگانی (صادرات، واردات و پخش) در عرصه دارویی و سایر خدمات پشتیبانی، فعالیت می‌کنند.

**گروه دارویی برکت، اکنون در زمینه تولید و توزیع کدام محصولات ورود پیداکرده است؟**

محصولات ما در حیطه دارو به سه دسته محصولات شیمیایی، بیوتکنولوژی و درمان‌های پیشرفته تقسیم‌بندی می‌شوند؛ اکنون مجموعه شرکت‌های ما در حیطه محصولات شیمیایی نزدیک به ۴۵۰ نوع دارو تولید و نیاز عمده کشور را برآورده می‌کند. عمده مشکلات کشور در این حوزه برطرف شده و فقط در حد انگشت‌شمار با مشکل مواجه هستیم. اکنون در حوزه بیوتکنولوژی کمبودها و کاستی‌هایی را در کشور احساس می‌کنیم. تاکنون فقط توانسته‌ایم حدود ۲۰درصد نیاز کشورمان را در حوزه بیوتکنولوژی تامین کنیم. روند رشد و توسعه این حوزه در جهان بسیار گسترده است به همین دلیل ما در این حوزه در ابعاد وسیع سرمایه‌گذاری کرده‌ایم. در حوزه درمان‌های پیشرفته در دنیا روی سه موضوع ژن‌تراپی، سل‌تراپی و مهندسی‌بافت تمرکز شده است. منظور از درمان‌های پیشرفته روش‌هایی است که ما بتوانیم سلول، بافت یا ارگان آسیب‌دیده را جایگزین یا مجدد در بدن تولید کنیم به‌گونه‌ای که آن ارگان آسیب‌دیده یا بافت و سلول آسیب‌دیده بتواند به شکل معمول یا در شرایطی مشابه شرایط معمول کارکرد یا وظیفه خود را در بدن انجام دهد. این حیطه در کشور ما به‌شدت نیاز به حمایت جدی دارد؛ زیرا این حوزه مستلزم فنا وری های پیشرفته است و در سطح دنیا به‌تازگی فعالیت خود را شروع کرده و تجربه زیادی در این زمینه وجود ندارد. سرمایه‌گذاری در این حوزه در بلندمدت جواب می‌دهد. شکر خدا ما توانسته‌ایم در حیطه بیوتکنولوژی و سل‌تراپی به‌خوبی پیشرفت کنیم و گام‌های موثری برداریم.

**مجموعه دارویی برکت تا چه اندازه توانسته است همگام با رویکرد و اهداف خود پیش رود؟**

یکی از رویکردها و اهداف ما تامین و ایجاد زیرساخت‌های ملی است. مصداق این موضوع، ایجاد شهرک صنعتی دارویی است. دومین رویکرد ما سرمایه‌گذاری در حیطه‌های نو و محصولات مبتنی بر فناوری های پیشرفته است. مصداق این موضوع را نیز در حوزه بیوتکنولوژی و سلول‌درمانی

ما دنبال این هستیم که بیماران سایر کشورها نیز برای سلول‌درمانی به کشور ما بیایند و دانش فنی ما نیز به سایر کشورها منتقل شود. اکنون شاهد برداشته‌شدن گام‌های اولیه برای تحقق این هدف هستیم و از کشورهای بزرگ دنیا نیز برای انتقال این دانش فنی متقاضی داریم

می‌بینیم. سومین رویکرد ما تولید کالاهای راهبردی است. نمونه عینی این رویکرد را نیز در پروژه شفا و تولید پنی‌سیلینG مشاهده می‌کنیم. چهارمین رویکرد ما تقویت صادرات محصولات است. مصداق این رویکرد را نیز در حجم صادرات محصولات تولید مجموعه دارویی برکت طی یک سال گذشته بخصوص به کشورهای عراق وCIS (کشورهای مستقل مشترک‌المنافع) می‌بینیم؛ البته تحقق این رویکرد جای کار بسیار بیشتر دارد. پنجمین رویکرد ما کاهش واردات داروهای استراتژیک است. امیدواریم با نتیجه رسیدن پروژه‌هایی مانند پپتید و بیوتکنولوژی، بتوانیم کالاهای حیاتی و راهبردی موردنیاز کشور را تامین کنیم و کمتر نگران کمبود این داروها باشیم. اکنون این دو پروژه در آستانه بهره‌برداری هستند. پیش‌بینی می‌شود طی سال‌های ۹۶تا۹۷ به بهره‌برداری برسند.

**در حوزه درمان‌های پیشرفته جایگاه ایران نسبت به کشورهای پیشرو چگونه است؟**

اکنون بالاترین رشد بازارهای دنیا در حیطه درمان‌های پیشرفته است و به‌طور عمده کشورهای اروپایی و آمریکا در این زمینه پیشرو هستند. کشور ما در زمینه سل‌تراپی به دلیل فعالیت پژوهشگران پژوهشگاه رویان جایگاه بسیار خوبی دارد. ما اکنون فقط توانسته‌ایم ۲۰درصد نیاز کشور را تامین کنیم. سل‌تک فارمد (یکی از شرکت‌های گروه دارویی برکت که با همکاری پژوهشگاه رویان شکل‌گرفته است) اولین شرکتی است که توانسته در این حوزه یک فرآورده کاملا استاندارد را تولید و با تایید وزارت بهداشت، آموزش و درمان پزشکی این محصول را به بازار عرضه کند. این حیطه بسیار وسیع است و در آینده جای خودش را باز می‌کند بنابراین به تحقیقات و کارآزمایی‌های بالینی گسترده و تولید محصول نیاز دارد. امیدواریم در ژن‌تراپی و مهندسی بافت و تولید ارگان هم بتوانیم فضای بهتر و بزرگ‌تری را ایجاد کنیم. برنامه آینده ما این است که به امید خدا بتوانیم این کار را آغاز کنیم ازاین‌رو حمایت از پروژه CAR-T Cell در دستور کار ما قرارگرفته است. امیدواریم این کار را بتوانیم با جدیت بیشتری دنبال کنیم.

**با تولید این محصولات تا چه اندازه در اشتغال‌زایی تاثیر گذار بوده‌اید و مانع از خروج ارز شده‌اید؟**

سل‌تراپی در دنیا هنوز به شکل صنعتی درنیامده است بنابراین ما بیماران زیادی را برای سلول‌درمانی به خارج از کشور نمی‌فرستیم و این موضوع هم هنوز تقریبا گسترده نشده است. ما امیدواریم با توجه به جایگاه علمی که پژوهشگران پژوهشگاه رویان کسب کرده‌اند بتوانیم نه‌تنها مانع خروج ارز از کشور باشیم که دنبال انتقال دانش فنی از خارج از کشور نیز نباشیم. ما دنبال این هستیم که بیماران سایر کشورها نیز برای سلول‌درمانی به کشور ما بیایند و دانش فنی ما نیز به سایر کشورها منتقل شود. اکنون شاهد برداشته‌شدن گام‌های اولیه برای تحقق این هدف هستیم و از کشورهای بزرگ دنیا نیز برای انتقال این دانش فنی متقاضی داریم.

**بدون تردید تحقق این برنامه‌ها به زیرساخت نیاز دارد. آیااین زیرساخت‌ها در کشور فراهم‌شده است؟**

اکنون زیرساخت‌های این کار در گروه دارویی برکت آماده‌شده است. ما اولین مجموعه تولید نیمه‌صنعتی سلول‌درمانی در تهران را توانسته‌ایم از طرف ستاد اجرایی فرمان امام (ره) با دانش فنی پژوهشگران رویان راه‌اندازی کنیم. ازنظر

مجموعه دارویی برکت با تدوین برنامه پنج‌ساله دوم بنا دارد، بیشترین تمرکز خود را روی حیطه درمان‌های پیشرفته و بیوتکنولوژی، افزایش صادرات و کاهش واردات و سرمایه‌گذاری روی محصولات مبتنی بر فناوری های پیشرفته بگذارد تا به امید خدا بتوانیم پاسخگوی نیاز مردم جامعه باشیم

سخت‌افزاری این پروژه تمام‌شده است. امیدواریم تا یکی دو سال آینده ازنظر نرم‌افزاری فرایند این پروژه طی شود و بتوانیم پاسخگوی نیاز مردم باشیم.

**تحقق این پروژه‌ها با چه محدودیت‌هایی همراه است؟**

هر محصولی که می‌خواهد وارد بازار شود باید از مرحله کارآزمایی‌های بالینی عبور کند و در یک فرایند علمی اثربخشی و بی‌خطر بودن آن اثبات شود. اگر محصولی این دو ویژگی را بتواند اثبات کند دیگر جای بحثی باقی نمی‌ماند. البته هیچ محصولی بی‌ضرر نیست. حتی قرص آسپرین هم عوارض خاص خودش را دارد برای مثال ممکن است فرد با مصرف این قرص دچار خونریزی معده شود اما حد این بی‌خطری مشخص است. ما امیدوارم در آینده از طریق کارآزمایی‌های بالینی گسترده‌ای که انجام می‌شود و طبق مستنداتی که اکنون در دنیا وجود دارد اثربخشی و بی‌خطری این محصولات اثبات شود و همچنین روش‌های تحقیق و توسعه که بتواند اثربخشی را افزایش و عوارض را کاهش دهد، توسعه پیداکند. این روش‌ها جدید و نوین هستند بنابراین طبیعی است که نیاز به کار خیلی زیادی دارند.

**برای آینده این مجموعه چه برنامه‌هایی در نظر دارید؟**

مجموعه دارویی برکت با تدوین برنامه پنج‌ساله دوم بنا دارد، بیشترین تمرکز خود را روی حیطه درمان‌های پیشرفته و بیوتکنولوژی، افزایش صادرات و کاهش واردات و سرمایه‌گذاری روی محصولات مبتنی بر فناوری های پیشرفته بگذارد تا به امید خدا بتوانیم پاسخگوی نیاز مردم جامعه باشیم.

**و اما سخن پایانی؟**

در پایان از دست‌اندرکاران این مجله و هیات تحریریه آن تشکر می‌کنم. فصل‌نامه ترمیم ازنظر کمیت و کیفیت، مجله بسیار خوبی محسوب می‌شود. جای خالی چنین مجله‌ای که فقط روی روش‌های درمان پیشرفته مانند ژن‌تراپی، سل‌تراپی و مهندسی بافت تمرکز داشته باشد در کشورمان احساس می‌شد. در حوزه بیوتکنولوژی و داروهای شیمیایی مجلات اختصاصی منتشر می‌شود. امیدوارم این مجله طی یکی دو سال آینده فضای جدیدی در حیطه درمان‌های پیشرفته باز کند و بتواند کاستی‌ها و کمبودهای علمی و تولیدی در حیطه درمان‌های پیشرفته را برطرف کند.

# افق روشن سلول‌درمانی در بیماری آمفیزم

گروهی از پژوهشگران ایرانی در قالب طرح پژوهشی مشترک پژوهشگاه رویان و بیمارستان مسیح‌دانشوری امکان بهره‌گیری از سلول‌درمانی برای درمان بیماری آمفیزم را بررسی‌کرده‌اند. این طرح در مرحله کارآزمایی بالینی با هدف بررسی اثر تزریق سلول‌های بنیادی مزانشیمی مشتق از بافت چربی انسانی در بهبود عملکرد ریوی بیماران مبتلا به آمفیزم، زمستان ۱۳۹۴ تصویب شد و اکنون در مرحله نمونه‌گیری است. بیماری انسدادمزمن‌ریوی(COPD) یک بیماری اپیدمیک جهانی با درگیری بیش از۲۰۰میلیون انسان است. بر اساس پیش‌بینی‌های انجام‌شده این بیماری تا سال ۲۰۲۰ از ششمین عامل به سومین عامل مرگ‌ومیر در سراسر جهان تبدیل خواهدشد. این گروه از بیماران به‌طورمعمول درگیر علائمی مانند سرفه، خلط و تنگی‌نفس ناشی از فعالیت هستند. براساس آمارهای سازمان جهانی بهداشت حدود ۶۵میلیون نفر به این بیماری با درجه متوسط تا شدید مبتلا هستند و هر سال حدود ۳میلیون نفر در اثر ابتلا به این بیماری جان می‌بازند که ۵درصد کل مرگ‌ومیر در سراسر جهان را شامل می‌شود.

این بیماری یک اختلال مزمن و غیرقابل‌بازگشت راه‌های هوایی است و دو نوع اصلی آمفیزم و برونشیت مزمن را شامل می‌شود. ابتلا به آمفیزم به دلیل از بین‌رفتن دیواره و بزرگ‌شدن فضای کیسه های هوایی در مسیر انشعابات برونشیت‌ها سبب محدودیت جریان هوایی خواهدشد. استعمال دخانیات و آلودگی هوا از عوامل اصلی ابتلا به آمفیزم هستند. اکنون تنها راهکار مقابله با این بیماری ترک‌سیگار، اکسیژن‌درمانی و انجام جراحی به منظور کاهش حجم ریه در بیماران مبتلا به آمفیزم است.

**مطالعات متعددی بر روی مدل‌های حیوانی و بافت ریه انسان انجام‌شده که نشان داده‌است درمان با سلول‌های بنیادی مزانشیمی در بهبود عملکرد ریه در بیماری‌های مختلف از جمله آسیب‌های ریوی و انسدادمزمن‌ریوی نقش مهمی دارد**

درمان‌های کلینیکی تا به امروز در افزایش شانس زنده‌ماندن این گروه از بیماران نقش مهمی داشته‌اند؛ اما محققان قصد دارند با هدف کنترل علائم، کاهش التهاب و افزایش ظرفیت عملکردی در بیماران مبتلا به COPD روش‌های درمانی را موردبررسی قراردهند. مطالعات متعددی بر روی مدل‌های حیوانی و بافت ریه انسان انجام‌شده که نشان داده‌است درمان با سلول‌های بنیادی مزانشیمی در بهبود عملکرد ریه در بیماری‌های مختلف از جمله آسیب‌های ریوی و انسدادمزمن‌ریوی نقش مهمی دارد. سلول‌های بنیادی نقص‌های دیواره مسیر تنفسی را درمان می‌کنند و از طریق تنظیم فرایندهای پیش‌التهابی و افزایش پیش‌فاکتورهای ضدالتهابی اثر حفاظتی از خود بر جای می‌گذارند. این در حالی است که توسط سیستم‌ایمنی به‌عنوان عامل بیگانه شناخته نمی‌شود.

سال ۲۰۱۱ در کشور برزیل ایمنی تزریق سلول‌های بنیادی بر روی ۴بیمار مبتلا به آمفیزم بررسی شد. تزریق سلول‌های تک‌هسته‌ای مشتق از مغزاستخوان در این

بیماران عوارض جانبی به‌همراه نداشت و به بهبود قابل‌توجه کیفیت زندگی، وضع بالینی پایدار و تغییرات مثبت روند بهبود بیماران در یک دوره زمانی ۱۲ساله منجر شد. البته پیش‌ازاین نیز مطالعات مشابهی در ژاپن و آمریکا انجام شده‌بود که نشان می‌داد سلول‌درمانی می‌تواند بهبود عملکرد ریوی را به‌همراه داشته باشد. در مطالعه‌ای که سال ۲۰۱۱ در برزیل انجام شد همه مطالعات انجام شده در ۱۱سال گذشته درباره اثر سلول‌های بنیادی مزانشیمی بر روی آسیب حاد ریه بررسی شد و ثابت کرد که سلول‌های بنیادی بالغ می‌توانند در بهبود ساختار ریه و درمان سندرم دیسترس تنفسی حاد و همچنین بهبود بیماری فیبروز ریه و بیماری انسداد مزمن ریوی اثرگذار باشند. مطالعات مشابه در این زمینه نشان داد سلول‌های بنیادی مشتق از بافت چربی انسانی یا موش بالغ در موش مبتلا به آمفیزم در پارانشیم و راه‌های هوایی ریه تا ۲۱روز پس از تزریق قابل‌تشخیص بودند که می‌توانستند در کاهش التهاب ریه، جلوگیری از مرگ سلول‌های ریوی و افزایش فضای راه‌های هوایی موثر باشد.

**در مطالعه اخیر محققان ایرانی اثر تزریق سلول های بنیادی مزانشیمی در بهبود عملکرد ریوی بیماران مبتلا به آمفیزم بر روی ۱۳ بیمار بررسی شده است که داوطلبانه و با رضایت آگاهانه دراین طرح شرکت کرده اند**

براساس مطالعات پیشین در این زمینه، مطالعه اخیر محققان ایرانی به بررسی اثر تزریق سلول‌های بنیادی مزانشیمی در بهبود عملکرد ریوی بیماران مبتلا به آمفیزم پرداخت. در این طرح در کلینیک COPD بیمارستان مسیح‌دانشوری بیماران مبتلا به آمفیزم با سن کمتر از ۷۰سال که حداقل به مدت یک‌سال پیش از انجام این مطالعه دخانیات استعمال نکرده‌بودند و به نارسایی‌قلبی و کلیوی جدی و پیشرفته مبتلا نبودند و همچنین آنزیم‌های کبدی آنها بیش از ۱۰برابر حد نرمال نبود، انتخاب شدند.

در مرحله اول این مطالعه تعداد ۱۳ بیمار به صورت داوطلبانه و با رضایت آگاهانه مورد بررسی قرار گرفتند.

پس از طی مراحل مقدماتی درمان و جداسازی و کشت سلول‌های مزانشیمی بافت چربی و بعد از گذشت حدود دوماه به منظور طی فرایندهای آماده‌سازی سلول‌های بنیادی، یک میلیون سلول بنیادی مزانشیمی تیمارشده به ازای هر کیلوگرم وزن بیمار از طریق سوراخ بینی یا دهان و همراه داروی آرام‌بخش وریدی وارد ریه بیمار شد. پس از انتقال بیمار به بخش ریکاوری، علائم حیاتی، ریتم قلب و فشار خون بیمار در زمان دوساعت کنترل و درنهایت بیمار ترخیص شد. دو هفته پس از تزریق، بیمار از نظر واکنش افزایش حساسیت و واکنش قلبی و عروقی حاد بررسی شد. همچنین این بیماران در بازه‌های زمانی دوهفته، چهارهفته، شش‌ماه و یک‌سال بعد از تزریق تحت پیگیری‌های مجدد قرار خواهندگرفت تا کیفیت زندگی آنها بررسی شود.

# سلول های بنیادی و سلول درمانی

سلول های بنیادی براساس دو ویژگی شناخته می‌شوند؛ نخست این‌که قادرند با تقسیم خود، سلول‌های دیگری مشابه همان سلول های اولیه و دارای خاصیت بنیادی تولید کنند. این ویژگی باعث می‌شود مخزن سلول‌های بنیادی بدن همیشه حفظ شود. دوم این‌که این سلول‌ها می‌توانند بالغ شده و به سلول‌های دیگری مانند سلول های عضله قلب، عصب و پوست تبدیل شوند که عملکردی خاص را به عهده‌دارند. این پاسخی است به نیاز جایگزینی سلول‌های فرسوده یا مرده با سلول‌های جوان و دارای عملکرد اختصاصی.

سلول‌درمانی عبارت است از رویکردی که در آن به روش های گوناگون از سلول‌های بنیادی یا سلول‌های مشتق از سلول‌های بنیادی خود بیمار یا فرد دهنده سالم برای اهداف درمانی استفاده شود. سلول‌درمانی نخستین بار حدود ۵۰ سال پیش و به‌عنوان فرآیند پیوند مغز استخوان برای درمان افراد مبتلا به بیماری‌های خونی مورداستفاده قرار گرفت.

انواع مختلفی از سلول‌های بنیادی وجود دارد که می‌توان آنها را به سه دسته اصلی طبقه‌بندی کرد.

- سلول‌های بنیادی جنینی: فقط در مراحل اولیه تکامل یعنی بلاستوسیست در بدن جنین وجود دارند.
- سلول‌های بنیادی پیکری یا بزرگسال: تحت عنوان سلول‌های اختصاصی بافت نیز خوانده می‌شوند و در بافت‌های مختلف بدن انسان بالغ و خون بندناف نوزاد تازه متولد شده وجود دارند.
- سلول‌های بنیادی تحریک‌شده با توانایی‌های متعدد: به وسیله روش‌هایی در محیط آزمایشگاه تولید می‌شوند و دارای ویژگی‌های سلول های بنیادی جنینی هستند با این تفاوت که به‌جای جنین، می‌توان آنها را از سلول‌های تمایزیافته مانند سلول‌های پوست تولید کرد.

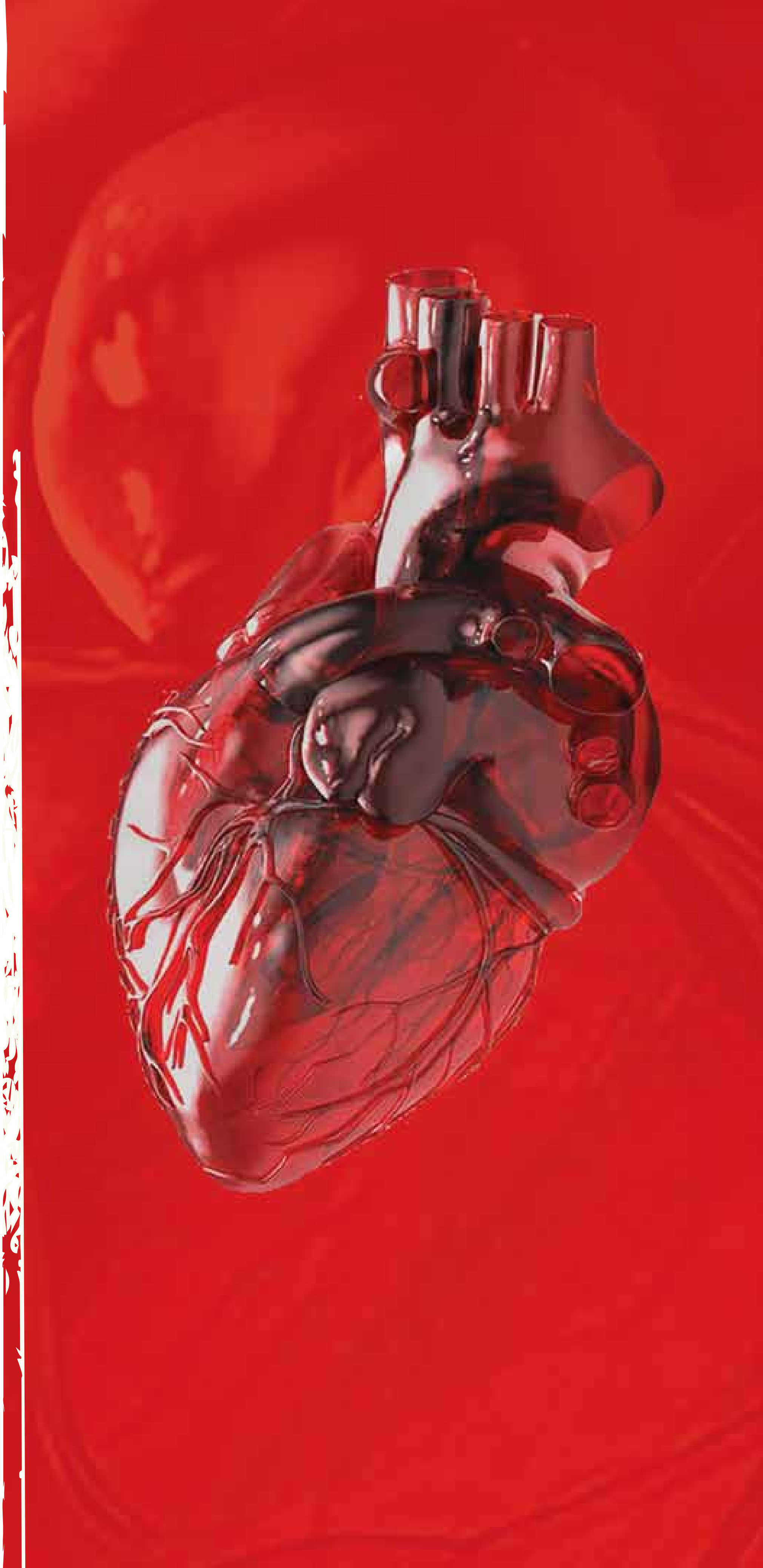
همان‌طور که اشاره شد سلول های بنیادی قادرند به سلول های با عملکرد اختصاصی تمایز یابند. این‌که یک سلول بنیادی می تواند چند نوع سلول با عملکرد اختصاصی به وجود آورد از طریق ویژگی پتانسیل تمایز (potency) آن سلول قابل‌بررسی است. بر این اساس نیز سلول های بنیادی به چهار دسته تقسیم می شوند؛ که از رده یک به چهار این توانایی کاهش پیدا می‌کند.

**۱. همه توان (Totipotent):**
این سلول ها توانایی تمایز به انواع سلول ها و بافت های رویان و همچنین ضمائم جنینی ازجمله کیسه زرده، جفت و بندناف را دارند.

**۲. پرتوان (Pluripotent):**
این سلول ها توانایی تمایز به انواع سلول ها به‌جز ضمائم جنینی، یعنی سلول های مشتق از سه لایه ژرمینال اکتودرم، مزودرم و اندودرم را دارند

**۳. چند توان (Multipotent):**
این سلول ها که به سلول های سوماتیک یا بالغ معروفند می توانند تنها به چند نوع سلول با عملکرد اختصاصی تمایز پیدا کنند.

**۴. تک توان (Unipotent):**
این سلول ها می‌توانند فقط به یک نوع سلول با عملکرد اختصاصی تمایز پیدا کنند.



پرونده

# بیماری های قلبی و عروقی

پرونده این شماره:

قلب پمپی عضلانی است که بدون وقفه می تپد و از طریق انبساط و انقباض مداوم خون را به همه اعضای بدن می رساند. با توجه به میزان فعالیت بالای عضله قلب، فرسودگی و مرگ سلول های قلبی دور از انتظار نخواهدبود؛ بنابراین قلب نیز مانند بسیاری از دیگر اعضای بدن به ترمیم و بازسازی نیاز دارد. پیش‌ازاین تصور می شد انسان ها با همه سلول های قلبی خود متولد می شوند و با همان سلول ها از بین می روند؛ اما تحقیقات جدید این حوزه نشان داده است که در این عضو پیچیده که از ۵ میلیارد سلول تشکیل شده است روزانه ۳ میلیون سلول قلبی جدید جایگزین سلول های فرسوده می شوند و این جایگزینی تضمین کننده عمر طبیعی انسان هاست. ترمیم و بازسازی سلول های قلبی را سلول های بنیادی به عهده دارند. با توجه به تحقیقات انجام شده در زمینه سلول‌درمانی در بیماری های قلبی و عروقی، به نظر می رسد سلول‌درمانی بتواند به بهبود بیمارانی که بخشی از عضله قلب آنها بر اثر ابتلا به بیماری از بین رفته است کمک کند. سلول درمانی به ترمیم و ایجاد بافت قلبی جدید کمک می کند و عملکرد بافت آسیب‌دیده را بهبود می بخشد و بر این اساس زمان پیوند قلب را در این گروه از بیماران به تعویق انداخته و به بهبود کیفیت زندگی بیماران کمک می کند. البته باید توجه داشت سلول‌درمانی در حوزه بیماری های قلبی بسیار نوپاست و باید بتواند محدودیت های ناشی از پیچیدگی های این عضو را پشت سربگذارد.

**دکتر سید حسین احمدی**
فوق تخصص جراحی قلب و عروق
و عضو هیات علمی دانشگاه علوم
پزشکی تهران

# مسیر پیچیده سلول‌درمانی در بیماری های قلبی

سلول‌درمانی در حوزه قلب و عروق در مقایسه با دیگر بیماری ها مانند پوست پیشرفت کمتری داشته است. به‌عبارت‌دیگر می توان گفت در حوزه بیماری‌های قلب و عروق نتیجه مورد انتظار از روند سلول‌درمانی دریافت نشده است. ما در درمان بیماری‌های قلبی به کمک سلول های بنیادی با مسائلی پیچیده تر مواجه هستیم. تبدیل سلول های بنیادی به سلول های عضله قلب بسیار دشوار است. یکی شدن سلول های بنیادی تزریق‌شده با سلول های عضله قلب بیمار، معضل دیگری است که در مسیر سلول‌درمانی پیش روی ما قرار دارد. یکی از دیگر مشکلاتی که در روند سلول‌درمانی در قلب به‌عنوان یک محدودیت دیده می شود این است که ۹۸ درصد سلول هایی که به داخل قلب یا رگ قلب تزریق می‌شوند، از این منطقه دور شده و در مناطق دیگر پراکنده می شوند که ممکن است به دلیل نبود جریان خون کافی در منطقه ای از قلب، این سلول ها از بین بروند؛ بنابراین اثربخشی سلول های بنیادی در قلب کاهش پیدا می کند. این در حالی است که بعد از تزریق سلول های بنیادی در قلب، اثرات جانبی ایجاد می‌شود که ممکن است تا حدودی به بهبود عملکرد قلب کمک و از تخریب سلولی جلوگیری کند. این سلول ها می‌توانند به کمک سلول های قلب خود بیمار تا حد کمی به بازسازی بخش آسیب دیده کمک کنند یا مقداری رگ در قلب بسازند.

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از تحقیقات انجام‌شده، سلول‌درمانی در قلب خیلی نتیجه‌بخش نیست اما نمی توان به‌طورقطع این روش را بی تاثیر دانست. در بیشتر مطالعاتی که در زمینه اثربخشی این روش درمانی در بیماری های قلبی انجام شده است سلول های بنیادی تزریق‌شده قدرت انقباضی یا کسر جهشی قلب را بیشتر از ۶ تا ۷ درصد افزایش نداده‌اند؛ بنابراین باید پذیرفت که ما در زمینه سلول‌درمانی در درمان بیماری های قلبی ابتدای راه هستیم و باید در این حوزه مطالعاتی گسترده تر انجام شود. شاید لازم باشد برای کسب نتیجه بهتر از سلول‌درمانی نوع سلول های بنیادی را تغییر دهیم یا این‌که بهتر است از موادی دیگر به‌عنوان داربست سلولی استفاده کنیم تا بتواند سلول ها را مدت زمان بیشتر در ناحیه آسیب‌دیده قلب نگه دارد تا به نتیجه ای بهتر در روند درمان دست پیدا کنیم؛ بنابراین نمی‌توان به‌طورکلی این روش را رد کرد؛ اما باید مطالعاتی بیشتر درباره این موضوع انجام شود تا بتوانیم با قطعیت بیشتری درباره اثربخشی سلول‌درمانی در بیماری های قلبی سخن بگوییم.

**دکتر شیما مینایی**
متخصص قلب و عروق و فلوشیپ نارسایی قلبی

# ساماندهی تحقیقات، ما را به هدف می رساند

اغلب فعالیت های انجام شده در حوزه سلول‌درمانی برای درمان بیماری های قلبی به تحقیقات محدود است و هنوز نتایج قابل‌تعمیم در حوزه درمانی ارائه نشده است؛ اما نتایج به‌دست‌آمده از تحقیقات انجام شده در این زمینه نشان‌دهنده دورنمایی خوب است که می تواند نویدبخش دستیابی به روش های نوین در درمان بیماری های قلبی باشد. بیشتر فعالیت های انجام‌شده در حوزه قلب و عروق در زمینه درمان بیماران نارسایی قلبی بوده که نتایجی موفق در پی داشته‌است. بیماران نارسایی قلبی در اصطلاح بیماران End Stage قلبی یا بیماران فاز آخر هستند. در این گروه اغلب روش های تصویب‌شده برای بیماران قلبی به کار گرفته شده است و بیمار از این درمان های رایج نتیجه خوبی نگرفته است. برای این گروه از بیماران که در حقیقت در فاز آخر بیماری‌های قلبی هستند، روش درمانی دیگری نداریم که بتواند امیدبخش باشد. اگرچه سلول‌درمانی اکنون در مرحله تحقیق و آزمایش است و هنوز به‌عنوان یک راهکار درمانی قطعی پذیرفته نشده‌است، اما امیدواریم با ساماندهی تحقیقاتی که در مراکز تحقیقاتی مختلف در این زمینه انجام شده است بتوانیم در آینده‌ای نه‌چندان دور از سلول درمانی به‌عنوان یک راهکار درمانی نتیجه بخش استفاده کنیم. در اغلب مطالعات انجام‌شده در زمینه سلول درمانی، روش استفاده از سلول های بنیادی متغیر بوده و از روشی یکسان استفاده نشده است تا بتوان بر اساس نتایج به‌دست‌آمده به یک جمع‌بندی رسید. امیدواریم این تحقیقات ساماندهی شود تا بتوانیم بر این اساس یک دستورالعمل برای استفاده از سلول‌درمانی در بیماران قلبی در اختیار داشته باشیم.

سلول‌درمانی از روش های توصیه‌شده در کتاب یا روش های توصیه‌شده در راهنماهای درمانی برای درمان بیماران قلبی نیست که از سوی انجمن های آمریکایی و اروپایی تصویب می شود. در حقیقت در هیچ‌یک از این دستورالعمل های درمانی تصویب‌شده، سلول‌درمانی به‌عنوان یک روش درمانی مطرح نشده و فقط به تحقیق و پژوهش محدود است.

به نظر می رسد باید پایگاهی وجود داشته باشد تا پروتکل های تحقیقاتی را یکسان‌سازی کند. البته در کشور ما مراکزی محدود در این حوزه فعالیت می‌کنند که قدم هایی برای یکسان‌سازی این پروتکل‌ها برداشته اند تا بتوان بر این اساس نتیجه‌گیری کرد و بتوان با اطمینانی بیشتر از این روش در روند درمان بیماران قلبی استفاده کرد. با این‌که ما در تحقیقات به نتایجی خوب دست‌یافته‌ایم تا زمانی که این روش درمانی به‌عنوان یک دستورالعمل درمانی مطرح نشود و به تصویب نرسد، در استفاده از آن با محدودیت مواجه هستیم؛ بنابراین لازم است مرکزی برای این کار راه‌اندازی شود تا بتواند روش های تحقیقاتی را ساماندهی کرده و بر اساس آن دستورالعمل هایی را تصویب کند تا بتوانیم از سلول‌درمانی به‌عنوان یک راهکار درمانی در حوزه بیماری های قلبی بهره مند شویم.

**گفت وگو با دکتر ایرج ناظری**

فوق تخصص قلب و عروق
و استاد پیشکسوت دانشگاه علوم پزشکی تهران

# ما از سلول‌درمانی انتظار معجزه نداریم

**دکتر ایرج ناظری از استادان پیشکسوت دانشگاه علوم پزشکی تهران و از پایه گذاران علم نوین قلب در کشور است. وی برای گذراندن دوره ها و یادگیری روش های جدید آنژیوپلاستی و بازکردن تنگی دریچه قلب عازم آمریکا شد و سال هاست در رشته آنژیوپلاستی قلب در کشور فعالیت می کند. دکتر ناظری نخستین بار عمل جراحی قلب با تکنیک جدید باز کردن شریان ریوی را سال ۱۳۶۶ در کشور انجام داد و به دنبال آن دیگر تکنیک های درمانی مانند بازکردن دریچه میترال و بهره گیری از روش‌های نوین در درمان دیگر بیماری های قلبی موردتوجه قرار گرفت. همچنین این متخصص برای نخستین بار رشته اقدامات مداخله ای قلب و عروق را در بخش قلب بیمارستان امام خمینی (ره) راه‌اندازی کرد که اکنون در همه مراکز آموزشی و درمانی قلب در سطح کشور توسعه یافته است. دکتر ناظری موفقیت های خود را در این حوزه مدیون عشق و علاقه اش به دانش پزشکی می داند. با این متخصص درباره دورنمای سلول‌درمانی در درمان بیماری های قلبی گفت و گویی خواندنی داشته ایم.**

**نتایج به‌دست‌آمده از بررسی و مطالعه سلول‌درمانی در بیماری های قلبی را چگونه ارزیابی می کنید؟**

گروهی از بیماری های قلبی مانند تنگی دریچه میترال یا دریچه آئورت از عملکرد دریچه های قلبی ناشی می شوند. بعضی از بیماری های قلبی نیز به دلیل اختلال در عملکرد عضله قلب است. بیمار بر اثر تنگ شدن رگ های قلب دچار نارسایی قلبی می‌شود و عملکرد عضله قلب تاحدی از بین می رود. تا چند سال قبل برای بازسازی عضله قلب راهکاری وجود نداشت. یکی از شیوه های درمانی که موردبررسی قرار گرفت پیوند سلول‌هایی بود که اگرچه تاحدی کمک‌کننده بود اما موفقیت آمیز نبود. آن زمان کارهایی که انجام می شد از طریق سلول‌درمانی نبود. بعدازاین که سلول‌درمانی مطرح شد، به این نتیجه رسیدند که این روش می تواند بخشی از قلب را که بر اثر سکته قلبی از بین رفته بازسازی کند.

**سلول‌درمانی در این حوزه در سطح دنیا چه جایگاهی دارد؟**

در زمینه بازسازی بخش های از بین رفته یا آسیب‌دیده قلب از مدت ها پیش استفاده از این روش در کشورهایی مانند آمریکا موردتوجه قرار گرفته‌است. در بسیاری از مراکز تحقیقاتی دنیا پژوهش‌های فراوانی دراین‌ارتباط انجام شده است. آنها ابتدا نتیجه سلول‌درمانی را روی حیوانات موردبررسی قراردادند و بعدازآن مطالعات بیشتری را درباره انسان ها انجام دادند. ما از سلول‌درمانی انتظار معجزه نداریم اما به نظر می‌رسد مطالعاتی که در این زمینه در سطح دنیا آغاز شده در هیچ جایی متوقف نشده و نخواهدشد. متخصصان بر این باورند که سلول‌درمانی می تواند بسیار کمک‌کننده باشد.

**با توجه به نتایج این تحقیقات، سلول‌درمانی در کدام گروه از بیماری های قلبی اثرگذار خواهدبود؟**

برای مثال زمانی که عملکرد بخشی از قلب تحت تاثیر قرار می گیرد و با مشکل مواجه می شود می‌توان با تزریق سلول های بنیادی تاحدی این مشکل را برطرف کرد یا در مواردی که انفارکتوس حاد بروز پیدا می کند، می توان همان زمان سلول های بنیادی را داخل عروق کرونر تزریق کرد. اگرچه راهکارهای مبتنی بر سلول‌درمانی می تواند به بهبود بیماران کمک کند، اما نباید فکر کرد اگر عملکرد عضله قلب بیماری به ۲۰ تا ۳۰ درصد رسیده‌است با تزریق سلول های بنیادی می توان عملکرد

پیوند سلول های بنیادی همان‌طور که در درمان بیماری های دیگر موفقیت‌آمیز بوده است سرانجام روزی در حوزه قلب و عروق نیز دست‌یافتنی خواهدبود و بر این اساس می توان گفت آینده ای روشن پیش رو دارد

عضله قلب را به ۵۰ تا ۶۰ درصد افزایش داد. این روش می تواند مقداری از بافت قلب را که بر اثر بیماری قلبی یا سکته آسیب دیده‌است، بازسازی کند. البته در خصوص بیماری‌ های قلبی مانند کاردیومیوپاتی که کل عضله قلب را از بین می‌برد یا عضلات قلب را ضعیف می‌کند، باید مطالعاتی بیشتر در این زمینه انجام شود. برای نتیجه‌گیری درباره اثرگذاری این روش ها راهی طولانی در پیش است. اکنون مطالعات انجام شده در زمینه سلول‌درمانی به امکان بازسازی بخشی از عضله قلب که در پی سکته قلبی یا بسته شدن عروق کرونر آسیب دیده مربوط است.

**دیدگاه شخصی شما نسبت به این روش نوین درمانی چیست؟**

من چه از زمانی که محصل بودم، چه از وقتی که به‌عنوان معلم در این حوزه فعالیت خود را آغاز کردم و چه اکنون که همچنان به‌عنوان معلم در این حوزه به فعالیت ادامه می‌دهم، دوست داشتم روزی شاهد این باشم که روشی نوین مانند سلول‌درمانی بتواند به کمک بیماران بیاید. اکنون در دنیا این اتفاق رخ داده است و خوشبختانه در ایران نیز عده‌ای از همکاران در این زمینه کار می کنند و ما نباید منتظر معجزه باشیم. این فعالیت ها زمان‌بر است؛ اما نباید ناامید شد و باید همچنان به تحقیق و مطالعه ادامه داد. ۵۰ سال است که در رشته قلب فعالیت می کنم و در این سال ها با همه مراکز علمی در سطح دنیا ارتباط داشته‌ام. کارهایی که پیش از این تصور می کردیم شدنی نیست، اکنون در این حوزه اجرایی شده‌است؛ بنابراین اعتقاد دارم سلول‌درمانی نیز مانند خیلی از کارهایی که امروزه در این حوزه به آن دست‌یافته‌ایم، امکان پذیر است. اگر تامل داشته باشیم و مطالعه بیشتری انجام دهیم، دور از انتظار نخواهدبود که در آینده‌ای نزدیک در سطح دنیا و حتی در سطح کشور با همکاری مراکزی مانند پژوهشگاه رویان بتوان از سلول‌درمانی به‌عنوان یک روش درمانی اثرگذار در درمان بیماری های قلبی استفاده کرد. زمانی برای دانشجویان و رزیدنت ها از تکنیک هایی در درمان بیماری های قلبی صحبت می کردیم و آنها بر این باور بودند که چنین چیزی واقعیت ندارد؛ اما اکنون آنژیوپلاستی انجام می دهیم، رگ قلب بیمار را باز می کنیم، استنت می گذاریم و حتی دریچه قلب بیمار را از طریق پا تعویض می کنیم. این روش ها در گذشته قابل‌فهم نبود؛ اما امروز امکان پذیر است و در درمان بیماران کاربرد دارد. معتقدم پیوند سلول های بنیادی همان‌طور که در درمان بیماری های دیگر موفقیت‌آمیز بوده‌است سرانجام روزی در حوزه قلب و عروق نیز دست‌یافتنی خواهدبود و بر این اساس می توان گفت آینده‌ای روشن پیش رو دارد.

**به نظر می‌رسد مشخص نبودن قوانین و مقررات اخلاق پزشکی در این مسیر با چالش ها و موانعی برای پزشکان همراه بوده‌است. چگونه می توان این موانع را از میان برداشت؟**

در دنیا باید اخلاق پزشکی در همه زمینه ها رعایت شود. بیماری که می خواهد درمان شود باید از همه امکانات و مزایای روش درمانی که از آن بهره‌مند می شود مطلع باشد. اگر این‌طور نبود علم طب پیشرفت نمی کرد. ما بسیاری از روش های درمانی را ابتدا روی حیوانات آزمایش کرده‌ایم و بعد اثرگذاری آن را روی انسان ها ثابت کرده‌ایم. برای مثال اولین بار تعویض دریچه قلب روی حیوانات انجام شد؛ بنابراین همواره چالش هایی در این زمینه وجود دارد؛ اما باید به اخلاق پزشکی پایبند باشیم و بیمار باید بداند یک روش درمانی تا چه اندازه می تواند مفید باشد. چالش ما وقتی جدی است که اخلاق پزشکی رعایت نشود. ما در روش تعویض دریچه از طریق پا، که آن را با همکاری یک گروه ۴ نفره

انجام می دهیم، باید با بیمار یا خانواده او درباره این روش درمانی صحبت کنیم.
این روش درمانی نخستین بار سال ۲۰۰۲ در پاریس و به‌منظور تعویض دریچه آئورت انجام شد و اکنون در همه دنیا این شیوه درمانی به کار گرفته می‌شود. در حوزه قلب درباره فناوری های جدید پزشکی چالش وجود دارد اما باید راه مقابله با این چالش ها را پیدا کرد. باید با بیمار صحبت کنیم. همچنین باید با مشورت پزشکان پروتکل نهایی برای درمان بیمار را پیدا کنیم به گونه‌ای که بتواند مشکل او را برطرف کند. بیمار باید قانع شود. در حقیقت باید به بیمار بگوییم هیچ راهی برای درمان او وجود ندارد و باتری یا پیوند قلب نمی‌تواند به درمان او منجر شود و تنها راهی که می تواند تا حدی مشکل بیمار را برطرف کند سلول‌درمانی است. این چالش ها نباید مانع فعالیت ما در این حوزه شود. بیمار باید بداند که ممکن است این روش تا ۲۰ درصد نتیجه بدهد.

**اطلاع‌رسانی به مردم درباره روش‌ها و فناوری های جدید در حوزه پزشکی تا چه اندازه مهم است و نشریات تخصصی تا چه میزان می توانند در این اطلاع‌رسانی سهمی موثر داشته باشند؟**

بدون تردید اطلاع‌رسانی به مردم بسیار مهم است و باید در اولویت قرار گیرد. البته در دنیا همین گونه است. رسانه های نوشتاری و گفتاری و به عبارتی صداوسیما در این اطلاع‌رسانی سهمی اثرگذار دارند. سال ۱۳۶۶ به‌عنوان یک پیشکسوت در زمینه طب نوین قلب برای نخستین بار عمل باز کردن دریچه قلب بدون انجام عمل قلب و از طریق بالون را به‌طور زنده در تلویزیون نمایش دادم. مردم متوجه شدند می توان بدون عمل جراحی دریچه قلب را تعویض کرد. بر این اساس اکنون نیز مردم باید از مشکلات روش‌های جدید درمانی مطلع باشند و مشاوره گروهی انجام شود. اکنون بسیاری از روش‌های نوین درمانی از طریق تلویزیون به مردم اطلاع‌رسانی می‌شود. آن زمان که نخستین بار دریچه قلب خانمی جوان را با بالون باز کردیم، این روش دستاورد مهمی بود که موجب می شد بیمار بدون این‌که تحت عمل جراحی قرار گیرد درمان شود. تاکنون بیش از ۴۰۰ هزار بیمار با این روش درمانی تحت درمان قرار گرفته‌اند و از بسیاری از کشورها برای بهره گیری از این روش درمانی به ما مراجعه می‌کنند. به نظر من مجلات

## خبر
# تبدیل سلول های عادی به سلول بنیادی

پژوهشگران ژاپنی موفق به ارائه روشی جدید شده‌اند که در آن سلول های حیوانات بالغ پس از استخراج و انجام فرآیندی پیچیده، به سلول های مشابه سلول های بنیادی جنینی تبدیل می‌شوند که قابلیت تبدیل به اندام های مختلف را دارند. این روش می تواند برای درمان برخی بیماری های کشنده از قبیل آسیب های قلبی مورداستفاده قرار گیرد.
این یافته در زمینه پژوهش های مرتبط با سلول های بنیادی، بسیار مهم محسوب می‌شود و پژوهشگران امیدوارند در آینده بتوان از این روش برای انسان ها نیز استفاده کرد و سلول های انسانی را به سلول های بنیادی تغییر داد. یافته های این گروه ژاپنی نشان می‌دهد جایگزینی سلول های آسیب دیده با هدف رشد اندام های جدید در افراد بیمار یا افرادی که دچار آسیب دیدگی شده اند، ازنظر علمی و عملی امکان‌پذیر است.
کریس ماسون، مدیر بخش پردازش زیستی پزشکی بازساختی دانشگاه کالج لندن در این زمینه گفت: در تحقیقات انجام شده روی موش های آزمایشگاهی، تولید سلول های پرتوان با روشی بسیار ساده، ارزان‌قیمت و سریع انجام شد. این سلول ها توانایی تبدیل به سلول های مختلف در افراد بالغ را دارند. اگر این قابلیت در انسان ها نیز امکان پذیر شود، ما با کشفی جدید روبه‌رو هستیم که قواعد بازی را تغییر داده و می تواند امکان درمان طیفی وسیع از بیماری ها را از طریق سلول درمانی فراهم کند. علاوه بر این به پزشکان این امکان را خواهدداد با استفاده از سلول های خود فرد بیمار یا مصدوم، به مداوای وی بپردازند.
در این پژوهش‌ها، دانشمندانی از مرکز مطالعات بیولوژی ریکن ژاپن، بیمارستان زنان بریگهام و دانشکده پزشکی دانشگاه هاروارد در ایالات‌متحده آمریکا مشارکت داشتند.
پژوهشگران در این مطالعات، سلول هایی از خون و پوست بیماران استخراج و آنها را تکثیر کرده‌اند. در ادامه این سلول ها تحت فشارهای مختلف و شرایطی خاص قرارگرفته و تا حد مرگ پیش می‌روند. برای مثال این سلول ها دچار آسیب شده، در شرایط کمبود اکسیژن نگهداری شده یا در محیط اسیدی قرار داده می‌شوند. در یکی از این روش‌ها، سلول ها

علمی که مطالب تخصصی را به زبانی ساده و علمی و به شیوه‌ای قابل‌فهم به مردم اطلاع‌رسانی می کنند، در افزایش آگاهی مردم نقشی بسیار مهم دارند و می توانند مانع گمراهی مردم شوند. وجود این نشریات ضروری و بسیار کمک کننده است؛ اما این صحبت ها و منابع اطلاعاتی باید توسط افراد متخصص مطرح شود. متاسفانه گاهی مسائل به شیوه‌ای عامیانه مطرح می شود که می‌تواند مردم را تحت‌تاثیر خود قرار داده و آنها را گمراه کند. باید اطلاعات را به شیوه‌ای علمی بیان کرد. از سال ۱۳۶۶ که روش های درمانی جدید و بدون نیاز به جراحی مطرح شده خیلی ها با این روش ها مبارزه کرده اند؛ اما چون دنیا در این مسیر حرکت کرده ما هم در این مسیر پیش رفته ایم. اکنون ۸۰ درصد بیمارانی که تحت عمل جراحی قلب قرار می گرفتند با استفاده از بالون یا استنت و بدون نیاز به جراحی درمان می شوند. مردم و پزشکان نیز با این روش های نوین آشنا شده اند. من امیدوار و مطمئن هستم در آینده‌ای نزدیک می توان بیماران مبتلا به نارسایی و بیمارانی را که عضله قلب آنها ضعیف شده‌است به وسیله سلول‌درمانی تحت درمان قرار داد. نباید منتظر نتیجه آنی بود، باید مطالعات زیادی در این زمینه انجام شود و این روش ها صد درصد موثر خواهدبود.

**دورنمای سلول‌درمانی در حوزه بیماری های قلبی را چگونه می بینید؟**

اگرچه موفقیت سلول‌درمانی در بهبود قطعی بیماری‌های قلبی هنوز در سطح دنیا به اثبات نرسیده است اما نباید ناامید شد. شاید درگذشته هیچ جراحی باور نمی کرد بتوان از راه پوست مشکل تنگی دریچه را برطرف کرد اما اکنون می توانیم تا ۵ رگ را از طریق آنژیوپلاستی باز کنیم؛ بنابراین نباید در این مسیر توقف کرد. نباید در این مسیر خلاف جهت حرکت کنیم باید همگام با پیشرفت‌های پزشکی در سطح دنیا پیش رویم. ممکن است به مانعی برخورد کنیم اما متوقف نمی‌شویم. در چنین شرایطی باید راه جدیدی پیدا کنیم تا به مقصد برسیم. نخستین بار که یک رادیولوژیست سوئیسی توانست بیماری را با گذاشتن بالون درمان کند، هیچ‌کس باور نمی کرد چنین کاری شدنی باشد. من وقتی این کار را نخستین بار در ایران انجام دادم به نتیجه کار مطمئن بودم. من به علم و تحقیق و پیشرفت در درمان مطمئن بودم. در زمینه سلول‌درمانی نیز اگرچه محققان به آن انتظاری که می خواستند دست نیافته اند، اما در این مسیر متوقف نشده اند. قلب ساختاری پیچیده دارد، بنابراین طبیعی است در مسیر سلول‌درمانی در بیماری های قلبی با چالش های بیشتری روبه‌رو شویم. من با سلول‌درمانی موافق هستم اما باید برای رسیدن به هدف صبر پیشه کرد و مطالعات بیشتری در این زمینه انجام داد. مطمئن هستم در آینده افرادی که امروز درمانی برای آنها وجود ندارد، به کمک روش های مبتنی بر سلول‌درمانی تحت درمان قرار می گیرند.

برای مدت حدود ۳۰ دقیقه در حمامی از اسید ضعیف قرار داده شده و پس از تکرار این عمل طی چند روز، سلول ها نه‌تنها زنده مانده اند بلکه شرایطی شبیه سلول های بنیادی بند ناف هنگام تولد را پیداکرده‌اند. این سلول ها قابلیت تبدیل به سلول‌های پرتوان یا STAP را دارند و بر اساس شرایط محیطی که در آن قرار داده شده اند، از توانایی تبدیل به بافت ها و اندام های مختلف برخوردار خواهندشد.

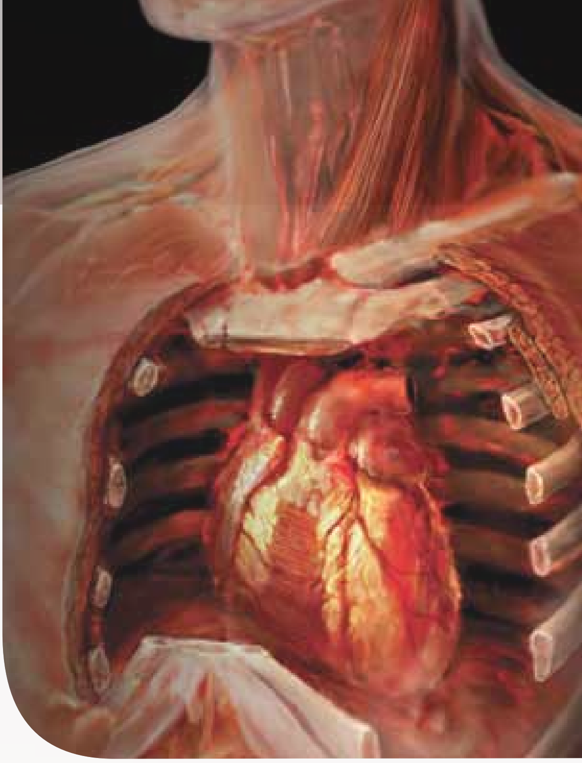
هاروکو اوبوکاتا سرپرست این گروه تحقیقاتی در موسسه ریکن اعلام کرد: ایجاد شرایط عملکرد مکانیزم ها و حفظ کردن و از دست دادن آنها، به ایجاد شرایطی ویژه برای انجام پژوهش های عملی و کاربردی در زمینه سلول های زنده منجر خواهدشد.

از سوی دیگر دوسکو ایلیچ، از متخصصان حوزه سلول های بنیادی در کینگ کالج لندن نیز گفت: نتایج پژوهش منتشرشده در مجله Nature، توصیف‌کننده کشف بزرگ و مهم علمی است و می‌تواند به ظهور عصری جدید در حوزه مطالعات زیستی سلول های بنیادی منتهی شود. امکان مشاهده واکنش مشابه از سلول های انسانی در شرایط مشابه، در مطالعات بعدی قابل‌بررسی است. اطمینان دارم دانشمندان فعال در این پروژه به فعالیت خود ادامه می دهند. دور از انتظار نخواهد بود که در آینده خبر موفقیت آنها اعلام شود.

روبین لاول بج، متخصص سلول های بنیادی در موسسه ملی پژوهش های پزشکی بریتانیا نیز گفت: این موضوع از مدت ها پیش می توانست توسط دانشمندان موردبررسی قرار گیرد. بدون تردید شناخت عملکرد سلول های STAP در رابطه با کشف ماهیت دقیق و قابلیت های این سلول‌ها در زمینه پزشکی به دانشمندان کمک خواهد کرد.

وی در ادامه توضیحات خود افزود: مهم ترین موضوعی که باید دراین‌باره بررسی شود این است که این سلول ها هنگام قرار گرفتن در محیطی با pH پایین، چگونه چنین واکنشی نشان می دهند و چرا وقتی ما آبلیمو، سرکه یا نوشابه می خوریم، این اتفاق در بدن ما رخ نمی‌دهد.

شرح کامل این مطالعات و یافته های به‌دست‌آمده از آن طی دو مرحله و در ژورنال تخصصی Nature منتشر شده‌است و در اختیار پژوهشگران قرار دارد.



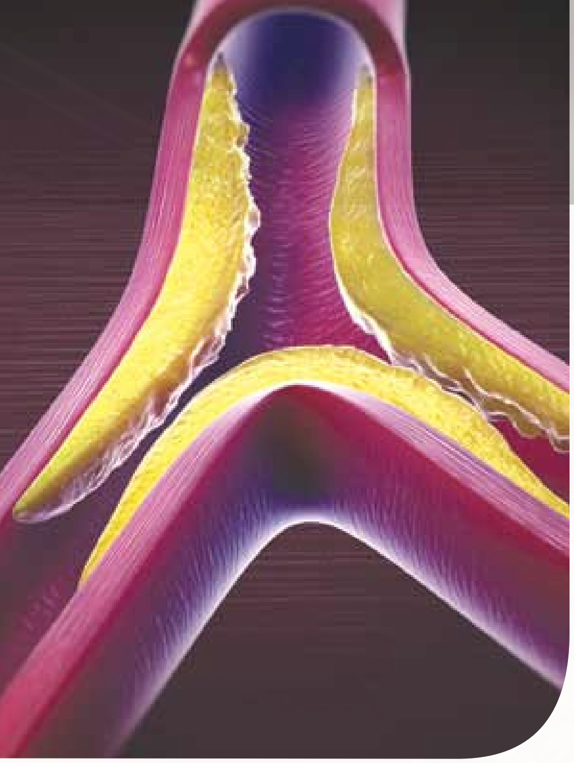
**گفت وگو با دکتر مسعود قاسمی**
متخصص قلب و عروق و رئیس انجمن آترواسکلروز ایران

# تپش دوباره قلب به کمک سلول‌های بنیادی

**سلول‌درمانی بیماری‌های قلبی و عروقی از جمله روش‌های درمانی نوین است که از سال ۱۳۸۶توسط پژوهشگاه رویان و با همکاری بیمارستان‌هایی که به‌طور تخصصی در زمینه درمان بیماری‌های قلبی فعالیت می‌کنند، موردتوجه قرارگرفته است. محققان ایرانی اکنون همگام با سایر کشورهای پیشرو در این حوزه ازجمله انگلستان، ژاپن، روسیه، آمریکا، کره جنوبی، سوییس، ایتالیا، بلژیک، چین، برزیل و آلمان در این زمینه تحقیق و مطالعه می‌کنند. سلول‌درمانی در بیماری‌های قلب و عروق، محدودیت‌ها و آینده این روش درمانی از موضوعاتی است که در گفت وگو با دکتر مسعود قاسمی، متخصص قلب و عروق و رئیس انجمن آترواسکلروز ایران درباره آنها صحبت کرده‌ایم.**

**برای درمان کدام گروه از بیماران قلبی و عروقی می‌توان از روش نوین سلول‌درمانی استفاده کرد؟**

وقتی موضوع احیای عملکرد عضله قلب مطرح می‌شود، بیماران ازنظر علت بیماری به چند دسته تقسیم می‌شوند. گروهی از بیماران ازنظر ژنتیکی یا به عبارتی نقص در ژن انتقالی آنها دچار درجه‌هایی از کم‌کاری عضله قلب هستند. کاردیومیوپاتی در این گروه از بیماری‌ها قرار می‌گیرد. در این بیماران عضله قلب نمی‌تواند جریان خون کافی برای اعضای بدن فراهم کند و درنتیجه فرد دچار نارسایی قلبی می‌شود. علت اصلی کاردیومیوپاتی یا بیماری ماهیچه قلب، به گشادشدن یا کاهش استحکام عضله و تغییر ضخامت عضله مربوط است. گشادشدن یا کاهش استحکام عضله قلب می‌تواند به کم‌کاری آن منجر شود. این گروه از بیماران با مشکل تنگی رگ‌های قلب مواجه نیستند. در گروه دیگری از بیماران قلبی نارسایی عملکرد یا سلول‌های عضلانی قلب اکتسابی است. به‌عبارت‌دیگر در این افراد تنگی رگ‌های قلب به سکته‌های متعدد یا وسیع منجر شده و درنتیجه منطقه وسیعی از عضله قلب آسیب می‌بینند. در این شرایط تعدادی از سلول‌ها از بین می‌روند و عضله قلب حتی پس از بهره‌گیری از روش‌های مدرن مانند آنژیوپلاستی یا استفاده از داروهای اختصاصی و بازگشت جریان خون به رگ مسدود شده، دیگر نمی‌تواند عملکرد ازدست‌رفته خود را بازیابد و عملکرد این بخش از قلب بهبود پیدا نمی‌کند. اکنون این دو گروه از بیماران یعنی بیمارانی که دچار بیماری ذاتی یا غیر اکتسابی نارسایی عضله قلب هستند و بخصوص گروهی که به طور اکتسابی دچار عارضه قلبی شده‌اند برای انجام تحقیق در حوزه سلول‌درمانی مدنظر هستند. بهره‌گیری از قابلیت‌های سلول‌های بنیادی در درمان بیماری‌های مغز و اعصاب، بخش‌های داخلی و استخوان‌ها موضوعی است که از دو دهه پیش از سوی دانشمندان و پژوهشگران موردتوجه قرارگرفته است. در حوزه قلب و عروق تعداد خاصی از بیماران گروه کاردیومیوپاتی یا کم‌کاری عضله قلب با منشا غیر اکتسابی یا ذاتی و گروهی از بیماران مبتلا به کاردیومیوپاتی اکتسابی، برای استفاده از این سلول‌ها انتخاب می‌شوند. اکنون بسیاری از بیماران با بهره‌گیری از سلول‌درمانی به نتایج قابل قبولی در روند درمان دست‌یافته‌اند اما



**بسیاری از بیماران با بهره‌گیری از سلول‌درمانی به نتایج قابل قبولی در روند درمان دست‌یافته‌اند اما استفاده از این روش برای درمان گروهی از بیماران مناسب نیست. استفاده از سلول‌های بنیادی برای مداوای بیماران به تحقیق و تصمیم‌گیری تیم پزشکی نیاز دارد**

استفاده از این روش برای درمان گروهی از بیماران مناسب نیست. استفاده از سلول‌های بنیادی برای مداوای بیماران به تحقیق و تصمیم‌گیری تیم پزشکی نیاز دارد.

**در شرایطی که پزشک تشخیص دهد می‌توان برای درمان بیماری از این روش استفاده کرد، روند درمان چگونه خواهد بود؟**

بر اساس تجربه کاری که در یک دوره تحقیقاتی ۱۲ساله به آن دست‌یافته‌ایم، بیماران را تقسیم‌بندی می‌کنیم. بیماران بسیار جوان مبتلا به کم‌کاری عضله قلب با منشا ذاتی از گروه‌های منتخب برای بهره‌گیری از این روش درمانی هستند. در این بیماران، از سلول‌های بنیادی تهیه‌شده از مغز استخوان و چربی خون که اخیرا در دنیا کشت و تکثیر می‌شود، استفاده می‌کنیم. در این روش سلول‌های بنیادی به همه رگ‌های قلب تزریق می‌شود. گاهی پس از تزریق سلول به رگ‌ها، در چند نوبت همزمان با کشت سلول‌های بنیادی ، بقیه تزریق‌های بیمار را انجام می‌دهیم. این سلول‌ها با جریان خون حرکت کرده و برای عضله سازی در نسج مناسب قرار می‌گیرند؛ اما بیشترین گروهی که در سطح دنیا روی آنها تحقیق‌شده و ما هم بیشتر روی این گروه کارکرده‌ایم، بیمارانی هستند که سکته حاد قلبی را پشت سر گذاشته‌اند و در مدت‌زمان کمتر از ۷ تا۱۰روز پس از سکته به ما مراجعه می‌کنند. در این مدت شرایط و امکاناتی برای ما فراهم می‌شود تا ما بتوانیم سلول‌های بنیادی را تزریق کنیم. اغلب این بیماران زمان کافی برای کشت سلول‌های بنیادی ندارند به همین دلیل تعداد زیادی سلول بنیادی با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ از مغز استخوان بیماران جداشده و سپس از مرکز تولید یا تهیه، این سلول‌ها با بسته‌بندی مخصوص به دست ما می‌رسد. درواقع این روش نیز نوعی پیوند قلب است. ابتدا از طریق آنژیوگرافی منشا رگ مسدود که موجب سکته قلبی شده شناسایی و پس‌ازآن به کمک بالون و فنر رگ مسدود شده باز می‌شود. سپس با استفاده از یک روش خاص، به کمک یک وسیله بسیار ظریف، سلول‌های بنیادی را از بیرون بدن به داخل رگ، تزریق می‌کنیم. معمولا با توجه به این‌که در این شرایط از سکته قلبی زمان کوتاهی گذشته انجام این کار مقدور است. البته باید یادآور شد که بهترین روش درمان سکته قلبی این است که بیمار اصلا به این مرحله نرسد بلکه در کمتر از یک و نیم ساعت و نهایت تا شش ساعت اول به مرکز درمانی مجهز مراجعه کند. در سکته حاد قلبی ما رگ را باز و جریان خون را در سلول‌هایی که هنوز آسیب‌ندیده‌اند، برقرار می‌کنیم. در این شرایط به سلول‌های بنیادی نیاز نیست. گروه سوم، بیمارانی هستند که بیماری‌های مزمن دارند. در این افراد در مدت‌زمان طولانی رگ قلب مسدود شده و تعدادی از رگ‌ها از طریق جراحی قلب یا آنژیوپلاستی درمان شده‌اند اما مناطقی که از طریق این رگ‌ها تغذیه می‌شوند نسج زنده ندارند. این مناطق را کنترل می‌کنیم و برحسب مورد سلول‌های بنیادی را به رگ تزریق می‌کنیم. در خیلی از موارد ممکن است در بستر رگ اصلی سلول‌های بنیادی را تزریق کنیم. خوشبختانه اکنون ازنظر تکنیکی شرایط انجام این کار برای ما فراهم‌شده است. برای انجام سلول‌درمانی به یک مجموعه و گروه مجزا نیاز داریم تا ابتدا بیماران را موردبررسی و مطالعه قرار دهند و پس از انتخاب بیمار این سلول‌ها به رگ آن منطقه‌ای که نسج زنده ندارد، تزریق شود؛ زیرا این روش برای هر بیماری مناسب نیست.

> مجموعه‌ای از روش‌های درمانی با استفاده از داروهای نسل جدید، روش‌های باز کردن رگ یا جراحی قلب و ژن‌درمانی و درنهایت استفاده از سلول‌های بنیادی در کنار یکدیگر و با کمک هم می‌توانند کارایی عضله قلب را به‌اندازه‌ای بهبود بخشند که بیمار زندگی طبیعی و عادی داشته باشد

**سلول‌های بنیادی پس از تزریق به رگ چه تغییراتی ایجاد می‌کنند؟**

تحقیقات و بررسی‌های متعددی درباره اثربخشی و عملکرد سلول‌های بنیادی پس از تزریق به منطقه آسیب‌دیده انجام‌شده است. برخی از تحقیقات نشان می‌دهند این سلول‌ها پس از تزریق، به منطقه آسیب‌دیده رفته و پس از جایگزینی در فضای سلول‌های قدیمی و ازکارافتاده، عمل سلول‌سازی جدید نسج عضلانی، عصبی و عروقی را انجام می‌دهند. بررسی‌های جدیدتر نشان داده است که این سلول‌ها می‌توانند باعث تحریک منطقه آسیب‌دیده شده و بدون اینکه خودشان وارد عمل شوند، سلول‌سازی و درنتیجه کارایی عضله قلب را بهبود بخشند.

**آیا می‌توان گفت اکنون سلول‌درمانی روشی قطعی برای درمان این گروه از بیماران قلبی محسوب می‌شود؟**

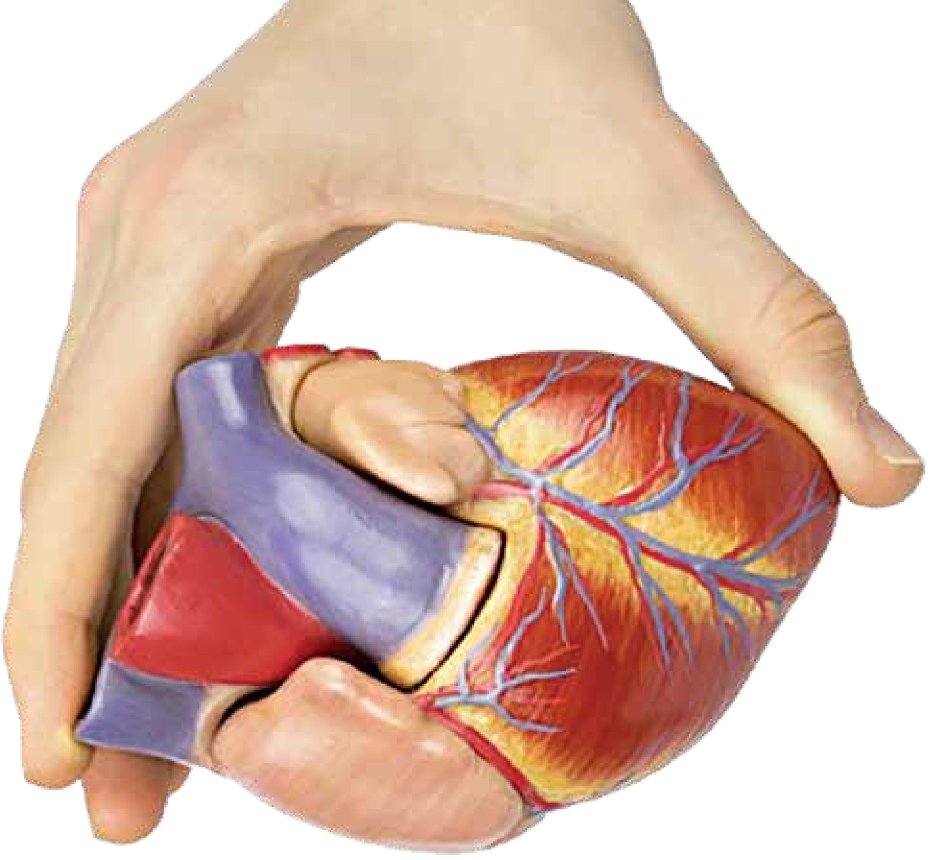
هیچ‌کدام از درمان‌های قطعی به‌تنهایی نمی‌توانند کارساز باشند بلکه مجموعه‌ای از روش‌های درمانی با استفاده از داروهای نسل جدید، روش‌های باز کردن رگ یا جراحی قلب و ژن‌درمانی و درنهایت استفاده از سلول‌های بنیادی در کنار یکدیگر و با کمک هم می‌توانند کارایی عضله قلب را به‌اندازه‌ای بهبود بخشند که بیمار زندگی طبیعی و عادی داشته باشد؛ بنابراین فقط تمرکز بر سلول‌درمانی نمی‌تواند به بهبود بیمار منجر شود. به نظر می‌رسد امروزه با روی کار آمدن تکنولوژی‌های پیشرفته و رساندن به‌موقع بیمار به مراکز درمانی مجهز و ایجاد شرایط و امکانات لازم و انجام آنژیوپلاستی و استنت گذاری، کمتر باید به سلول‌های بنیادی نیاز داشته باشیم. امیدواریم موقعیتی نداشته باشیم تا سلولی را از دست بدهیم که مجبور به استفاده از سلول‌درمانی شویم بلکه با استفاده از روش‌های جدید بتوانیم رگ‌های مسدود شده را باز و جریان خون را برقرار کنیم. بر این اساس در دو سال اخیر طرح سکته حاد قلبی به همت وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به‌طور گسترده در سراسر کشور اجراشده است.

**چرا عده‌ای مخالف سرسخت سلول درمانی هستند؟**

فکر نمی‌کنم کسی مخالف سرسخت این روش باشد. این روش نیز مانند خیلی از روش‌های متداول دنیا با مشکلات و محدودیت‌هایی همراه است. ممکن است بهره‌گیری از این روش برای گروهی از بیماران موفقیت‌آمیز باشد اما در مقابل امکان دارد این روش مانند دیگر راهکارهای درمانی متداول امروزی جوابگوی عده‌ای دیگر نباشد. در کادر پزشکی مخالفت و موافقت مطرح نیست بلکه بیشتر بر اساس معیارهای علمی و نتایج به‌دست‌آمده از تحقیقات پیش می‌رویم. این دیدگاه نه‌تنها سلول‌درمانی که راهکارهای درمانی دیگر را نیز شامل می‌شود. بسیاری از کشورهای اروپایی و آمریکای شمالی باوجود محدودیت‌هایی که مطرح است از این روش درمانی استفاده می‌کنند و در حال انجام تحقیقات گسترده‌تر درباره سلول درمانی هستند.

**آینده درمان بیماری‌های قلبی با روش‌های نوین پزشکی در کنار سلول درمانی را چگونه می‌بینید؟**

بیماری‌های قلب و عروقی عامل اصلی مرگ‌ومیر در سطح دنیا هستند بنابراین هراندازه در این حوزه تحقیق و مطالعه شود کم است. با توجه به‌سرعت رشد فناوری و پیشرفت روش‌های نوین پزشکی و تولید داروهای جدید و همچنین بهره‌گیری از روش‌های نوین مانند سلول‌درمانی، دورنمای درمان بیماری‌های قلبی بسیار خوب و امیدوارکننده است.



# خوددرمانی سلول‌های قلبی به کمک سلول‌های بنیادی

شاید تصور این موضوع دشوار باشد که با انجام روشی بسیار ساده و ایجاد یک خراش کوچک در بافت قلب، این عضو مهم بدن انسان می‌تواند خود را ترمیم کند و به شرایط مناسب بازگردد. نتایج تحقیقات پیشین پژوهشگران بریتانیایی نشان می‌دهد که در شرایط ویژه و در مواجهه با بیمارانی که به دلیل انسداد شریان نیازمند دریافت کمک‌های اضطراری هستند، زدن چند مشت محکم به قلب می‌تواند این عضو را فریب داده و مقدمات خوددرمانی قلب را فراهم کند. این مرحله از درمان و احیای اضطراری می‌تواند داخل آمبولانس و در نخستین لحظات بروز حادثه اجرا شود.

پژوهشگران امپریال کالج لندن اعلام کردند که تزریق یک آمپول حاوی سلول‌های بنیادی به قربانیان حملات قلبی، به بافت‌های آسیب‌دیده قلب این امکان را می‌دهد که اقدام به خوددرمانی کرده و بافت‌های آسیب‌دیده را ترمیم کنند. این روش درمانی مبتنی بر سلول‌های بنیادی می‌تواند جان بسیاری از بیماران قلبی را نجات داده و از خطر بروز دوباره مشکلات و بیماری‌های قلبی در آینده به میزان فراوانی بکاهد.

پژوهشگران در این مطالعات اعلام کردند که یکی از مهم‌ترین اهداف آنها، استفاده از سلول‌های قلب فرد بیمار و استخراج سلول‌های بنیادی از آن است که به‌این‌ترتیب و به کمک این نوآوری؛ احتمال پس‌زدن سلول‌های تزریق‌شده از سوی بدن بسیار کم شده و شانس زنده‌ماندن و بقای فرد بیمار نیز به میزان زیادی افزایش پیدا می‌کند.

اکنون این پژوهشگران در پی یافتن راهکاری قانونی و کسب مجوزهای لازم برای استفاده عملی از این تکنیک جدید در بیماران داوطلب هستند تا نوع سلول‌های قلبی در انسان و عملکرد و شرایط بهبود سلول در محیط خارج از آزمایشگاه نیز بررسی و مطالعه شود. گفته می‌شود اگر نتایج این بخش از مطالعات بر اساس پیش‌بینی‌های پژوهشگران پیش رفته و نویدبخش باشند، این روش منحصربه‌فرد و بسیار ساده اما کاربردی و مبتنی بر ایجاد یک خراش کوچک به‌وسیله سرنگ، می‌تواند توسط امدادگران در شرایط اضطراری و نخستین لحظات عملیات امدادرسانی که به زمان طلایی شهرت دارد و دارای نقشی مهم و بسیار حیاتی است، به‌کاربرده شده و به‌عنوان یک تکنیک زندگی‌بخش در بیماران قلبی معرفی شود.

منبع:www.thehealthsite.com

**دکتر کوروش وحیدشاهی**
فوق تخصص قلب کودکان و دانشیار دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

# نتایج مطالعات سلول‌درمانی در حوزه قلب اطفال امید بخش است

**سلول‌درمانی یا پزشکی بازساختی عرصه ای است که در سال های اخیر مورد توجه بسیاری از محققان و پزشکان قرار گرفته است. مطالعات متعدد انجام شده در کشورهای پیشرفته از جمله کشور ما توانسته است درباره بیماری هایی که پیش از این پیش آگهی (پیش بینی آینده بیماری) خوبی نداشته اند افق هایی امیدبخش ایجاد کند.**

دکتر کوروش وحیدشاهی در گفت‌وگو با ترمیم با اشاره به نقش سلول‌درمانی در حوزه بیماری های قلبی می‌گوید: به نظر می رسد سلول‌درمانی و طب بازساختی می تواند در زمینه درمان بیماری هایی که با درمان های موجود و رایج پزشکی شامل درمان‌های دارویی و جراحی، پیش‌آگهی خوبی نداشته اند، تحولی عظیم به وجود آورد.
این متخصص می افزاید: بررسی های انجام‌شده در کودکان مبتلا به بیماری های قلبی نشان می دهد گروهی از بیماران کاردیومیوپاتی یا بیماران مبتلا به نارسایی های مزمن قلبی می توانند از مزیت های سلول‌درمانی بهره مند شوند. به‌طورکلی گروهی از بیماران قلبی در رده سنی اطفال به نارسایی های مزمن قلبی مبتلا می شوند که می تواند دلایلی متفاوت داشته باشد. یکی از گروه های زیرمجموعه بیماری‌های نارسایی مزمن قلبی، کاردیومیوپاتی است. این بیماری از آسیب دیدن یا بیمار شدن عضله قلب ناشی می شود به‌گونه‌ای که نتوانیم علتی ثانویه برای آن پیدا کنیم و قابل‌رفع نباشد. البته گاهی نیز کاردیومیوپاتی یا بزرگ شدن عضله قلب که موجب غیرطبیعی شدن عضله قلب می‌شود، علت ثانویه دارد. برای مثال گاهی ابتلا به یک بیماری متابولیک در ابتلا به کاردیومیوپاتی نقش دارد که قابل‌درمان است. اگر کاردیومیوپاتی علت ثانویه نداشته باشد، تحت عنوان کاردیومیوپاتی ایدیوپاتیک یا ناشناخته از آن نام برده می شود. در این گروه از بیماران که از یک بیماری مزمن رنج می برند، اغلب روش های درمانی شامل درمان های طبی و در برخی موارد درمان های فیزیولوژیک است که تاثیر چندان زیادی در بهبود بیماری ندارد. افراد مبتلا به کاردیومیوپاتی ایدیوپاتیک گروهی از بیماران را تشکیل می دهند که دائم به پزشک مراجعه می کنند و در بیمارستان

بستری می‌شوند؛ اما با این اوصاف بهبود پیدا نمی‌کنند و پیشرفت خوبی در پیش‌آگهی این گروه از بیماری‌ها حاصل نشده‌است. درصد بالایی از مرگ‌ومیر در این گروه از بیماران مبتلا به نارسایی قلبی دیده می‌شود. این در حالی است که طی یک تا دو سال بیش از ۵۰ درصد مبتلایان به نارسایی‌های مزمن قلبی جان خود را از دست می‌دهند یا باید تحت عمل پیوند قلب قرار گیرند. به نظر می‌رسد سلول‌درمانی می‌تواند بسیاری از مشکلات و محدودیت‌های این بیماران را از میان بردارد. دانشیار دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی درباره چگونگی اثرگذاری سلول‌درمانی در بیماران کاردیومیوپاتی این‌طور توضیح می‌دهد: تئوری‌های مختلفی در اثرگذاری سلول‌درمانی مطرح است. بعضی بر این باورند که سلول‌های بنیادی به سلول‌های قلبی تبدیل می‌شود. گروهی معتقدند سلول‌های بنیادی به سلول‌های پشتیبان تبدیل خواهد

**طی یک تا دو سال بیش از ۵۰ درصد مبتلایان به نارسایی‌های مزمن قلبی جان خود را از دست می‌دهند یا باید تحت عمل پیوند قلب قرار گیرند. به نظر می‌رسد سلول‌درمانی می‌تواند بسیاری از مشکلات و محدودیت‌های این بیماران را از میان بردارد**

شد و عده‌ای دیگر نیز می‌گویند این روش درمانی از طریق سازوکارهای دیگری به درمان نارسایی قلبی کمک می‌کند. درهرصورت به نظر می‌رسد سلول‌درمانی و به‌طورکلی این روش نوین درمانی می‌تواند در درمان نارسایی قلبی اثرگذار باشد و به بهبود قدرت عضلانی قلب در این گروه از کودکان کمک کند. نارسایی مزمن قلبی در بزرگسالان به دلیل ایسکمی یا گرفتگی عروق قلبی است و در زمینه درمان این گروه از بیماران به کمک سلول‌درمانی مطالعات زیادی انجام شده‌است و در بعضی مراکز سلول‌درمانی به‌عنوان خدمات درمانی به این گروه از بیماران ارائه می‌شود. این در حالی است که نارسایی قلبی در کودکان علت‌های دیگری دارد. مطالعاتی مشابه در زمینه سلول‌درمانی در بیماران قلبی در گروه سنی کودکان انجام شده‌است؛ اما در گروه سنی اطفال سلول‌درمانی به تحقیق و پژوهش محدود است. اگرچه نتایج به‌دست‌آمده از این مطالعات در گروه سنی اطفال نیز امیدبخش است اما این شواهد کافی نیست. در کشورهای مختلف مطالعاتی در زمینه سلول‌درمانی در کودکان مبتلا به نارسایی مزمن قلبی انجام شده‌است اما نمی‌توان به‌طورقطع درباره این روش

درمانی اظهارنظر کرد. هرچند بر اساس نتایج امیدبخش به‌دست‌آمده از تحقیقات انجام‌شده در این زمینه به نظر می‌رسد سلول‌درمانی در بیماران قلبی در گروه سنی اطفال نیز می تواند اثرگذار باشد.

وی درباره فعالیت های انجام گرفته در کشور، می‌گوید: ما در ایران مطالعه‌ای در بیماران کاردیومیوپاتی دیلاته انجام داده‌ایم. این گروه از بیماران در گروه بیماران مبتلا به نارسایی مزمن قلبی قرار می گیرند. نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیقات نشان داد علائم بالینی می تواند در این روش درمانی تحت تاثیر قرارگرفته و بهبود پیدا کند. ملاک های بیوشیمیایی نیز در این روند درمانی بهبود پیدا می کند و توانایی پمپاژ قلب بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از ارزیابی های انجام‌شده با

**به‌طورکلی سلول‌درمانی دورنمای خوبی دارد و این عرصه جدید می تواند برای بیمارانی که روش های کلاسیک درمانی در آنها اثرگذار نبوده، پیش‌آگهی خوبی نداشته اند و به مراجعات مکرر به مراکز درمانی نیاز داشته اند اثرگذار باشد**

استفاده از MRI به میزان قابل‌توجهی بهبود پیدا خواهدکرد. البته لازم است بررسی های بهتر و بیشتری در این زمینه انجام شود. بررسی ها و تئوری های جدید به توانایی سلول‌درمانی در برطرف کردن نقص های موجود در داخل قلب تمرکز دارد که اکنون در مراحل اولیه است.

دکتر وحیدشاهی دورنمای سلول‌درمانی در حوزه قلب و عروق را موفق ارزیابی می کند و می افزاید: به‌طورکلی سلول‌درمانی دورنمای خوبی دارد و این عرصه جدید می تواند برای بیمارانی که روش های کلاسیک درمانی در آنها اثرگذار نبوده، پیش‌آگهی خوبی نداشته اند و به مراجعات مکرر به مراکز درمانی نیاز داشته‌اند اثرگذار باشد؛ بنابراین به نظر می رسد سلول‌درمانی در حوزه بیماری های قلبی دورنمایی موفق داشته باشد؛ اما هرگونه اظهارنظر در این زمینه باید در عرصه پژوهش و تحقیق اثبات شود. همان‌طور که پیش‌ازاین اشاره شد مطالعات خوبی در این

خبر

# طراحی یک قلب کوچک با استفاده از سلول‌های بنیادی

در دنیای امروز شاهد جهشی بزرگ در زمینه تحقیقات پزشکی در حوزه مهندسی بافت هستیم که طیفی وسیع از ترمیم عضو تا ایجاد ارگان‌های مختلف را در برمی‌گیرد. به‌تازگی یک پژوهشگر آمریکایی موفق شده است قلب کوچکی را با استفاده از سلول‌های بنیادی طراحی کند. این قلب کوچک متشکل از سلول‌های بنیادی، برای کمک به بازگشت جریان خون از رگ‌های فاقد دریچه عملکردی، طراحی شده است.

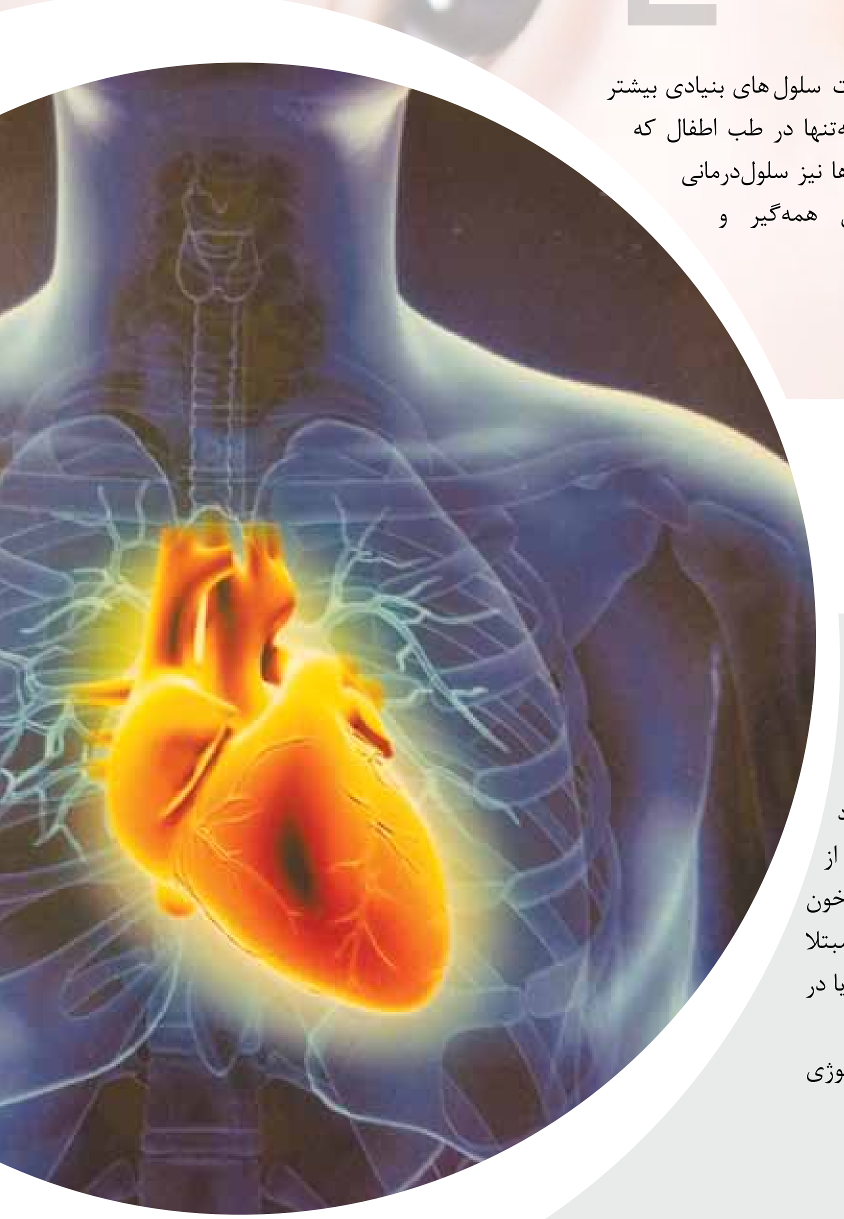
نارین سروازین، استاد داروشناسی و فیزیولوژی در دانشگاه جورج واشنگتن ایالات‌متحده آمریکا در توضیح ویژگی‌های این دستاورد گفت: ما می‌توانیم یک قلب جدید خارج از قلب خودمان بسازیم. در این پروژه یک کاف (cuff) با قابلیت انقباض منظم از سلول‌های عضله قلبی که رگ فعال را احاطه کرده، به‌عنوان یک قلب کوچک برای کمک به جریان خون از طریق بخش وریدی ساخته شد. بر اساس مطالعات انجام‌شده، این کاف می‌تواند از سلول‌های بنیادی بالغ خود فرد بیمار ساخته شود تا احتمال رد کردن عضو جدید از بین برود.

سروازین در این زمینه اشاره کرد: در این دستاورد برای نخستین بار به‌جای ترمیم از سلول‌های بنیادی برای ایجاد ارگان

زمینه در کشورهای مختلف دنیا انجام شده که با شواهدی امیدبخش همراه بوده‌است؛ اما این شواهد کافی نیست. ممکن است در گروه سنی کودکان ازنظر نوع مطالعه و نوع سلول‌های بنیادی و همچنین روش تزریق آن با محدودیت‌ها و عوامل مداخله‌گر متفاوتی مواجه باشیم. عوامل زمینه‌ای در این گروه از بیماران متفاوت است. بیماری‌های ژنتیک معمولا شناسایی نمی‌شوند و بیماری‌های متابولیک نیز دیر تشخیص داده می‌شوند و باید در مطالعات همه این عوامل را مدنظر قرارداد.

وی در پایان تاکید می‌کند: سلول‌درمانی عرصه‌ای جدید به حساب می‌آید و لازم است در این زمینه تحقیقات و مطالعاتی گسترده انجام شود. باید بیشتر تحقیق کنیم تا بتوانیم از مزیت سلول‌های بنیادی بیشتر استفاده کنیم. نه‌تنها در طب اطفال که در بعضی رشته‌ها نیز سلول‌درمانی هنوز به شکل همه‌گیر و همگانی از سوی پزشکان بالینی موردتوجه قرار نگرفته‌است. به نظر می‌رسد لازم است از طریق برقراری ارتباطات بیشتر بین محققان و پزشکان متخصص و آشنایی پزشکان با مباحث مربوط به سلول‌های بنیادی زمینه برای گسترش این عرصه جدید فراهم شود تا بتوانیم بر اساس این ایده‌های نو مطالعاتی جدید انجام دهیم و بر اساس شواهد به‌دست‌آمده از مزیت‌های سلول‌درمانی در درمان بیماری‌های مختلف بهره‌مند شویم.

**سلول‌درمانی عرصه‌ای جدید به حساب می‌آید و لازم است در این زمینه تحقیقات و مطالعاتی گسترده انجام شود. باید بیشتر تحقیق کنیم تا بتوانیم از مزیت سلول‌های بنیادی بیشتر استفاده کنیم**



آسیب‌دیده استفاده می‌شود.

پیش‌بینی می‌شود دستاورد جدید محققان در زمینه ایجاد یک قلب کوچک بتواند نارسایی‌های مزمن وریدی را که یکی از بیماری‌های فراگیر در جهان است، برطرف کند. کندی جریان خون وریدی مشکلی است که می‌توان آن را در بیمارانی که به دیابت مبتلا هستند، در افرادی که سکته ناقص کرده و دچار فلجی شده‌اند یا در بیمارانی که دوره نقاهت را می‌گذرانند، مشاهده کرد.

شرح کامل این پژوهش و نتایج آن در مجله قلب و عروق فارماکولوژی و درمان به چاپ رسیده است.

# منابع سلول های بنیادی

**سلول های بنیادی را می توان از منابع مختلفی جدا کرد و نام گذاری آنها نیز بر اساس بافت جدا شده خواهد بود**

## سلول های بنیادی رویانی

این سلول ها که به سلول های پر توان معروف هستند می‌توانند به انواع سلول های بدن تمایز پیدا کنند

## سلول های بنیادی جنینی

این سلول ها از بافت های جنین های سقط شده به دست می آیند و تقریبا قادرند به انواع سلول‌های بدن تمایز پیدا کنند

## سلول های بنیادی خون بند ناف

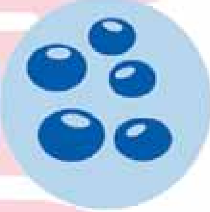
این سلول ها از خون بند ناف جدا می شوند و مانند سلول های بنیادی بزرگسال هستند که قادرند به رده های خاصی از سلول های بدن از جمله سلول های خونی تمایز پیدا کنند

## سلول های بنیادی جفت

بافت‌های جفت که بعد از زایمان در دسترس قرار می گیرند حاوی سلول‌های بنیادی هستند که می توانند به انواع سلول‌های بدن تمایز یافته و در کنترل واکنش های ایمنی اثر گذار باشند

## سلول های بنیادی بافتی

هر یک از بافت های بدن ما دارای سلول های بنیادی است که در طول عمر با تکثیر و تمایز خود باعث جوان سازی و ترمیم بافت می شوند



## سلول های بنیادی مغزاستخوان

مغز استخوان رایج ترین منبعی است که اکنون از آن برای استخراج و تولید سلول های بنیادی استفاده می شود

## سلول های بنیادی خـون‌ســاز

امروزه سلول های بنیادی خون ساز بیشترین کاربرد را در درمان بیماری های خونی و همچنین پیوند مغز استخوان دارد

## سلول های بنیادی مزانشیمی

سلول‌های بنیادی مزانشیمی که در سال های اخیر مورد توجه قرار گرفته رایج ترین منبع سلولی برای کاربرد های ترمیمی در حوزه پزشکی بازساختی است. این سلول ها از مغـــز استخوان به دست می آیند ولی منابع دیگری مانند بافت چربی نیز برای تامین آنها وجود دارد

# ساخت بافت عضلانی قلب به کمک سلول‌های بنیادی

پژوهشگران در مطالعات اخیر خود دریافتند که می‌توان از سلول های بنیادی، سلول های عضلات قلب را به وجود آورد. پژوهش های اخیر دیدگاهی جدید را در رفتار سلول های عضله قلب مشتق شده از سلول های بنیادی به وجود آورده است که باعث می شود محققان برای ادامه آزمایش های نتیجه بخش در این حوزه ترغیب شده و بتوانند با کمک این سلول های بنیادی، جایگزینی بالقوه را برای بافت آسیب‌دیده قلب، پس از حمله قلبی فراهم کنند.

پژوهشگرانی مانند ایوان آراتین، شاوس و فرانچسکو پاسکولینی از دانشگاه هاروارد آمریکا، طی تحقیقات خود دریافتند سلول های عضله قلب مشتق شده از سلول های بنیادی به شکلی قابل‌توجه برای جایگزینی بافت قلبی آسیب‌دیده ناتوان هستند؛ چراکه آنها به اندازه کافی منقبض نمی شوند، بنابراین درمان های مبتنی بر آنها از اطمینان کمتری برخوردار است. یکی از دلایلی که به وسیله آن می‌توان این مساله را توضیح داد این است که نیروهای مکانیکی به‌درستی بین سلول های بنیادی مشتق شده جدید قلبی و سلول های قلبی قدیمی باقی‌مانده منتقل نمی شوند.

با توجه به تحقیقات ذکرشده، گروهی از پژوهشگران به سرپرستی پروفسور کیت پارکر استاد دانشگاه هاروارد، موفق شدند در یک سیستم آزمایشگاهی (in vitro) ساده، سلول های قلبی جداو منفرد سازی شده از موش‌ها را با سلول های بنیادی منحصربه‌فرد مشتق‌شده از سلول ماهیچه ای قلب به شکل یک بافت ریز دو سلولی ترکیب کنند که ظاهرا این ابتکار موجب بهبود انتقال نیروی مکانیکی شده است. گفتنی است محققان این سلول ماهیچه ای قلب را یک عضله روی تراشه می‌نامند.

سیستم آزمایشگاهی(invitro)در زیست شناسی به آزمایش هایی گفته می شود که در آنها به‌جای به کار بردن جانداران زنده، بخشی از بدن آنها مانند سلول یا بافت را در محیط آزمایشگاهی کشت می کنند.

با استفاده از این روش پژوهشگران دریافتند که سلول های بنیادی مشتق شده از ماهیچه قلب می توانند به‌طور ساختاری جفت شده و همزمان با سلول ماهیچه ای قلب موش ضربان داشته باشند. سلول های بنیادی مشتق شده از ماهیچه قلب ضعیف تر از سلول ماهیچه ای قلب قدیمی منقبض می شوند بااین‌حال این عدم تعادل به انتقال نیروهای مکانیکی از سلول ها به محیط اطرافشان و همچنین به یکدیگر منجر می شود. شبیه سازی رایانه ای نشان می دهد که به احتمال زیاد، سلول های ماهیچه‌ای قلب انسان نیز به‌طور مشابه این رفتارها را نشان می دهند.

شرح کامل این تحقیقات و نتایج به‌دست‌آمده از آن در مجله زیست شناسی سلولی (the Journal of Cell Biology ) به‌چاپ‌رسیده است.

**گفت‌وگو با دکتر محمد حسین ماندگار**
فوق تخصص جراحی قلب و عروق
عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران

# من مخالف سلول‌درمانی نیستم؛ اما...

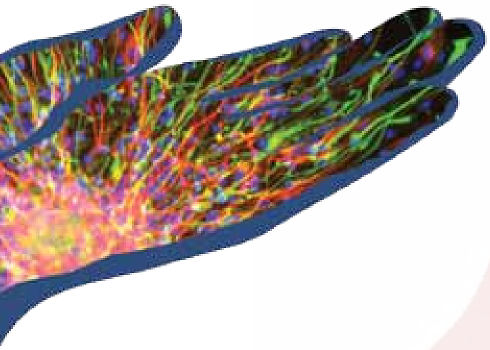
**دکتر محمدحسین ماندگار از پایه گذاران بخش جراحی قلب بیمارستان دکتر شریعتی تهران است. اکنون این مرکز دانشگاهی به یکی از فعال ترین بیمارستان های دانشگاهی تهران در رشته جراحی قلب تبدیل شده‌است. وی دوره جراحی قلب را در لوزون، پاریس، لندن و وین سپری کرد و درنهایت نتیجه تجربیات ارزشمند خود را در تاسیس موسسه پیوند قلب و ریه در بیمارستان دکتر شریعتی به کار گرفت. این متخصص تابستان سال ۱۳۷۲ نخستین پیوند موفقیت آمیز قلب در ایران را به نام خود ثبت کرد. با دکتر محمدحسین ماندگار درباره دیدگاه ها و نظراتش درباره جایگاه سلول‌درمانی در حوزه بیماری های قلبی گفت‌وگو کرده‌ایم.**

> امیدوارم روزی بتوانیم با استفاده از روش های جدید به بیمارانی که اکنون هیچ راهی برای درمان آنها وجود ندارد کمک کنیم

**دیدگاه شما درباره سلول‌درمانی و اثرگذاری آن در بهبود روند درمان بیماری ها چیست؟**

من فقط می توانم در حوزه قلب اظهارنظر کنم. شاید نتایج سلول‌درمانی در حوزه های دیگر متفاوت باشد. برای مثال بر اساس گزارش های اعلام‌شده، سلول‌درمانی در بیماری های پوستی، مفصلی یا بیماری های استخوانی با نتایجی موفقیت‌آمیز همراه بوده‌است؛ بنابراین نمی توان با یک دیدگاه کلی نسبت به سلول‌درمانی اظهارنظر کرد. به‌عنوان یک متخصص که همواره تلاش کرده‌ام به بیماران خدمت کنم، دلم می‌خواهد روزی یک روش درمانی به‌جز روش های معمول وجود داشته باشد که بتوان به کمک آن بیمارانی را که دچار حمله‌های حاد قلبی می شوند یا این که در گذشته دچار سکته های قلبی شده اند یا به نارسایی قلبی مبتلا هستند، تحت درمان قرار داد. امیدوارم روزی بتوانیم با استفاده از روش های جدید به بیمارانی که اکنون هیچ راهی برای درمان آنها وجود ندارد کمک کنیم. اگر ثابت شود سلول‌درمانی می‌تواند به درمان این گروه از بیماران کمک کند، خیلی خوب است؛ اما تاکنون هیچ دلیل محکمی ارائه نشده‌است که بتواند ثابت کند سلول‌درمانی می تواند در درمان بیماری های قلبی اثرگذار باشد. ممکن است برخی از همکاران صحبت هایی مبنی بر این‌که سلول‌درمانی می تواند تا حدی به درمان بیماران قلبی کمک کند، مطرح کرده‌باشند اما هیچ مقاله‌ای ارائه نشده‌است.

در بسیاری از مراکز تحقیقاتی، تحقیقات بالینی در زمینه سلول‌درمانی انجام شده که با نتایجی موفقیت‌آمیز همراه بوده‌است. ۱۰ سال پیش ما در قالب یک طرح تحقیقاتی اثر تزریق سلول های بنیادی در داخل عضله قلب را موردبررسی قراردادیم اما تعداد بیمارانی که توانستیم این روش را روی آنها بررسی کنیم بسیار اندک بود. تعداد سلول هایی که در اختیار داشتیم نیز محدود بود و بنابراین نتوانستیم این نتایج را جایی ارائه کنیم. از این‌که سلول‌درمانی توانسته باشد در یک مرکز تحقیقاتی یا درمانی به درمان بیماران کمک کند و این موضوع اثبات شده‌باشد، اطلاعی ندارم. در بسیاری از کنگره ها جلساتی



**فعالیت های زیادی در سطح دنیا در زمینه سلول‌درمانی در بیماری های قلبی انجام شده است و هنوز هم مراکز درمانی در این زمینه بسیار فعال هستند اما تاکنون به اثبات نرسیده است که سلول‌درمانی به افزایش عملکرد عضله قلب، افزایش کیفیت زندگی و طول عمر بیماران نارسایی قلبی کمک می کند**

درباره سلول‌درمانی برگزار می شود. اگر سلول‌درمانی به نتایجی موفقیت آمیز رسیده بود می توانستیم بر این اساس با استفاده از روش های مبتنی بر سلول‌درمانی بسیاری از بیمارانی را که عضلات قلب آنها بر اثر حمله قلبی آسیب می‌بینند تحت درمان قرار دهیم و سلول‌درمانی در درمان این بیماران جایگاه خاص خودش را داشت. تاکنون به اثبات نرسیده‌است که تزریق سلول های بنیادی در داخل جریان خون محیطی، داخل کرونر یا عضله قلب بتواند به میزان چشمگیر و قابل‌توجه در درمان بیماران کمک کند.

**پزشکانی که در زمینه درمان نارسایی با استفاده از سلول‌درمانی تحقیقاتی را انجام داده‌اند به نتایجی موفقیت‌آمیز دست‌یافته‌اند. آیا این یافته ها نمی تواند اثرات سلول‌درمانی را اثبات کند؟**

ما بررسی انجام نداده‌ایم که نشان دهد سلول‌درمانی در مقایسه با دیگر روش های معمول نتیجه‌ای بهتر به همراه دارد. کاردیومیوپاتی دیلاته یکی از بیماری‌های مهم است که به نارسایی قلب منجر می‌شود. هیچ راهی برای درمان این گروه از بیماران جز تجویز دارو وجود ندارد. درنهایت بیمار باید تحت عمل جراحی پیوند قلب قرار گیرد. اگر راهکار درمانی دیگری برای کمک به بیمارانی که به این بیماری مبتلا هستند، وجود داشت حتما ما برای کمک به آنها از این راهکار درمانی استقبال می کردیم؛ اما نمی توانیم به‌طورقطع بگوییم سلول‌درمانی می تواند مشکل این بیماران را برطرف کند. فعالیت های زیادی در سطح دنیا در زمینه سلول‌درمانی در بیماری‌های قلبی انجام شده‌است و هنوز هم مراکز درمانی در این زمینه بسیار فعال هستند اما تاکنون به اثبات نرسیده است که سلول‌درمانی به افزایش عملکرد عضله قلب، افزایش کیفیت زندگی و طول عمر بیماران نارسایی قلبی کمک می کند.

**آیا می توان پیچیدگی ساختار قلب را یکی از موانعی دانست که موجب شده‌است سلول‌درمانی در حوزه قلب در مقایسه با دیگر حوزه ها روندی کندتر داشته باشد؟**

قطعا همین‌طور است. علاوه بر این بر اساس بررسی های انجام شده ممکن است سلول‌درمانی در بعضی موارد با عوارضی برای بیمار همراه باشد و به نامنظمی و آریتمی قلبی منجر شود. همه سلول های بنیادی تزریق‌شده الزاما به سلول های عضله قلب تبدیل نمی شوند و ممکن است به سلول هایی مختلف تبدیل شوند. اگر مقالاتی به نفع سلول‌درمانی وجود داشته باشد باید به‌طور مستدل ارائه شود. در این شرایط من به‌عنوان پزشک از این روش در درمان بیماران استقبال خواهم کرد. چنین مقاله‌ای باید دربردارنده نتایجی درباره مقایسه چند روش درمانی در بیماران باشد و نشان دهد برای مثال سلول‌درمانی در درمان کاردیومیوپاتی دیلاته یا ثانویه یا دیگر بیماری های قلبی اثرگذار است.

**آیا نمی توان با استفاده از سلول‌درمانی به‌عنوان یک درمان حمایتی تا اندازه‌ای مشکل بیماران نارسایی قلبی را تا زمان پیوند قلب برطرف کرد یا پیوند قلب را برای آنها به تعویق انداخت؟**

دارودرمانی در این گروه از بیماران این مشکلات را برطرف می‌کند. داروهای روز دنیا در اختیار بیماران قرار دارد و نمی توان گفت دارودرمانی در مقایسه با سلول‌درمانی ارجح نیست. همزمان با سلول‌درمانی برای بیمار دارو تجویز می شود و نمی‌توان گفت نتایج به‌دست‌آمده اثر دارودرمانی است

یا از سلول‌درمانی ناشی می‌شود. مطرح کردن چنین ادعایی تا اندازه‌ای خام است. نمی‌توان این ادعا را ازنظر علمی تایید کرد. بایدها و شایدهای زیادی وجود دارد که باید روشن شود. اگر ادعایی مبنی بر اثرگذاری سلول‌درمانی در بهبود نسبی شرایط بیماران نارسایی قلبی مطرح می‌شود باید بر مبنای مطالعات علمی باشد و ثابت شود که سلول‌درمانی به‌تنهایی و بدون نیاز به مصرف دارو می‌تواند طول عمر بیمار را افزایش دهد، کیفیت زندگی بیمار را بهبود بخشد و به بهبود عملکرد قلب منجر شود و بیمار در شرایطی قرار گیرد که ضرورتی برای پیوند قلب وجود نداشته باشد یا بتوان زمان پیوند قلب را به تعویق انداخت. اگر بتوانیم به راهکار درمانی دست پیدا کنیم که بیمار به مرحله پیوند قلب نرسد، بدون تردید موفقیتی بزرگ است.

**در صحبت‌ها به محدودیت‌ها ازنظر دسترسی به منابع سلولی در تحقیقاتی اشاره کردید که ده سال پیش در این زمینه انجام داده بودید. اقدامات انجام‌شده در سال‌های اخیر به‌منظور شناخت منابع سلول‌های بنیادی و تامین سلول‌های موردنیاز برای سلول‌درمانی تا چه اندازه می‌تواند در رسیدن به هدف نهایی که درمان و بهبود شرایط بیمار است اثرگذار باشد؟**

من معتقدم سرانجام روزی سلول‌درمانی در دنیا به نتیجه خواهد رسید. سلول‌درمانی در حوزه بیماری‌های قلبی دورنمای روشنی دارد اما هنوز به‌عنوان یک راهکار درمانی مطرح نیست.

> **مخالف سلول‌درمانی نیستم اما معتقدم باید تحقیقات و مطالعات بیشتری در این زمینه انجام شود تا تایید شود سلول‌درمانی در درمان بیماری‌های قلبی اثرگذار است**

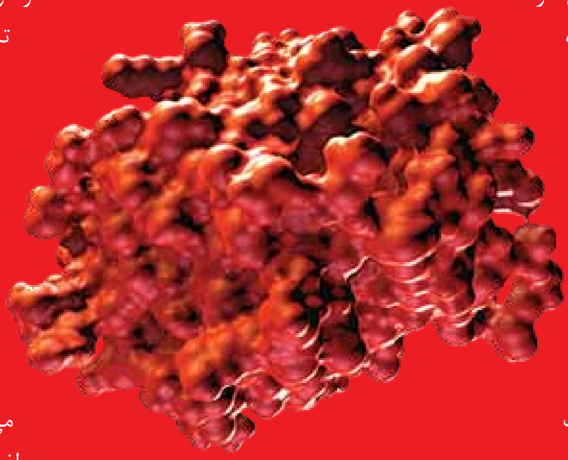
نمی‌توان این روش درمانی را یک راهکار رد شده دانست اما هنوز سلول‌درمانی در حوزه قلب پایه و اساس علمی ندارد. باید تحقیقات بیشتری در این زمینه انجام شود. اگر قادر به انجام چنین تحقیقاتی در کشور هستیم و بودجه و امکانات لازم برای این کار را در اختیار داریم، در زمینه دسترسی به بیمارانی که بتوانند در این طرح‌ها مشارکت داشته باشند محدودیتی نداریم. در زمینه دارودرمانی نیز بحث‌هایی مشابه مطرح است. داروهای بسیاری وجود دارد که درباره مجاز بودن آن تردیدهایی وجود دارد. معتقدند که این داروها می‌تواند در درمان بیماران قلبی موثر باشد اما این ادعاها هنوز اثبات نشده است. مخالف سلول‌درمانی نیستم اما معتقدم باید تحقیقات و مطالعات بیشتری در این زمینه انجام شود تا تایید شود سلول‌درمانی در درمان بیماری‌های قلبی اثرگذار است.

**اطلاع‌رسانی و ارتباط جامعه پزشکی در افزایش آگاهی مردم نسبت به مرزهای دانش پزشکی را چگونه ارزیابی می‌کنید؟**

در مراکز تحقیقاتی فعال در زمینه سلول‌های بنیادی مانند پژوهشگاه رویان همکاران ما بر مبنای اصول علمی پیش می‌روند و باید در این زمینه اطلاع‌رسانی شود تا بیماران برای دریافت خدمات مبتنی بر سلول‌درمانی فریب نخورند و به‌واسطه گردشگری پزشکی در دام کشورهای همسایه گرفتار نشوند. ما متخصصان از جامعه علمی و دانشگاهی خیلی دور نیستیم و اگرچه ممکن است ارتباط ما با مراکز تحقیقاتی محدود باشد، اما همچنان سعی کرده‌ایم این ارتباط را حفظ کنیم. اگر کشوری در دنیا توانسته باشد در این زمینه به موفقیت برسد، حتما ما هم می‌توانیم. البته در کنفرانس‌های علمی همواره نتایج آخرین دستاوردها درباره روش‌های درمانی نوین ارائه می‌شود. اگر روزی اثرگذاری سلول‌درمانی در درمان بیماران قلبی اثبات شود، بدون تردید ما هم از آن استقبال خواهیم کرد و بیماران را به مراکز سلول‌درمانی در سطح کشور معرفی می‌کنیم. اطمینان دارم سلول‌درمانی سرانجام روزی در درمان بیماری‌های قلبی به نتیجه می‌رسد. این روش درمانی در حال پیشرفت است و در آینده ممکن است محقق به دلیل این موفقیت نوبل پزشکی را از آن خود سازد. این دستاورد می‌تواند به‌منزله گشایش بزرگی در درمان بیماری‌های مختلف باشد و حوزه‌های مختلف علم پزشکی را تحت تاثیر قرار دهد.

خبر

# طراحی مولکولی با هدف درمان آسیب‌های ناشی از حملات قلبی



پژوهشگران موفق به طراحی انواعی از مولکول‌ها شده‌اند که به‌صورت بالقوه توانایی انتقال قدرت ترمیم به بافت‌های قلبی تحت فشار را دارند و می‌توانند در درمان بیماری‌های قلبی و صدمات ناشی از آسیب‌های واردشده به قلب، ازجمله سکته و حملات قلبی مفید واقع شوند.

در این مطالعات، پژوهشگران در مقیاس و واحد سلولی و در محیط آزمایشگاه، مواردی ازجمله شکست مولکول‌های آلی و ارگانیک را تحت بررسی قراردادند که به انتشار سولفید هیدروژن در شرایطی خاص مانند رهاسازی فشارهای موسوم به استرس اکسیداتیو منجر می‌شود.

به گفته پزشکان، آسیب‌های ناشی از فشارهای موسوم به استرس اکسیداتیو به‌طور خاص و معناداری با برخی بیماری‌های بسیار مهم و حیاتی ازجمله بیماری‌های قلبی، انواع سرطان، آلزایمر و پارکینسون در ارتباط است.

پروفسور میشائیل پلوث استاد دانشگاه اورگون در ایالات‌متحده آمریکا و از اعضای ارشد این گروه تحقیقاتی و نویسنده همکار در گزارش پایانی این مطالعات، درباره این دستاورد اعلام کرد: ما در بررسی‌های خود دریافتیم این مولکول آلی بسیار کوچک می‌تواند از طریق طراحی و مهندسی ویژه به آزاد شدن مولکولی به نام کربونیل سولفید بینجامد که شایع‌ترین مولکول حاوی گوگرد در اتمسفر محسوب می‌شود؛ اما موضوع بسیار مهم و قابل تامل، تغییر و تبدیل سریع این مولکول به سولفید هیدروژن است که در شرایط بیولوژیک رخ می‌دهد.

وی در ادامه توضیحات خود افزود: ما موفق به توسعه و نمایش نوعی سازوکار جدید شده‌ایم که در آن مولکول‌های کوچکی آزاد می‌شوند که سولفید هیدروژن با قابلیت درمانی ایجاد می‌کنند.

سولفید هیدروژن در تعریف علمی یک گاز بی‌رنگ است که برای مدت‌ها به‌عنوان یک ماده سمی خطرناک شناخته شده و در محیط طبیعی دارای بویی شبیه تخم‌مرغ فاسد شده است. مطالعات پژوهشگران نشان می‌دهد این گاز در پستاندارانی ازجمله انسان، نقشی مهم در ایجاد سیگنال‌های مولکولی و سلامت قلب عهده‌دار است.

پروفسور میشائیل پلوث در این خصوص اظهار کرد: یکی از مهم‌ترین اهداف توسعه و ساخت این مولکول‌های کوچک آزادکننده سولفید هیدروژن، توانایی بالقوه آنها در ایجاد و ارائه درمان‌های برنامه‌ریزی‌شده بلندمدت است.

شرح کامل دستاوردها و نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیقات در مجله ویژه انجمن شیمی آمریکا و مجله تخصصی بین‌المللی journal Angewandte Chemie منتشرشده و در اختیار پژوهشگران قرار دارد.

# از تحقیق تا ترمیم

نخستین مطالعه بالینی پژوهشگاه رویان سال ۱۳۸۶ با همکاری بیمارستان مرکز قلب تهران روی ۱۸بیمار مبتلا به سکته حاد انجام شد. در این مطالعه تاثیر تزریق سلول‌های بنیادی CD ۱۳۳ مشتق از مغز استخوان به داخل عضله قلب در مقایسه با ۹ بیمار با شرایط یکسان که سلول دریافت نکرده بودند، بررسی شد. مهم‌ترین هدف این مطالعه که بررسی سلامت و ایمنی استفاده از این روش در یک دوره زمانی ۶ ماهه و پس‌ازآن در یک دوره زمانی ۵ ساله بود، تحقق یافت. از داده‌های به‌دست‌آمده چنین برمی‌آید که استفاده از این روش در بیماران مبتلا به سکته حاد قلبی عوارضی را به دنبال ندارد. با توجه به نتایج حاصل‌شده، شاخص‌های زنده‌مانی بافتی و خون‌رسانی در گروه سلولی به‌طور محسوس بهتر از گروه کنترل بوده است. تحلیل داده‌ها بعد از ۵ سال نیز نشان داد که تاثیر تزریق سلول های بنیادی همچنان ادامه دارد و کیفیت زندگی در بیماران دریافت‌کننده سلول بالاتر از گروه کنترل است.

مطالعه بعدی به بررسی تاثیر تزریق سلول‌های بنیادی بالغ موجود در مغز استخوان همزمان با آنژیوپلاستی در گروهی از بیماران مبتلا به سکته حاد قلبی پرداخت که کسرجهشی قلب آنها کمتر از۴۵ درصد بود. این مطالعه نشان داد هرچند کاربرد سلول‌های بنیادی بالغ موجود در مغز استخوان در این شرایط بی‌خطر است اما تاثیری معنی‌دار در بهبود پارامترهای مختل شده عملکرد بطن چپ ندارد.

مقایسه اثر سلول‌های واجد CD ۱۳۳ با سلول‌های تک‌هسته‌ای مغز استخوان مطالعه دیگری بود که با همکاری بیمارستان های مرکز قلب، بقیه ا...، شهید لواسانی، شهید رجایی و مسیح دانشوری تهران انجام شد. در این مطالعه نیز مانند مطالعه قبلی اثر تزریق سلول‌های مشتق از مغز استخوان خود بیمار دچار سکته قلبی حاد در داخل عضله قلبی در مقایسه با گروه شاهد مورد ارزیابی قرار گرفت. از میان ۲۳۵ بیمار که اولین سکته قلبی خود را در فاصله زمانی ۱۰ روز الی ۳ ماه تجربه کرده بودند، ۷۷ بیماری که در آنژیوگرافی کسر جهشی قلب آنها بیشتر از ۲۰ و کمتر از ۴۵ درصد ثبت شده بود و کاندید عمل قلب باز انتخابی بودند و براساس اکوکاردیوگرافی و اسکن قلب دیگر شرایط مطالعه را داشتند، انتخاب شدند. پس از گرفتن رضایتنامه آگاهانه، این جمعیت به‌طور تصادفی در ۳ گروه قرار گرفتند تا همزمان با عمل قلب باز، در ۱۰ نقطه اطراف منطقه سکته، از یکی از منابع سلول های تک‌هسته‌ای مشتق از مغز استخوان، سلول های واجد CD ۱۳۳ مشتق از مغز استخوان یا دارونما برای تزریق داخل عضله قلب استفاده شود.

برخی از مهم‌ترین نتایج پیگیری ۱۸ ماهه این بیماران عبارت است از:

۱) بهبود معنی‌دار عملکرد قلب در گروه‌های سلول‌درمانی نسبت به گروه کنترل در شاخص هایی ازجمله افزایش کسر جهشی، جلوگیری از کاهش ضخامت دیواره و کاهش بافت مرده قلبی در مناطقی که سلول تزریق‌شده بود.

۲) کاهش طبقه عملکردی قلب

۳) بهبود کیفیت زندگی

۴) عدم بروز عوارض جانبی

از دیگر فعالیت های انجام‌شده در زمینه سلول‌درمانی در بیماران قلبی می توان به تزریق سلول های بنیادی در افراد بالغ مبتلا به کاردیومیوپاتی و کاردیومیوپاتی دیلاته اطفال اشاره کرد. همچنین محققان ایرانی به‌عنوان دومین گروه جهانی در توانایی فرآوری سلول های بنیادی مقیم قلبی با همکاری بیمارستان شهید رجایی تهران و بیمارستان امام رضا مشهد، در حال اجرای مطالعه ای در این زمینه روی بیماران قلبی هستند.

# پزشکان همکار که در پروژه سلول درمانی

## در حوزه بیماری های قلب و نارسایی های قلبی ) در بیمارستان ها و مراکز پزشکی ما را یاری داده اند

| نام پزشک | تخصص | محل فعالیت |
| --- | --- | --- |
| دکتر سید حسین احمدی | فوق تخصص جراحی قلب | بیمارستان مرکز قلب و عروق شهید رجائی |
| دکتر ضرغام احمدی | فوق تخصص جراحی قلب | بیمارستان مسیح دانشوری |
| دکتر محمد حسن ناصری | فوق تخصص جراحی قلب | بیمارستان بقیه ا... |
| دکتر حسین حسین نژاد | فوق تخصص جراحی قلب | بیمارستان شهید لواسانی |
| دکتر سعید حسینی | فوق تخصص جراحی قلب | بیمارستان مرکز قلب و عروق شهید رجائی |
| دکتر علیرضا قویدل | فوق تخصص جراحی قلب | بیمارستان مرکز قلب و عروق شهید رجائی |
| دکترداوود کاظمی صالح | فلوشیپ اینترونشنال قلب | بیمارستان بقیه ا... |
| دکتر مسعود قاسمی | فلوشیپ اینترونشنال قلب | بیمارستان ساسان |
| دکتر مجید دهقانی | فلوشیپ اینترونشنال قلب | بیمارستان شهید لواسانی |
| دکتر احمد امین | فلوشیپ نارسایی و پیوند قلب | بیمارستان مرکز قلب و عروق شهید رجائی |
| دکتر نسیم نادری | فلوشیپ نارسایی و پیوند قلب | بیمارستان مرکز قلب و عروق شهید رجائی |
| دکتر فروه وکیلیان | فلوشیپ نارسایی و پیوند قلب | بیمارستان امام رضا (ع) مشهد |
| دکتر شیما مینایی | فلوشیپ نارسایی و پیوند قلب | بیمارستان رضوی مشهد |
| دکتر مریم اسماعیل زاده | فلوشیپ اکوکاردیوگرافی قلب | بیمارستان مرکز قلب و عروق شهید رجائی |
| دکتر مریم مشکانی فراهانی | فلوشیپ اکوکاردیوگرافی قلب | بیمارستان بقیه ا... |
| دکتر کوروش وحید شاهی | فوق تخصص قلب اطفال | بیمارستان مرکز قلب و عروق شهید رجائی |
| دکتر سید محمد مهدوی | فوق تخصص قلب اطفال | بیمارستان مرکز قلب و عروق شهید رجائی |
| دکتر بهنام مولوی | فوق تخصص جراحی عروق | بیمارستان شریعتی |
| دکترسید رضا موسوی | فوق تخصص جراحی عروق | بیمارستان شهدای تجریش |
| دکتر زهرا علیزاده ثانی | فلوشیب تصویر برداری غیر تهاجمی قلب و عروق | بیمارستان مرکز قلب و عروق شهید رجائی |
| دکتر حمیدرضا پور علی اکبر | متخصص رادیولوژی | بیمارستان مرکز قلب و عروق شهید رجائی |
| دکتر سپیده حکمت | متخصص پزشکی هسته ای | مرکز پزشکی هسته ای نیکان |
| دکتر منصور موحد | متخصص پزشکی هسته ای | مرکز پزشکی هسته ای نیکان |
| دکتر ایرج ناظری | فلوشیپ اینترونشنال قلب | بیمارستان دی |
| دکتر محمد حسین ماندگار | فوق تخصص جراحی قلب | بیمارستان دی (عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران) |

> در آینده ای نه‌چندان دور، طب در مسیر سلول‌درمانی پیش خواهدرفت و ما بهترین نتایج درمانی را از آن خواهیم گرفت

**دکتر محمد حسن ناصری**
دانشیار گروه جراحی قلب و عروق
و رئیس بخش جراحی بیمارستان بقیه الله

# طب آینده در مسیر سلول درمانی

**هرچه شناخت ما نسبت به عناصر اولیه تشکیل دهنده یک موجود بیشتر باشد قطعا برای بازسازی، ترمیم، دوباره سازی یا به عبارتی نوسازی عضوی که به گونه ای آسیب دیده است، بهتر می توانیم از این عناصر و اجزا استفاده کنیم. بر این اساس باید به‌تدریج در علم پزشکی به سمت دیدگاه های بنیادی و به ریشه آنچه انسان از آن خلق شده یا به عبارتی به سلول ها بازگردیم.**

دکتر محمدحسن ناصری در گفت‌وگو با ترمیم، با اشاره به نقش موثر طب ترمیمی در آینده علم پزشکی می گوید: دیدگاه من نسبت به طب ترمیمی، آینده‌نگرانه است. پیش‌بینی من این است در آینده‌ای نه‌چندان دور، طب در مسیر سلول‌درمانی پیش خواهدرفت و ما بهترین نتایج درمانی را از آن خواهیم گرفت.

این محقق درباره پژوهش ها و مطالعاتی که در زمینه سلول‌درمانی در حوزه بیماری های قلبی و عروقی در کشور انجام شده‌است، این‌طور توضیح می دهد: در این زمینه با همکاری پژوهشگران و محققان پژوهشگاه رویان از ۱۲ سال پیش طرح های تحقیقاتی را آغاز کرده‌ایم و درباره بهره گیری از سلول های قلبی در سلول‌درمانی طرح های تحقیقاتی متعددی به اجرا درآمده‌است. کاری که ما شروع کرده‌ایم بازسازی سلول‌های آسیب‌دیده قلبی است. برای این کار تحقیقاتی، گروهی از بیمارانی که بر اثر سکته‌های وسیع آسیب جدی دیده و نیازمند پیوند قلب و با مشکلاتی متعدد مواجه بودند، انتخاب شدند. از ۱۲ سال پیش کار ما به‌طور عملی آغاز شد. پیش از آن حدود یک تا دو سال کارهای زمینه‌ای انجام شد تا مقدمات کار فراهم شود. بر این اساس جلساتی متعدد با حضور متخصصان و افراد فوق تخصص در زمینه های مختلف برگزار شد. پس از فراهم شدن مقدمات اولیه، از سال ۱۳۸۴ تحقیقات بالینی آغاز شد. برای بررسی نتایج سلول‌درمانی در بیماران قلبی، بیمارانی را انتخاب کردیم که سلول‌های قلبی آنها آسیب جدی و وسیع دیده بود. این بیماران دچار سکته قلبی شدید شده بودند و میزان عملکرد قلب آنها با افت شدید مواجه شده بود. محدودیت عملکردی قلب در این بیماران از مشکلات ایسکمیک و بیماری عروق قلبی ناشی می شد. البته پیش از آغاز این پژوهش، مطالعه دیگری را در گروهی محدودتر از بیماران با همکاری محققان پژوهشگاه رویان انجام داده‌بودیم که با نتایج خوبی همراه بود. همچنین مطالعاتی مشابه در نقاط مختلف دنیا روی بیماری های ایسکمیک و بیمارانی که به‌نوعی دچار افت عملکرد قلب و نارسایی قلبی شده‌بودند صورت گرفته بود و نتایجی متفاوت از این تحقیقات به‌دست‌آمده بود. در این طرح تحقیقاتی ما از سلول های تک هسته ای مشتق از مغز استخوان و سلول های اختصاصی CD۱۳۳ در روند درمان استفاده کردیم که روز قبل از عمل از مغز استخوان خود بیمار به دست آمده بود.

رئیس بخش جراحی قلب بیمارستان بقیه‌ا... می‌افزاید: ما سلول های موردنیاز را جداسازی و برای درمان خود بیماران از آنها استفاده کردیم. بیماران شرکت‌کننده در این طرح معمولا افرادی بودند که پس از گذشت مدت زمان کوتاهی از عمل جراحی

یا آنژیوپلاستی دچار سکته شده بودند و ما به دنبال سکته قلبی این گروه از بیماران را انتخاب می‌کردیم و آنژیوگرافی انجام می‌دادیم تا نواحی مختلفی که به دنبال سکته دچار آسیب شده‌بود مورد ارزیابی قرار دهیم. از بین این افراد گروهی که در مرحله نخست در منطقه شریان LAD یا Left Anterior Descending آسیب دیده بودند انتخاب کردیم و تصمیم ما برای عمل جراحی یا آنژیوپلاستی قطعی شد. معمولا دو تا سه هفته بعد از سکته قلبی، بیماران را تحت آنژیوپلاستی یا عمل جراحی قرار می‌دادیم و همزمان با انجام این اقدامات سلول های خود بیمار را که روز قبل از مغز استخوان جداسازی و تخلیص شده بود، آماده می کردیم تا در روند سلول‌درمانی مورداستفاده قرار دهیم.

وی درباره مراحل اجرای این طرح تحقیقاتی در بیماران می گوید: در بیمارانی که آنژیوپلاستی می‌شدند داخل عروق هدف که دچار آسیب شده بودند سلول ها را تزریق می کردیم. در بیمارانی که جراحی می شدند سلول ها را در محل سکته تزریق می‌کردیم. برای شناسایی محل سکته ، قلب را استراحت می‌دهیم. زمانی که حین عمل، قلب را از خون خالی می کنیم محل سکته دچار فرورفتگی هایی می شود که کاملا مشخص است. سلول های بنیادی را در حاشیه محل سکته تزریق می کردیم. این بیماران قبل از عمل به‌طور دقیق موردبررسی قرار گرفته‌بودند و از روش هایی متفاوت از اکوکاردیوگرافی معمولی و استرس اکوکاردیوگرافی تا اسکن تالیوم و MRI و آزمایش های معمول برای بررسی وضعیت آنها استفاده شده بود. در فواصل زمانی مختلف این آزمایش ها را برای این بیماران تکرار می کردیم. بسیاری از بیماران ۴ سال تحت نظر بودند و در فواصل زمانی مختلف برای آنها اکوکاردیوگرافی معمولی، استرس اکوکاردیوگرافی یا اسکن تالیوم انجام می دادیم.برای یکسان سازی روش کار سعی می کردیم از افراد ثابتی برای انجام این اقدامات استفاده کنیم.

دانشیار گروه جراحی قلب و عروق بیمارستان بقیه‌ا... نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیقات را مثبت ارزیابی کرده و تصریح می کند: در بیمارانی که من برای آنها سلول‌درمانی انجام دادم، حتی یک مورد هم گزارشی از مرگ‌ومیر بیمار پس از انجام سلول‌درمانی گزارش نشد و سلول درمانی در همه این بیماران نتیجه‌بخش بود. در بعضی بیماران حدود ۵ تا ۷ درصد افزایش جهش بطنی مشاهده شد و بر اساس بررسی های بعدی به روش اسکن یا استرس اکوکاردیوگرافی در درصد قابل‌توجهی از بیماران به دنبال رگ زایی و عضله زایی در بخش آسیب‌دیده قلب، بهبود کیفی مشاهده شد. این گروه از بیماران توانستند به زندگی عادی بازگردند و فعالیت روزمره را از سرگیرند؛ بنابراین بررسی های ما نشان داد این افراد از سلول‌درمانی نتایج خوبی گرفته‌اند. در زمینه های مختلف مانند پانکراس، پوست یا استخوان نیز سلول‌درمانی انجام شده که با نتایجی موفقیت‌آمیز همراه بوده‌است. به نظر من به‌طورقطع آینده طب به سمت موضوعات بنیادین و پایه‌ای و سلول‌درمانی پیش خواهدرفت.

وی با اشاره به ضرورت اطلاع‌رسانی به مردم درباره فعالیت های تحقیقاتی در حوزه سلول‌درمانی می گوید: این طرح آزمایشی در حوزه بیماری های قلبی طرح جامع ملی بود که اکنون تا حدودی تجاری‌سازی شده‌است. نکته مهم در روند سلول‌درمانی، آماده سازی روحی بیماران و مطمئن کردن آنها از نتیجه روند درمان است. اطلاع رسانی از نتایج تحقیقات انجام شده در حوزه سلول‌درمانی بسیار مهم است. ممکن است سلول‌درمانی به‌عنوان یک روش درمانی رایج برای بیمار هزینه زیادی داشته باشد؛ اما حقیقت این است که بیمار نباید انتظار داشته باشد ناگهان با تغییراتی بزرگ مواجه شود. به‌طورقطع اگر اطلاع رسانی شود و تجربیات ما در این زمینه به‌طور علنی گزارش شود، مردم در جریان فعالیت ها و اقدامات انجام شده قرار می گیرند و با اطمینان بیشتری از این روش درمانی بهره مند می‌شوند. اگر نتایج به‌دست‌آمده در مجلات معتبر انتشار یابد، به‌یقین استقبال بیماران از سلول‌درمانی افزایش خواهد یافت. این طرح ملی اکنون به پایان رسیده و پس از پایان آن خدمات سلول‌درمانی در درمان بیماری های قلبی در مراکز درمانی محدودی ارائه می شود.

# سلول های‌بنیادی و درمان بیماری های ناشی از کاهش خون رسانی به عضله قلب

بررسی‌های انجام‌شده نشان داده‌است هر سه گروه اصلی سلول‌های بنیادی جنینی، سلول‌های بنیادی پیکری و سلول‌های بنیادی القاشده در ترمیم ضایعات قلبی کاربرد دارند؛ اما در حال حاضر فقط برای برخی سلول های بنیادی پیکری به منظور انجام مطالعات بالینی در انسان ها مجوز داده شده است.

در مطالعات بالینی کنونی که در بسیاری از مراکز تحقیقاتی دنیا در حال انجام است برای ترمیم بافت‌های قلبی و عروقی شش نوع اصلی سلول بنیادی پیشنهاد می‌شود.

نوع اول، سلول‌های Skeletal Myoblasts هستند که از عضلات اسکلتی مشتق می شوند. نخستین بار سال ۲۰۰۰ میلادی از این گروه از سلول های بنیادی در درمان بیماری های قلبی استفاده شد. البته به دلیل بروز چند مورد آریتمی خفیف امروزه به‌طور محدودتری از این نوع سلول ها استفاده می شود.

نوع دوم، سلول‌های تک‌هسته‌ای یا Mononuclear Cells مشتق از مغز استخوان هستند و به دلیل فرآوری آسان، نیاز نداشتن به کشت و عدم بروز عارضه جانبی، از سال ۲۰۰۱ تاکنون بیشترین کاربرد را داشته اند. این دسته از سلول ها متشکل از جمعیت های سلول هتروژنی ازجمله سلول‌های پیش‌ساز عروق و سلول‌های بنیادی خون‌ساز هستند

نوع سوم، سلول‌های بنیادی مزانشیمی مشتق شده از مغز استخوان را در برمی‌گیرند و به دلیل قابلیت بالای تقسیم و تمایز موردتوجه قرارگرفته‌اند.

نوع چهارم، سلول های +CD۳۴ یا +CD۱۳۳ هستند که به دلیل ویژگی های اختصاصی قابل‌توجه ازجمله قابلیت بالای رگ زایی، بر اساس گیرنده سطحی خود از میان جمعیت سلول های تک‌هسته‌ای مشتق از مغز استخوان، جداسازی می شوند.

نوع پنجم، سلول‌های مشتق شده از بافت چربی‌های بدن را شامل می شوند که سهولت دسترسی به منابع تهیه و همچنین فراوانی از مهم‌ترین مزیت آنهاست.

نوع ششم، سلول‌های بنیادی مقیم در قلب انسان هستند که جدیدترین نوع سلول های بنیادی مورداستفاده در درمان بیماری های قلبی محسوب می شوند. تیرماه ۱۳۹۱ سازمان غذا و داروی آمریکا (FDA) انجام اولین مطالعه بالینی در این زمینه را تایید کرد. در این رویکرد از این سلول‌ها برای ترمیم آسیب ناشی از حملات قلبی استفاده می‌شود.

سلول های بنیادی مورداستفاده در ترمیم ضایعات قلبی از منابعی مختلف به دست می آید. می توان سلول های بنیادی را از طریق نمونه برداری از عضله اسکلتی مانند ران تهیه کرد. سلول های بنیادی تک هسته ای در گردش خون محیطی با کمک دستگاه جداسازی می شوند. برای تهیه سلول های بنیادی از مغز استخوان ابتدا مقداری ماده بی‌حسی در کرست ایلیاک (سطح فوقانی بال‌های استخوان تهیگاهی) تزریق می‌شود. سپس با استفاده از سرنگ‌های مخصوص از مغز استخوان نمونه‌برداری می‌شود.

برای استخراج سلول‌های بنیادی از بافت چربی، مقداری از چربی‌های اضافه بدن در محل شکم، ران یا پهلوها نمونه برداری می‌شود. اگر بخواهیم از سلول‌های بنیادی بافت قلب استفاده کنیم می‌توان بدون باز شدن قفسه سینه چند نمونه بسیار کوچک از منطقه سالمی از بافت قلبی خود بیمار با روش Endomyocardial biopsy و از طریق کاتتریزاسیون یا آنژیوگرافی عروق قلبی تهیه کرد. البته امکان نمونه گیری در حین عمل قلب باز نیز وجود دارد.

در مراکز سلول‌درمانی در کشور ما از سلول‌های تک هسته‌ای مشتق از مغز استخوان خود بیمار، سلول‌های +CD۱۳۳ مشتق از مغز استخوان خود بیمار، سلول‌های بنیادی مزانشیم مشتق از مغز استخوان خود بیمار و سلول‌های بنیادی مزانشیم مشتق از مغز استخوان فرد دهنده سالم برای درمان بیماری های قلبی استفاده می شود. همچنین می توان از سلول‌های بنیادی مزانشیم مشتق از بافت چربی خود بیمار، سلول‌های بنیادی مزانشیم مشتق از بافت چربی فرد دهنده سالم و سلول‌های بنیادی قلبی مشتق از بیوپسی قلب خود بیمار به‌منظور درمان بیماری‌های قلبی استفاده کرد.

هر سه گروه اصلی سلول‌های بنیادی جنینی، سلول‌های بنیادی پیکری و سلول‌های بنیادی القاشده در ترمیم ضایعات قلبی کاربرد دارند؛ اما در حال حاضر فقط  برای برخی سلول های بنیادی پیکری به منظور  انجام مطالعات بالینی در انسان ها مجوز داده شده است

# سلول‌درمانی، بر درمان بیماری های قلبی اثرگذارخواهد بود

**دکتر فروه وکیلیان**
متخصص قلب و فلوشیپ نارسایی و پیوند قلب
دانشیار دانشگاه علوم پزشکی مشهد

اساس و بنیان سلول‌درمانی علمی و اصولی است؛ بنابراین اغلب پزشکان و متخصصان بر این باورند که سلول‌درمانی حقیقتی غیرقابل‌انکار است و نمی‌توان گفت در درمان یا بهبود علائم بیماری های قلبی بی تاثیر است.

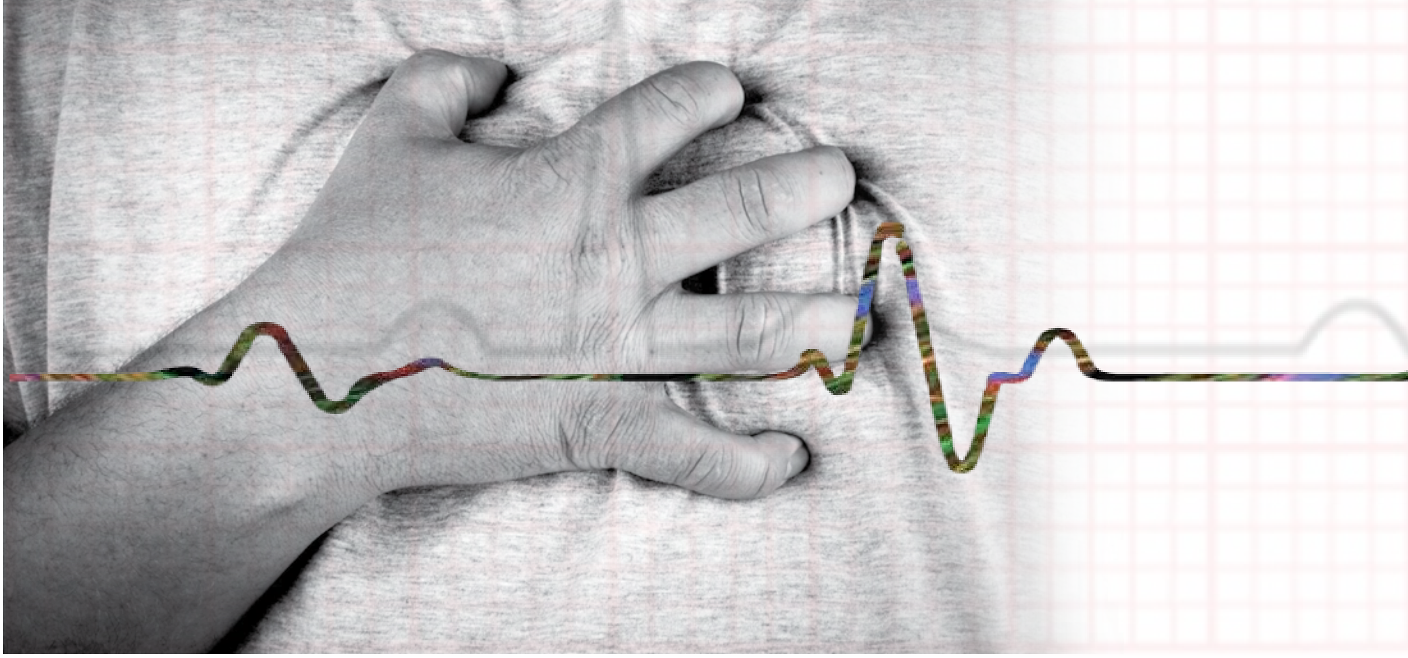
دکتر فروه وکیلیان در گفت‌وگو با ترمیم ضمن اشاره به سلول‌درمانی به‌عنوان یک حقیقت علمی و غیرقابل‌انکار می‌گوید: قطعا سلول‌درمانی در درمان بیماری های قلبی اثرگذار است. ما باید دانش خود را نسبت به سلول‌درمانی افزایش دهیم. کیفیت درمان، نوع و تعداد سلول ها و روش های تشخیصی باید بهبود پیدا کند تا بتوانیم به نتایجی بهتر دست پیدا کنیم. این متخصص درباره اقدامات انجام‌شده در دانشگاه علوم پزشکی مشهد در این زمینه این‌طور توضیح می‌دهد: ما پس از فراهم کردن مقدمات موردنیاز، سلول‌درمانی را از سال ۱۳۹۱ در شهر مشهد آغاز کردیم. استادان دانشگاه علوم پزشکی مشهد از طرح سلول‌درمانی حمایت کردند و بدون تردید این حمایت‌ها در هموار ساختن مسیر رسیدن به اهداف ما نقشی بسیار مهم داشته است. آن زمان ستاد توسعه علوم و فناوری های سلول های بنیادی تازه راه‌اندازی شده بود. سلول‌درمانی برای ۵۴ بیمار شرکت‌کننده در این طرح آزمایشی با نتایجی بسیار خوب همراه بود. گروهی از بیماران که در آنها نارسایی قلبی خیلی مزمن بود، اندازه قلب بزرگ نشده بود و به عبارتی در آنها قلب آسیب جدی ندیده بود، از این روند درمانی پاسخ بهتری گرفتند. در این گروه از بیماران کسر جهشی قلب حدود ۳ تا ۵ درصد افزایش یافت و مهم تر از آن علائم بالینی بیماران به میزانی قابل‌توجه بهبود پیدا کرد.

> اغلب پزشکان و متخصصان بر این باورند که سلول‌درمانی حقیقتی غیرقابل‌انکار است و نمی‌توان گفت در درمان یا بهبود علائم بیماری های قلبی بی تاثیر است

کسر جهشی قلب مهم ترین شاخص عملکرد قلب است. در طول انقباض قلب بطن ها حدود ۵۰ تا ۷۰ درصد کل حجم خون را به خارج قلب پمپاژ می کنند که به این درصد، کسر جهشی قلب گفته می شود. ابتدا تصور می شد اثرات روانی ناشی از این روند درمانی به بهبود علائم بیماران منجر شده‌باشد اما بررسی ها نشان داد در بیمارانی که سلول‌درمانی شده بودند حتی اگر کسر جهشی قلب به میزان قابل‌توجهی افزایش پیدا نکرده‌بود، علائم بالینی به میزان چشمگیری بهبود پیدا کرده‌بود. البته در گروهی از بیماران سلول‌درمانی با تاثیر قابل‌توجهی همراه نبود؛ اما به‌طورکلی در بیمارانی که سلول‌درمانی شده بودند بهبود بالینی قابل‌توجه بود.

دانشیار دانشگاه علوم پزشکی مشهد می‌افزاید: در این روند درمانی از سلول‌های تک هسته ای جداشده از مغز استخوان برای درمان استفاده می‌شد. این سلول‌ها را پیش از تزریق برای آماده‌سازی به تهران ارسال می‌کردیم و در پژوهشگاه رویان تهران پس از سانتریفیوژ و فرآوری، سلول‌ها برای تزریق آماده می‌شدند. در مرحله بعد از طریق آنژیوگرافی سلول‌ها را داخل عروق قلبی تزریق می‌کردیم؛ بنابراین در آماده‌سازی سلول‌ها برای تزریق نیز با چنین محدودیت‌هایی مواجه بودیم.

وی درباره منابع سلولی مختلف برای تامین سلول‌های بنیادی می گوید: برای سلول‌درمانی در بیماری های قلبی می توان از سلول های مختلف استفاده کرد. گروهی از آنها سلول های تک هسته‌ای است که به روش سانتریفیوژ تهیه می شوند. گروهی دیگر سلول‌های مزانشیمی است و گروه دیگر نیز سلول‌هایی هستند که از خود قلب گرفته می‌شوند. ما در این طرح تحقیقاتی از سلول های تک هسته‌ای استفاده کردیم. سلول های مزانشیمی کشت داده شده با نتایجی متناقض در روند سلول‌درمانی همراه بودند؛ اما اثرگذاری



سلول‌های تک هسته ای در مطالعات متعدد اثبات شده بود. ما ابتدا این کار را به‌عنوان یک کار تحقیقاتی شروع کردیم و بعد به یک طرح درمانی تبدیل شد. یکی از مهم ترین مشکلات ما این بود که تاثیر سلول‌درمانی موقت بود. به‌عبارت‌دیگر، بیماران در سال اول شرایطی بسیار خوب داشتند و بعد از گذشت یک سال به‌طور تدریجی با بازگشت علائم در بیماران مواجه بودیم که شاید از سازوکار عملکرد سلول تزریق‌شده ناشی می شد.

این متخصص به محدودیت‌ها و مشکلات موجود در این مسیر اشاره می‌کند و می‌گوید: یکی از مشکلات اصلی ما این بود که باید سلول‌ها را برای آماده‌سازی به تهران می‌فرستادیم که با محدودیت‌های بسیاری همراه بود. ازآنجاکه علاقه مند بودیم این طرح اجرایی شود تلاش کردیم هرگونه محدودیتی که در این مسیر وجود دارد از میان برداریم. یکی دیگر از محدودیت های پیش رو موانع قانونی و اجرایی بود که امیدواریم پس از مذاکرات متعدد انجام‌شده برای رفع این موانع در آینده‌ای نزدیک این مشکلات و محدودیت‌ها برطرف شود. بیماران نارسایی قلبی با مشکلات بالینی متعددی مواجه هستند. زمانی که این بیماران سلول‌درمانی می‌شوند و سلول تزریق می‌کنیم حتی اگر بعد از گذشت ۶ ماه بیمار با مشکلی مواجه شود، ممکن است این مشکلات را به حساب سلول‌درمانی بگذارد. اگر پروتکل‌های قانونی و بالینی مشخص شده باشد، بیمار آرامش خاطر بیشتری خواهدداشت و پزشک نیز اطمینان خاطر پیدا می‌کند که در آینده به دلیل به‌کارگیری این روش در روند درمان بیمار با مشکلات قانونی مواجه نمی‌شود. زمانی که در دستورالعمل‌های درمانی، روش درمانی مطرح می‌شود، بسیاری از مشکلات و محدودیت‌های مالی نیز از میان برداشته خواهدشد. هدف ما رسیدن به نتیجه مطلوب در روند درمان بیماران بود. وجود این مشکلات و محدودیت‌ها موجب کندی کار ما می شد. اکنون در پروژه جدیدی که مطرح کرده‌ایم می‌خواهیم نتایج سلول‌درمانی را روی بیمارانی که جراحی قلب شده‌اند، بررسی کنیم. در این بیماران حین جراحی سلول‌های بنیادی را تزریق می‌کنیم. این طرح تحقیقاتی اکنون آغاز شده‌است. البته طرح تحقیقاتی دیگری به‌منظور سلول‌درمانی با استفاده از سلول‌های قلبی مطرح‌شده که با مشکلاتی نظیر تهیه ابزارهای اختصاصی موردنیاز و لزوم انجام MRI قلب همراه است. با وجود این مشکلات هنوز این طرح عملیاتی نشده‌است و اگر بتوان این مشکلات را برطرف کرد، می‌توان به‌طور محدود از این روش برای درمان بیماران استفاده کرد.

دکتر وکیلیان به‌عنوان یکی از محققانی که در این زمینه تلاش‌های زیادی انجام داده‌است، تاکید می‌کند: دیدگاه من نسبت به سلول‌درمانی در حوزه بیماری‌های قلبی مثبت است. مدتی بود که در بسیاری از کنگره های بین‌المللی موضوع سلول‌درمانی در حوزه بیماری‌های قلبی متوقف شده‌بود اما اکنون این فعالیت ها مجدد آغاز شده‌است. بیماران نارسایی قلبی به کمک نیاز دارند و ما هرکاری که بتوانیم برای کمک به آنها انجام می‌دهیم. سلول‌درمانی یک روش موثر و غیرقابل‌انکار برای بیماران است که در مقایسه با روش‌های دیگری مانند پیوند قلب هزینه و رنج کمتری برای بیمار دارد. بیمارانی که پیوند قلب می‌شوند با مشکلات زیادی مواجه می‌شوند. باید از سلول‌درمانی حمایت شود تا مراکز بیشتری بتوانند در این حوزه فعالیت کرده و به بیماران خدمات درمانی ارائه کنند.

**سلول‌درمانی یک روش موثر و غیرقابل‌انکار برای بیماران است که در مقایسه با روش‌های دیگری مانند پیوند قلب هزینه و رنج کمتری برای بیمار دارد**

**دکتر سارا رجبی**
عضو هیات علمی پژوهشکده سلول‌های بنیادی

# رویکردی نوین در مهندسی بافت

## انتقال سلول‌های پیش‌ساز قلبی به بافت قلبی سلول‌زدایی شده

در شرایطی که شدت بیماری‌های قلبی و عروقی افزایش پیدا کند می‌تواند به سکته قلبی و در شرایط حادتر به مرگ افراد منجر شود تا جایی که از بیماری‌های قلبی و عروقی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل مرگ‌ومیر در سطح دنیا نام‌برده می‌شود. مهندسی بافت از شاخه‌های جدید مطرح در دنیای علم و فناوری است که به تحول و پیشرفت روش‌های تمایز و پیوند سلول‌های بنیادی و مشتقات آنها منجر شده است. یکی از روش‌های مهندسی بافت برای تسهیل پیوند سلول‌های حاصل از تمایز، سلول‌زدایی از بافت اهداشده توسط بیمار مرگ‌مغزی، انتقال سلول‌های حاصل از تمایز سلول‌های بنیادی فرد بیمار به آن و پیوند بافت جدید به بیمار است. این روش استفاده از بافت‌های اهدایی که کیفیت لازم برای پیوند را ندارند می سازد و همچنین با حذف سلول‌های فرد اهداکننده و استفاده از سلول‌های خود بیمار، احتمال رد پیوند و ضرورت استفاده از داروهای سرکوب‌کننده سیستم‌ایمنی بدن به حداقل می‌رسد. قلب یکی از بافت‌های حیاتی است که پیوند آن می‌تواند نجات‌بخش بسیاری از بیماران باشد. دکتر ساسان جلیلی فیروزی‌نژاد، دکتر ساره رجبی، دکتر ناصر اقدمی، دکتر حسین بهاروند و همکارانشان در پژوهشگاه رویان و دانشگاه بازل سوییس در پژوهشی که در مجله Applied polymer Science به چاپ رسیده است نشان دادند پس از حذف ۹۹درصد از سلول‌های پریکاردیوم و انتقال سلول‌های پیش‌ساز قلبی حاصل از تمایز سلول‌های بنیادی، بافت قلبی سلول‌زدایی شده در مقایسه با پلیمرهای مصنوعی در زنده نگه‌داشتن و اتصال به پیش‌سازهای قلبی عملکرد بهتری دارد و زمینه سوخت‌وساز طبیعی و تقسیم این سلول‌ها را فراهم می‌کند. همچنین بافت سلول‌زدایی شده قلب موجب القای تمایز در سلول‌های پیش‌ساز قلبی انتقال‌یافته شده و تمایز این سلول‌ها به سلول‌های بالغ قلب را امکان‌پذیر می‌سازد.

دکتر ساره رجبی عضو هیات علمی پژوهشکده سلول‌های بنیادی که در این طرح تحقیقاتی همکاری داشته است در توضیح این طرح در گفت وگو با خبرنگار ترمیم می‌گوید: در این طرح قصد داشتیم یک قلب انسانی در قالب ابعاد موشی درست کنیم که این دستاورد در حوزه علم مهندسی بافت قرار می‌گیرد. نخستین بار سال۲۰۰۸ در دانشگاه هاروارد این ایده مطرح شد. در این طرح تحقیقاتی از قلب یک موش استفاده‌شده که فرایند سلول‌زدایی در همه قسمت‌های قلب انجام‌شده بود و سلول‌های نوزاد موش را در پرفیوژن بیوراکتور جایگزین سلول‌های قلبی کردند. این نخستین تحقیقات برای تولید یک قلب مصنوعی در شرایط آزمایشگاهی بود که انقلاب بزرگی را در این حوزه ایجاد کرد. نتایج این طرح تحقیقاتی در مجله Nature Medicine به چاپ رسید. دومین بار این ایده سال۲۰۱۳ با هدف برطرف کردن چالش‌های طرح قبلی مطرح شد. با وجود این‌که در طرح اول موفق شده بودند یک قلب تپنده را در شرایط آزمایشگاهی ایجاد کنند محدودیت‌ها و چالش‌هایی وجود داشت که یکی از آنها استفاده از سلول‌های موشی بود.

> یکی از روش‌های مهندسی بافت برای تسهیل پیوند سلول‌های حاصل از تمایز، سلول‌زدایی از بافت اهداشده توسط بیمار مرگ‌مغزی، انتقال سلول‌های حاصل از تمایز سلول‌های بنیادی فرد بیمار به آن و پیوند بافت جدید به بیمار است

وی در ادامه می‌افزاید: سال۲۰۱۳ در دانشگاه هاروارد و توسط یک تیم تحقیقاتی دیگر یک قلب تپنده انسانی در ابعاد موشی ساخته شد با این تفاوت که این بار از سلول‌های پروژنیتور انسانی مشتق شده از سلول‌های iPS استفاده شد که به‌نوبه خود دستاورد بزرگی بود و تا حدودی چالش‌های کار قبلی را برطرف می‌کرد؛ اما هنوز محدودیت‌هایی در این طرح وجود داشت که نویسندگان مقاله در قسمت بحث و بررسی به آنها اشاره‌کرده بودند. یکی از محدودیت‌ها این بود که تعداد سلول‌های استفاده‌شده بسیار کم بود و بنابراین زمانی که سلول‌ها را دوباره به داخل قلب سلول‌زدایی شده تزریق کردند سلول‌ها نتوانستند از تپش یکپارچه برخوردار باشند و در عملکرد قلب آریتمی مشاهده شد. بر اساس گفته‌های نویسندگان مقاله اگر امکان استفاده از تعداد سلول‌های بیشتری وجود داشت قلب از عملکرد بهتری برخوردار

بود. نتایج این طرح تحقیقاتی در مجله Nature Communication به چاپ رسید.

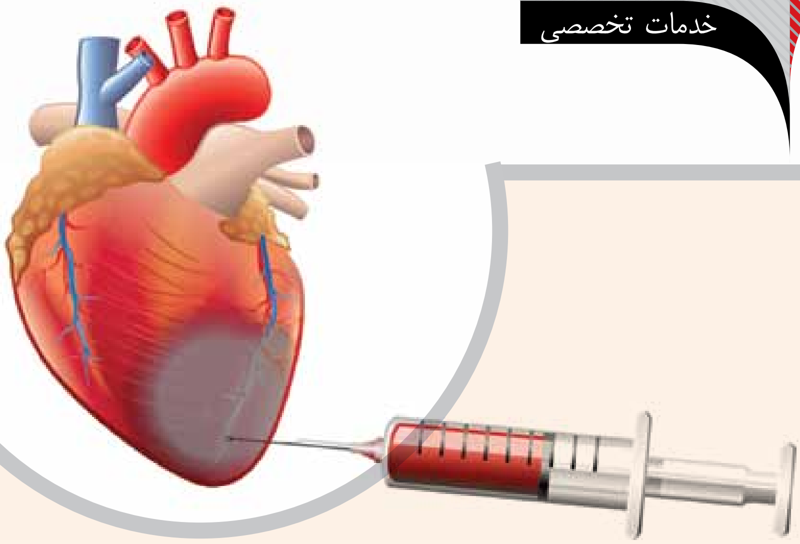
دکتر رجبی درباره ویژگی‌های طرح تحقیقاتی مطرح‌شده از سوی محققان کشور این‌طور توضیح می‌دهد: ما این طرح تحقیقاتی را با الهام گرفتن از دو طرح قبلی از سال ۲۰۱۴ آغاز کردیم. هدف ما این بود که چالش‌های دو طرح قبلی را برطرف کنیم. با همکاری محققان پژوهشگاه رویان به فناوری دست پیدا کردیم که به کمک آن توانستیم ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلیون سلول پروژنیتور قلبی یا CPC در بیوراکتور تولید کنیم که از سلول‌های بنیادی جنینی یا iPS مشتق می‌شوند. این سلول‌ها در بیوراکتور در مدت‌زمانی کوتاه و با هزینه‌ای بسیار کم در مقادیر بالا تولید می‌شوند. بر اساس پروتکل مشخص‌شده از سوی پژوهشگاه توانستیم این سلول‌ها را در مقادیر بسیار زیادی تولید کنیم. از سوی دیگر حتی پروتکلی که برای سلول‌زدایی از بافت قلب وجود داشت نیز اصلاح شد. از مجموعه‌ای از ترکیبات آنزیمی برای این کار استفاده کردیم که می‌تواند به کاهش مدت‌زمان شست وشو با شوینده‌ها منجر شود. بر این اساس در مدت‌زمان کمتر از ۴۸ساعت موفق شدیم یک قلب سلول‌زدایی شده تولید کنیم که ساختار اصلی بافت قلب و اجزای اصلی قلب مانند پروتئین‌های ماتریس سلولی و کلاژن را حفظ کرده بود.

عضو هیات علمی پژوهشکده سلول‌های بنیادی می‌گوید: بر اساس این ویژگی‌ها می‌توان گفت این قلب با قلب مصنوعی متفاوت است و در حقیقت قلبی است که در شرایط آزمایشگاهی تولیدشده است. در مرحله بعد برای بهبود کارایی و اتصال سلول‌های تزریق‌شده به بافت قلب بر اساس علم مهندسی تغییراتی را در پروتئین‌های قلب ایجاد کردیم. به‌این‌ترتیب از فاکتوری به نام bFGF استفاده کردیم. زمانی که سلول‌های قلبی در کنار این فاکتور قرار می‌گیرند میزان مهاجرت و تکثیر سلول‌ها افزایش پیدا می‌کند. این فاکتور را روی سطح داخلی قلب چسباندیم. تولید سلول‌ها در بیوراکتور و در مقادیر زیاد و همچنین استفاده از علم مهندسی برای تثبیت فاکتور bFGF به‌منظور افزایش میزان تکثیر سلول‌ها از ویژگی‌های شاخص این طرح تحقیقاتی بود. در مرحله بعد با استفاده از پرفیوژن بیوراکتور قلب را آماده کردیم و بعد از گذشت ۱۲ روز از تزریق سلول‌ها به قلب توانستیم یک قلب تپنده در شرایط آزمایشگاهی تولید کنیم. بررسی فعالیت الکتروفیزیولوژی قلب نشان داد یک قلب نرمال با عملکرد نرمال در اختیار داریم.

**علم مهندسی به دنبال راهکاری است که بتواند محدودیت ها در زمینه پیوند اعضا را در بیماران نیازمند برطرف کند**

وی این دستاورد را موفقیتی بزرگ در زمینه درمان بیماران نیازمند پیوند عضو می‌داند و می‌افزاید: امیدواریم بتوانیم در آینده‌ای نزدیک از این قلب‌ها برای درمان بیماران نیازمندپیوند قلب استفاده کنیم. در کشور ما و بسیاری از دیگر کشورهای دنیا بسیاری از بیمارانی که در فهرست پیوند قلب قرار می‌گیرند به دلیل محدودیت‌هایی که در زمینه تعداد عضو اهدایی وجود دارد پیش از پیوند جان خود را از دست می‌دهند. علم مهندسی به دنبال راهکاری است که بتواند این مشکل را برطرف کند. برای دیگر اعضای بدن مانند کبد و کلیه نیز مطالعات مشابهی انجام‌شده است. قلب در مقایسه با اندام‌های توخالی مانند مثانه از پیچیدگی‌های بیشتری برخوردار است. امیدواریم روزی بتوانیم از سلول‌های خود فرد مانند یک سلول فیبروبلاست از پشت گوش و تبدیل آنها به سلول‌های بنیادی جنینی یا iPS برای تولید سلول‌های پروژنیتور قلبی استفاده کنیم. این سلول‌ها برای هر بیمار به‌طور اختصاصی استفاده می‌شود و بر این اساس مشکل رد پیوند وجود نخواهد داشت.

این پژوهش نشان می‌دهد استفاده از بافت سلول‌زدایی شده قلب برای انتقال سلول‌های تمایزیافته در مقایسه با پلیمرهای مصنوعی در حفظ، تقسیم و تمایز سلول‌ها نتایج موفقیت‌آمیزتری به همراه دارد. بر این اساس می‌توان امیدوار بود تعمیم این دستاورد در بخش درمان با امیدهای جدیدی برای درمان گروهی از بیماران منتظر در فهرست پیوند باشد.



# تزریق سلول های بنیادی

بر اساس مطالعات انجام‌شده از بین انواع روش‌های تزریق، دو روش تزریق داخل عضله قلبی (Intramyocardial) و تزریق داخل عروق قلبی (Intracoronary) در زمینه بیماری های قلبی بیشترین اثربخشی را دارند. البته تزریق داخل عضله قلبی فقط در بیمارانی که پزشک عمل قلب باز را برای درمان آنها تجویز کرده باشد، قابل انجام است و در غیر این صورت تزریق سلول‌ها به داخل عروق قلبی و از طریق آنژیوگرافی انجام می شود.

بر اساس مطالعات انجام‌شده می توان اثر سلول‌درمانی در بیماری های قلبی را تقریبا پس از گذشت سه ماه از تزریق سلول ها مشاهده کرد؛ اما این اثر می‌تواند به‌صورت تدریجی طی یک تا دو سال افزایش یابد.

اثر سلول‌درمانی در عملکرد قلب بر اساس معیارهایی متفاوت نشان داده می شود. این بهبود می‌تواند به پیشگیری از رویدادهای نامطلوب ازجمله مرگ، سکته قلبی مجدد، بستری‌های مکرر به دلیل عوارض بیماری و پیوند قلب منجر شود.

بهبود فعالیت‌های فیزیکی، کیفیت زندگی، اثربخشی بیشتر داروها و رضایت‌مندی بیماران پس از درمان از دیگر اثرات سلول‌درمانی در بیماری های قلبی است. سلول‌درمانی می تواند بهبود معیارهای پاراکلینیک شامل بررسی تصاویر قلبی در اکوکاردیوگرافی، اسکن، MRI و نیز آزمایش های خونی ویژه ازجمله (pro BNP) را به همراه داشته باشد.

البته باید توجه داشت که سلول های بنیادی نمی تواند برای درمان انواع بیماری های قلبی و عروقی قابل‌استفاده باشد. در حال حاضر از این سلول‌ها بیشتر برای بیماری‌های ایسکمیک قلب ازجمله سکته قلبی و نارسایی قلبی استفاده می شود. در مراکز سلول‌درمانی در کشور خدمات مبتنی بر سلول‌درمانی برای بهبود روند درمان در بیماری‌های سکته حاد قلبی، نارسایی قلبی ایسکمیک افراد بالغ، نارسایی قلبی دیلاته بالغین، نارسایی قلبی دیلاته اطفال، نارسایی ایسکمیک دریچه میترال، ایسکمی اندام تحتانی و تورم عروق لنفاوی (لنف ادم) ارائه می‌شود. اگرچه هیچ روش درمانی به‌طور صد در صد بی‌خطر محسوب نمی شود اما در مطالعات بالینی انجام‌شده در زمینه سلول‌درمانی بیماران قلبی تاکنون هیچ عارضه خاصی از این روش درمانی گزارش نشده است.

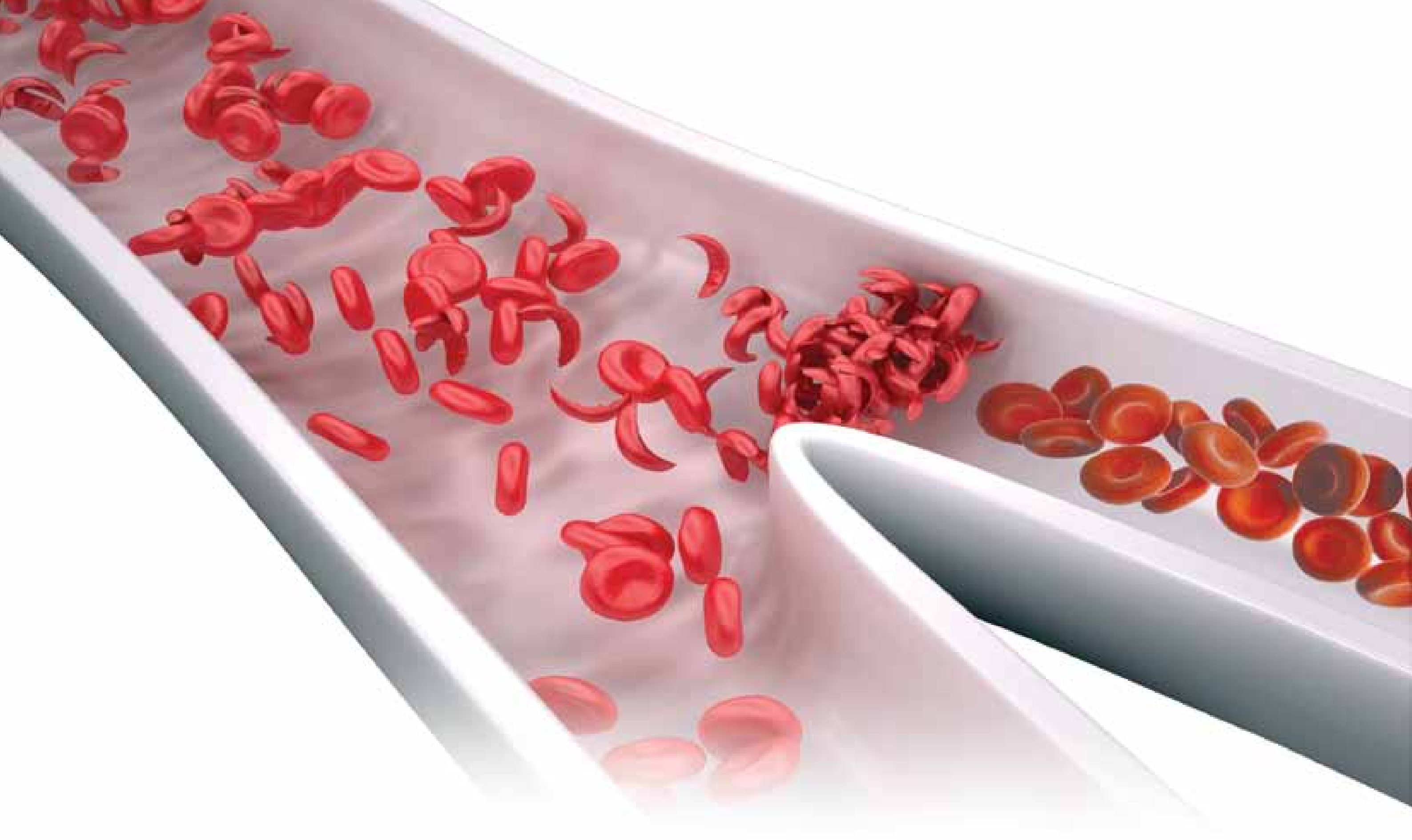
اکنون این روش درمانی در بیمارستان‌های قلب و عروق شهید رجایی، مرکز قلب، بقیه‌ا... ، لواسانی، مسیح دانشوری و ساسان در استان تهران و همچنین در بیمارستان‌های امام رضا (ع)، منتصریه، رضوی و جوادالائمه در مشهد مقدس قابل‌ارائه است. در دیگر بیمارستان‌ها در صورت آمادگی مسئولان آن بیمارستان سلول‌درمانی برای بیماران قلبی قابل انجام خواهد بود.

---

هر بیمار می‌تواند با پزشک معالج خود در این زمینه مشورت کند. همچنین از طریق مراجعه حضوری به مرکز سلول‌درمانی پژوهشگاه رویان یا با ارسال اطلاعات فردی شامل سن و شماره تماس به همراه گزارش آخرین اکوکاردیوگرافی به شماره تلگرام ۰۹۲۲۶۸۲۰۲۱۴

یا شماره تماس ۵۳-۲۲۳۳۹۹۴۹

می‌توان به اطلاعات بیشتری درباره امکان بهره گیری از این روش درمانی دست‌یافت.



# توانایی سلول‌های بنیادی در بهبود بافت آسیب‌دیده قلب

بر اساس اظهارات پژوهشگران، سلول‌های بنیادی جدید توانایی کمک به بهبود بافت‌های آسیب‌دیده قلب را دارند. بر اساس اولین نتایج به‌دست‌آمده از این پژوهش، با کمک این روش و به‌عبارت‌دیگر از طریق تبدیل و توسعه سلول‌های بنیادی به سلول‌های ماهیچه‌ای قلبی، قلب صدمه‌دیده می‌تواند بهبود پیداکرده و درمان شود.

بر اساس گزارش رسمی منتشرشده در این رابطه، دانشمندان چینی موفق به کشف خانواده‌ای از مولکول‌ها شده‌اند که می‌توانند سلول‌های بنیادی را به سلول‌های ماهیچه‌ای قلب تغییر دهند.

این دانشمندان بر این باورند که این یافته‌ها باعث هموار شدن مسیر درمانی جدید برای بیماری‌های قلبی می‌شود.

گفتنی است دکتر تائو ژونگ از دانشگاه فودان شانگهای، سرپرستی این گروه پژوهشی را به عهده داشته است. او با اشاره به عوارض بیماری‌های قلبی گفت: با این‌که علم پزشکی از پیشرفت‌های قابل‌توجه برخوردار بوده است، اما هنوز مدیریت انفارکتوس میوکارد (حمله قلبی) و نارسایی‌های قلبی یک چالش بزرگ محسوب می‌شود.

وی در ادامه به توسعه و پیشرفت روش‌های درمانی بر اساس بازسازی سلول‌های آسیب‌دیده ماهیچه قلب اشاره کرد و افزود: توسعه و پیشرفت روش‌های درمانی می‌تواند به بازسازی عضله قلب در بخش آسیب‌دیده بر اثر سکته کمک کند و در علم پزشکی پیشرفتی قابل‌توجه داشته باشد.

پژوهشگران این نتایج را در آزمایش‌های انجام‌شده روی گورخرماهی مشاهده کردند. گورخرماهی بدنی شفاف دارد و درنتیجه به محققان اجازه می‌دهد مراحل رشد سلول‌ها را در آن به‌طور کامل مشاهده کنند. آنها دریافتند درمان قلب گورخرماهی با تحریک تولید سلول‌های جدید عضله قلب از سلول‌های بنیادی امکان‌پذیر است.

تائو ژونگ در پایان توضیحات خود گفت: چنین فرآیندی در آزمایش‌های انجام‌شده روی موش‌ها نیز اتفاق افتاده است. مرحله بعدی این مطالعات، آزمایش cardionogen روی سلول‌های انسان است.

شرح کامل این تحقیقات و نتایج حاصل از آنها در مجله شیمی و زیست‌شناسی به چاپ رسیده و در اختیار پژوهشگران قرار دارد.

**گفت و گو با دکتر کاظمینی**

رئیس مرکز مدیریت پیوند وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

# آینده‌ای روشن در انتظار سلول‌درمانی است

**مطالعه و تحقیق در زمینه سلول‌درمانی، در رشته‌های متعدد حوزه‌های علوم پزشکی در حال پیشرفت است اما تاکنون فقط اثربخشی استفاده از سلول‌های فیروبلاست در درمان اسکار آکنه و چین‌وچروک صورت محرز شده است. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی اخیرا با صدور مجوز خدمات سلول‌درمانی، فعالیت بیمارستان‌های واجد شرایط را قانونی کرده است. بنابراین بیمارستان‌ها ازاین‌پس می‌توانند بعد از دریافت مجوز از مرکز مدیریت پیوند وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، فعالیت خود را در این زمینه آغاز کنند. با توجه به اهمیت این موضوع با دکتر سیدمحمد کاظمینی، رئیس مرکز مدیریت پیوند وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و عضو هیات علمی دانشگاه علوم‌پزشکی تهران گفت‌وگو کرده‌ایم.**

**چه اهمیتی باعث شد وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مجوز خدمات سلول‌درمانی را صادر کند؟ با صدور این مجوز فعالیت مراکز درمانی چگونه خواهد بود؟**

سلول‌درمانی یا استفاده از سلول‌های بنیادی برای درمان روشی نوین است که هنوز در مرحله تحقیقاتی به سر می‌برد و ورود آن به عرصه درمان مستلزم گذشت زمان است؛ اما افق بسیار روشنی برای آن تصور می‌شود. پیش‌بینی‌شده است در آینده، بسیاری از امور درمانی تحت تاثیر سلول‌درمانی و دستاوردهای این روند درمانی قرار گیرد. به‌طورکلی حوزه‌ای که ما در وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به آن ورود پیدا کرده‌ایم و این تشکیلات بر اساس آن شکل‌گرفته است محصولات درمانی را شامل می‌شود که منشا انسانی دارد. پیوند عضو، سلول‌درمانی و فناوری تولیدمثل موضوعاتی است که ما در حیطه فعالیت خود روی آن کار می‌کنیم. اکنون اولویت اصلی ما در این حوزه بیماری‌های عفونی کنترل‌شده است که در این گروه بیماری‌های غیرواگیر بیشتر مطرح هستند. پیشرفت فناوری و ارتقای سطح بهداشت و مساله افزایش طول عمر، دست‌به‌دست یکدیگر داده‌اند تا نیاز به محصولات درمانی با منشا انسانی که یکی از آنها سلول‌های بنیادی است افزایش پیدا کند و در آینده همه امور درمانی را تحت تاثیر قرار دهد. ما در این مرکز متولی درمان و سلامت مردم هستیم و باید ضمن اینکه در مسیر روبه‌جلو گام برمی‌داریم، مراقب باشیم محصولی که وارد بازار می‌شود، بر اساس اصول و استانداردهای مشخصی تولیدشده باشد. در محصولاتی که منشا حیاتی و انسانی دارند و ممکن است به‌صورت سلول بنیادی، عضو یا نسج نقل‌وانتقال پیدا کنند باید دو موضوع موردتوجه قرار گیرد. ازنظر بیولوژیکی فرایند تولید این محصولات باید مطابق استانداردها و موازین صحیح باشد تا پیامدی به همراه نداشته باشد. دومین موضوع ملاحظات اخلاقی است که باید به‌دقت موردتوجه قرار گیرد. رعایت اخلاق پزشکی در این زمینه بسیار مهم است. این دو موضوع مهم و همچنین ضرورت توجه به نقش وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در تضمین سلامت و درمان مردم و نظارت بر هزینه‌های درمانی موجب شده است ما بر اساس موازین علمی و اخلاقی و در راستای حفظ منافع مردم و به‌دوراز هرگونه هیاهوی تبلیغاتی که در سطح جامعه دیده می‌شود، به این حوزه ورود پیدا کنیم. اقداماتی که در این زمینه انجام می‌شود باید ازنظر اثربخشی ثابت‌شده باشد و مطالعاتی که برای اثبات اثربخشی این روش‌های درمانی انجام می‌شود باید بر اساس معیارهای صحیح و اصولی انجام شود تا بتوان از یک روش جدید به‌عنوان یک روش درمانی رایج و پذیرفته‌شده استفاده کرد. اکنون سلول‌درمانی پس از عبور از مراحل متعدد و پشت سر گذاشتن چالش‌های مطرح در این حوزه با احتیاط به‌عنوان یک روش جدید پذیرفته شده است تا بتواند در کنار روش‌های درمانی معمول قرار گیرد.

> وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی اخیرا با صدور مجوز خدمات سلول‌درمانی، فعالیت بیمارستان‌های واجد شرایط را قانونی کرده است

**اکنون در کدام حوزه‌های درمانی، سلول درمانی ورود پیداکرده است؟**

این حوزه دو بخش اصلی سلول‌های بنیادی خون‌ساز و سلول‌های بنیادی غیرخون‌ساز را شامل می‌شود. سال‌ها درزمینه سلول‌های بنیادی خون‌ساز در ایران کارشده است. اولین پیوند مغز استخوان در ایران سال۱۳۶۹ انجام‌شده است و اکنون ۱۷مرکز درزمینه پیوند مغز استخوان در حال فعالیت هستند. سال۱۳۹۵ بیش از هزار

پیوند مغز استخوان در کشور انجام‌شده است. این موفقیت‌ها مبتنی بر استفاده از سلول‌های بنیادی است. این کار نه‌تنها در ایران که در سطح منطقه نیز بی‌نظیر است. آنچه امروزه درباره آن صحبت می‌شود سلول‌های بنیادی غیرخون‌ساز است که در کشور مطرح‌شده و فعالیت‌هایی در این زمینه انجام می‌شود. این فعالیت‌ها با دقت بسیار زیادی باید انجام شود. طی سال‌های گذشته بحث‌های کاملا غیرعلمی درباره درمان بیماری‌های نخاعی با استفاده از سلول‌های بنیادی مطرح شد که با واقعیت‌های موجود منافات زیادی داشت و به همین دلیل ما باید بااحتیاط در این مسیر پیش رویم. مرکز مدیریت پیوند بر این اساس به بخش‌های درمانی که شرایط لازم را داشته باشند برای انجام فعالیت‌هایی که اثربخشی آن کاملا مشخص‌شده است، هزینه زیادی به بیماران تحمیل نمی‌کند و در چهارچوب منافع بیمار قرار می‌گیرد مجوز فعالیت می‌دهد. برای مثال بهره‌گیری از سلول‌های فیبروبلاست برای درمان اسکار آکنه و چین‌وچروک ازجمله فعالیت‌های درمانی تایید شده است.

**چه مراکزی می‌توانند این مجوز را دریافت کنند؟**

مراکزی برای انجام فعالیت مجوز می‌گیرند که به‌طور اختصاصی در این زمینه فعالیت می‌کنند و سلول‌درمانی کار اصلی آنها را شامل می‌شود. نیروهای انسانی که این کار را انجام می‌دهند باید تبحر لازم در این زمینه و موضوعات مرتبط را داشته باشند. البته فرآورده‌های مورداستفاده نیز باید ازنظر فرمولاسیون مورد تایید وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و معاونت غذا و دارو باشد و ازنظر هزینه نیز باید تایید شود.

**آیا درزمینه بهره‌گیری از این روش‌های درمانی برای بیماران نیز محدودیت‌هایی در نظر گرفته‌شده است؟**

اکنون استفاده از سلول‌درمانی محدود است و به نفع سلامت مردم است که با احتیاط از این شیوه درمانی استفاده کنند. استفاده از سلول‌های بنیادی برای درمان بسیاری از بیماری‌ها هنوز در مرحله تحقیقاتی به سر می‌برد و به‌عنوان درمان قطعی محسوب نمی‌شود. آنچه امروزه به تصویب رسیده و هزینه اثربخشی آن مشخص‌شده، بسیار محدود است. هرچند روزبه‌روز میزان اثربخشی این روش بیشتر می‌شود اما هنوز از مرحله تحقیقاتی تا نهایی شدن این روش به‌عنوان یک روش درمانی رایج فاصله زیادی داریم.

**آیا این شرایط فقط به کشور ما محدود می‌شود یا این‌که در سطح دنیا نیز شرایط مشابهی درزمینه سلول درمانی وجود دارد؟**

در همه دنیا وضع مشابهی وجود دارد و این روش درمانی برای بسیاری از بیماری‌ها هنوز در مرحله تحقیقاتی به سر می‌برد و قطعی نشده است.

**بدون تردید کیفیت زندگی مردم با استفاده از این روش نوین درمانی در آینده بهبود پیدا خواهد کرد.**

اکنون بیشتر این درمان‌ها در مرحله تحقیقاتی به سر می‌برند. زمانی که روش‌های درمانی مبتنی بر سلول‌درمانی یا سلول‌های بنیادی پیشرفت کند، می‌تواند کیفیت زندگی، سلامت و طول‌عمر انسان‌ها را تحت تاثیر قرار دهد. این روش درمانی باید مراحل اولیه و مطالعاتی را پشت سربگذارد؛ بنابراین زود است در مورد سلول‌درمانی به‌عنوان یک روش قطعی درمانی صحبت کنیم. محققان مدام در حال پیگیری و استخراج آمارهای جدید هستند. درمجموع باید گفت سلول‌درمانی زمانی که شرایط لازم را داشته باشد، مجوز می‌گیرد و می‌تواند به‌عنوان یک روش درمانی ضمن افزایش کیفیت زندگی و سلامت، موجب افزایش طول عمر انسان‌ها شود. محصولات درمانی با منشا انسانی در کنار مزیت‌هایی که دارند با محدودیت‌هایی ازنظر رعایت استانداردهای لازم، امکان انتقال عفونت‌ها، ایمونولوژی و سازگاری با نسوج همراه هستند. همچنین

ممکن است ازنظر انتقال و پیوند عضو یا سلول و داروهای مصرفی تبعات و عوارضی نیز به همراه داشته باشد. این موضوعات و هزینه‌های اثربخشی باید در مطالعات دقیق بررسی شود و پس‌ازآن مورد تایید قرار گیرد. ممکن است یک روش درمانی اثربخش باشد اما با عوارضی برای بیمار همراه باشد. در این شرایط این روش درمانی مورد تایید قرار نمی‌گیرد.

**آیا ازنظر موازین اسلامی در این زمینه محدودیتی وجود دارد؟**

خوشبختانه موازین اسلامی بخصوص در فقه شیعه، برای پیشرفت علم و بهره‌گیری از روش‌های نوین درمانی از انعطاف‌پذیری خوب برخوردار است. برای مثال درزمینه پیوند عضو بر اساس فتوای حضرت امام خمینی (ره) توانستیم از اعضای اهدایی افراد مبتلا به مرگ‌مغزی برای درمان بیماران نیازمند پیوند عضو استفاده کنیم. سال گذشته حدود ۴هزار مورد پیوند کلیه و کبد در ایران انجام دادیم. تحقق چنین امری از برکت این انعطاف‌پذیری‌ها و صدور فتوای امام خمینی (ره) و همراهی مردم در رضایت دادن نسبت به اهدای اعضای عزیزان مبتلا به مرگ‌مغزی است. امروزه بسیاری از کشورهای حتی پیشرفته به دلیل مسائل فرهنگی و مذهبی در انجام چنین کاری محدودیت دارند. اگر اثربخشی‌های این روش ازنظر علمی ثابت شود، با محدودیت‌های فقهی و فرهنگی در این زمینه مواجه نخواهیم بود.

**گفت وگو با دکتر سعید بیان‌الحق**
مدیرعامل شرکت همانندسازبافت کیش

# مهار درد و بیماری با کمک علم مهندسی بافت

**مهندسی بافت علمی نوظهور با هدف بازسازی بافت‌های بیولوژیک و ایجاد بافت جدید با استفاده از سلول‌های بیولوژیک و مواد زیستی است. در سطح دنیا تحقیقات زیادی در این زمینه درحال‌انجام است و اکنون این علم نوظهور توانسته‌است توانایی خود را برای ساخت عضو و بافت آسیب‌دیده اثبات کند. شرکت همانندسازبافت‌کیش یک موسسه تخصصی و چندمنظوره با هدف تهیه و تامین طیفی گسترده از بافت‌ها بر اساس علم مهندسی بافت است که سال‌ها در این صنعت به فعالیت پرداخته و اکنون نه‌تنها در ایران که در سطح خاورمیانه و آسیا از موسسات پیشرو در این حوزه است و همگام با کشورهای پیشرفته اروپایی در این مسیر گام برمی‌دارد. خبرنگار فصلنامه ترمیم در این شماره با دکتر سعید بیان‌الحق، دکترای ایمونولوژی و مدیرعامل شرکت همانندسازبافت‌کیش گفت وگو کرده‌است.**

محصولات تولید شده در شرکت دانش بنیان همانندسازبافت‌کیش در صرفه جویی ارزی برای کشور نقش بسیار مهمی داشته است

**شرکت همانندسازبافت‌کیش با چه هدفی و از چه زمانی فعالیت خود را آغاز کرده‌است؟**

شرکت همانندسازبافت‌کیش از حدود ۲۰سال پیش به‌عنوان یک هسته اولیه علمی در شاخه مهندسی بافت و طب پزشکی بازساختی با هدایت مرحوم دکترمیرخانی و دکترگلستانی با تمرکز روی تولید بیوایمپلنت‌ها فعالیت خود را آغاز کرد. مجتمع تولید این شرکت سال ۱۳۸۳ در کیش به ثبت رسیده و از سال ۱۳۸۷ محصولات این شرکت به بازار مصرف عرضه شده‌است. اکنون موسسه تخصصی و چندمنظوره همانندسازبافت‌کیش یکی از اصلی‌ترین شرکت‌های دانش‌بنیان کشور محسوب می‌شود و محصولات تولیدشده این شرکت، ماهانه حداقل به میزان یک‌میلیون‌دلار صرفه‌جویی ارزی برای کشور به‌همراه داشته است. این مجموعه تخصصی از ابتدای تاسیس تا فروردین‌ماه امسال که رئیس‌جمهور از آن بازدید کردند، موفق به خدمات‌رسانی به بیش از ۳۷۰هزار هم‌وطن بیمار شده بود که این رقم اکنون به حدود ۴۳۰هزار نفر افزایش‌یافته است. از سوی دیگر مجتمع تولید این شرکت در جزیره کیش باعث اشتغال ۳۰تا۴۰نفر نیروی بومی استان هرمزگان و سایر استان‌ها شده‌است.

**تولیدات همانندسازبافت‌کیش چه محصولاتی را شامل می‌شود؟**

محصولات شرکت در چهار رده مختلف طبقه‌بندی می‌شوند. اولین رده بیوایمپلنت آلوگرافت استخوانی است. برای تولید این محصولات از شخصی که دچار مرگ‌مغزی و قلبی شده و حائز شرایط اختصاصی است، طبق شرایط و ضوابط مشخص، بافت استخوانی موردنظر به روش‌های ویژه‌ای برداشته می‌شود. ماه‌ها روی این بافت برداشت‌شده فعالیت می‌شود تا بتواند به‌عنوان یک عضو کاشتنی مناسب در بدن فرد نیازمند مورداستفاده قرار گیرد. محصولات استخوانی ما حدود ۱۶۰تا۱۷۰نوع مختلف را شامل می‌شود. دومین گروه محصولات، بیوایمپلنت‌های آلوگرافت قلبی-عروقی نظیر دریچه‌های قلبی است که برای مشکلات قلبی و عروقی و طیفی وسیع از نقایص قلبی مادرزادی و افراد مبتلا به بیماری‌های دریچه‌ای و بازسازی عروق در بیماری‌هایی مانند تنگی‌آئورت مورداستفاده قرار می‌گیرد. سومین رده محصولات این شرکت بافت‌های نرم مانند تاندون است که برای جراحی‌های مختلف استفاده می‌شود. چهارمین رده محصولات نیز بافت‌های پوششی مانند ممبران‌ها و پوست است که برای ترمیم بافت نرم لثه و افزایش فلپ بالای استخوان پیوند مورد استفاده قرار می‌گیرد. اصلاح لگن و افزایش ثبات داخلی آن، جوش‌خوردگی ستون فقرات، جراحی‌های اصلاح مفصل و از دست‌دادن استخوان، جراحی تومور، تروما، ترمیم کیست‌های استخوانی و جراحی فک و صورت و دندانپزشکی و ایمپلنت‌های پروتزی ازجمله فعالیت‌های درمانی است که با استفاده از محصولات مجموعه همانندسازبافت انجام می‌شود. گروه هدف ما پزشکان و جراحان دندانپزشکی، پزشکان و جراحان ارتوپدی، ستون‌فقرات، مغز و اعصاب، فک و صورت و زیبایی هستند.

**برای نگهداری این محصولات چه شرایطی باید فراهم شود؟**

معمولا ماندگاری محصولات استخوانی فریزخشک شده بدون نیاز به هرگونه زنجیره

> تولید محصولات بیوایمپلنت آلوگرافت، یک صنعت فوق‌العاده استراتژیک و حساس به شمار می‌رود که می‌تواند در بلایای طبیعی، جنگ‌ها، مشکلات ملی و میهنی و زلزله به‌عنوان یک صنعت جایگزین و خدمات‌رسان بسیار قابل‌توجه باشد و مورداستفاده قرار گیرد

سرد برای حمل‌ونقل و نگهداری بین ۵ تا ۷سال است. محصولات قلبی و عروقی نیز - با توجه به اینکه اکنون در دنیا این محصولات در نیتروژن مایع و فریزرهای منفی هشتاد درجه و پایین‌تر نگهداری می‌شود- تا مدت‌زمان طولانی و سال‌های متمادی قابل‌استفاده است. ماندگاری بافت‌های ممبران نیز با استفاده از تکنیک فریزخشک مشابه بافت‌های استخوانی است و می‌تواند بدون نیاز به هیچ‌گونه زنجیره سرد برای انتقال و نگهداری، به مدت طولانی قابل‌استفاده باشد.

**آیا این محصولات مورد تایید استانداردهای ملی و بین‌المللی قرارگرفته است؟**

بله. این محصولات اکنون همه استانداردهای بین‌المللی و داخلی را دریافت کرده است و ما نخستین مجموعه‌ای هستیم که موفق شدیم استاندارد GMP بافت، سلول و ارگان را از مراجع ذی‌صلاح وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی دریافت کنیم. علاوه بر این هرسال استانداردهای BSI و IMQ در شاخه‌های ایزو ۹۰۰۱، ایزو ۱۴۰۰۱، ایزو ۱۳۴۸۵ و OHSAS۱۸۰۰۱ را در آخرین ورژن‌های منتشرشده دریافت می‌کنیم.

**وجه تمایز محصولات این شرکت نسبت به محصولات مشابه خارجی چیست؟ آیا می‌توانید ادعا کنید که محصولات تولیدشده شما قابلیت رقابت با محصولات کشورهای پیشرو را دارد؟**

قیمت محصولات ما یک‌سوم تا یک‌پنجم قیمت انواع محصولات خارجی است و این در حالی است که بر اساس گفته‌های سازمان بیمه و جمعیت پزشکان ارتوپد، جراحان فک و صورت و دیگر جراحان ازنظر کیفیت، بهتر و مناسب‌تر و قابل‌رقابت با محصولات مشابه خارجی است. خوشبختانه تاکنون هیچ گزارشی مبنی بر عفونت یا پس زدن این محصولات نداشته‌ایم.

**جایگاه کنونی ایران در زمینه تولید این محصولات در مقایسه با کشورهای پیشرفته دنیا چگونه است؟**

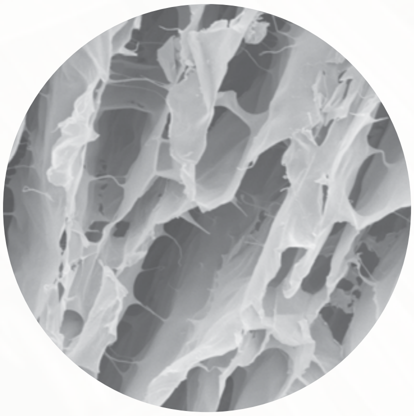
اکنون در غرب آسیا، چنین تکنولوژی وجود ندارد. در شرق آسیا کشور کره در این صنعت بسیار فعال است اما ازنظر کیفیت ادعا می‌کنیم که محصولات ما از نمونه کره‌ای به‌مراتب بهتر و هم‌ردیف کشورهای تراز اول و درجه‌یک اروپایی است.

**آیا این محصولات فقط نیاز داخلی را برآورده می‌کند یا به دیگر کشورها نیز صادر می‌شود؟**

متاسفانه کشور ما در تصادفات، سوختگی‌ها و مشکلات تروما و حوادث رتبه‌های نخست دنیا را به خود اختصاص داده است و با توجه به نیاز بیماران، محصولات ما پوشش‌دهنده نیاز داخلی است؛ بنابراین اکنون برنامه‌ای برای صادرات محصولات نداریم اما به‌صورت موردی برخی از محصولات برای اثبات توانمندی علمی به مراکز معتبر علمی و دانشگاهی دنیا ارسال می‌شود که مورد تایید نیز قرارگرفته است.

**چه نیاز و ضرورتی باعث شد تا شرکت همانندسازبافت به سمت تولید این محصولات پیش برود؟**

زمانی که فردی دچار آسیب یا شکستگی استخوان می‌شود ما می‌توانیم از استخوان قسمت دیگر بدنش برای درمان استفاده کنیم (اتوگرافت) یا از استخوان یک حیوان



> زمانی که استخوان بازوی فردی آسیب می‌بیند، ممکن است جراح از لگن آن فرد استخوان بردارد درحالی‌که می‌تواند از محصولات مبتنی بر مهندسی بافت مانند ایمپلنت های زیستی برای درمان بیمار استفاده کند

مانند میمون (زنوگرافت) برای درمان او بهره ببریم. همچنین می‌توانیم از استخوان یک انسان دیگر (آلوگرافت) یا آلیاژهای مصنوعی و سایر مواد سنتزی (آلوپلاست) استفاده کنیم. محصولات تولیدی ما بیوایمپلنت آلوگرافت است. تولید محصولات بیوایمپلنت آلوگرافت، یک صنعت فوق‌العاده استراتژیک و حساس به شمار می‌رود که می‌تواند در بلایای طبیعی، جنگ‌ها، مشکلات ملی و میهنی و زلزله به‌عنوان یک صنعت جایگزین و خدمات‌رسان بسیار قابل‌توجه باشد و مورداستفاده قرار گیرد. اکنون این محصولات در دنیا بازار مصرف فوق‌العاده بالایی دارند. بر اساس نوآوری‌های موجود در مجموعه همانندسازبافت‌کیش، در حال طراحی نسل جدید آلوگرافت‌ها هستیم که به‌زودی در دسترس قرار خواهد گرفت.

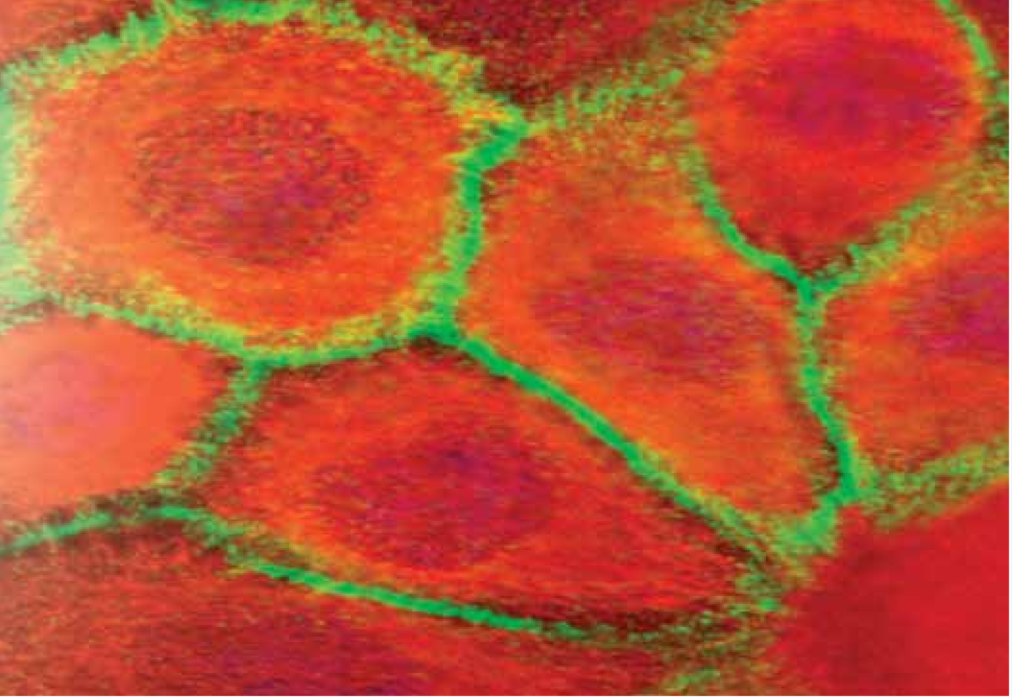
**در مسیر رسیدن به اهدافی که در نظر دارید چه مشکلات و محدودیت‌هایی وجود دارد؟**

هرچند این صنعت فوق‌العاده پیشرفته است اما هنوز تمام پزشکان و جراحان ما با این صنعت و این محصولات آشنایی کامل ندارند. می‌توان گفت حدود ۵۰ تا ۶۰درصد و در خوشبختانه‌ترین حالت فقط ۷۰درصد از جامعه پزشکی با این محصولات آشنا هستند. برای مثال زمانی که استخوان بازوی فردی آسیب می‌بیند، ممکن است جراح از لگن آن فرد استخوان بردارد درحالی‌که می‌تواند از این محصولات برای درمان بیمار استفاده کند. استفاده از این محصولات باعث می‌شود فرد به جراحی دیگری نیاز نداشته باشد و با مشکلات و ضایعات پس از عمل برداشت استخوان مواجه نشود. نکته بسیار مهم این است که وقتی از فرد اهداکننده بافت گرفته می‌شود، همه بیماری‌های عفونی با انواع روش‌های مختلف مولکولی و ایمونولوژیک آزمایش می‌شوند و هیچ عفونتی ایجاد نمی‌شود. همه فعالیت‌های انجام‌شده بر روی بافت‌های اهدایی در شرایط کاملا استریل انجام می‌شوند.

**برنامه‌های آتی شما در این زمینه چیست؟**

توسعه فروش محصولات و آشنایی جامعه هدف با محصولات شرکت، استفاده از تکنیک‌های نوین و حرکت در مرز دانش، شناساندن خدمات بی‌نظیر شرکت در طول یک دهه اخیر ازجمله خدمات‌رسانی به حدود ۴۳۰هزار نفر بیمار و مصدوم، شناساندن محصول به جامعه جراحان، جلوگیری از ورود محصولات بدون کیفیت و اطلاع‌رسانی در مورد محصولات بی‌کیفیت به جامعه جراحان از جمله برنامه‌های آینده شرکت است.

شرکت ما یک مجموعه صرفا تولیدی دانش‌بنیان است که اگرچه طبق قانون تجارت حرکت می‌کند اما هدف تجاری را برای خودش به‌عنوان یک خط‌مشی قرار نداده است بلکه خدمت‌رسانی به بیماران نیازمند سرلوحه فعالیت‌های این شرکت محسوب می‌شود بنابراین انتظار داریم وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی بر اساس حرکت در راستای اقتصاد مقاومتی و حمایت از مجموعه‌های دانش‌بنیان، همکاری شایسته و بایسته‌ای با ما داشته باشد و به‌عنوان‌مثال ارتباط این شرکت را با واحدهای اهداکننده در بیمارستان‌های مختلف به‌عنوان منبع تامین مواد اولیه تسهیل کند.



**دکتر نسیم نادری**
متخصص قلب و عروق و فلوشیپ نارسایی و پیوند قلب،
دانشیار و عضو هیات علمی مرکز آموزشی، تحقیقاتی و درمانی
قلب شهید رجایی و معاون پژوهشکده قلب و عروق ایران:

# طب ترمیمی می تواند نوید بخش درمان های نوین باشد

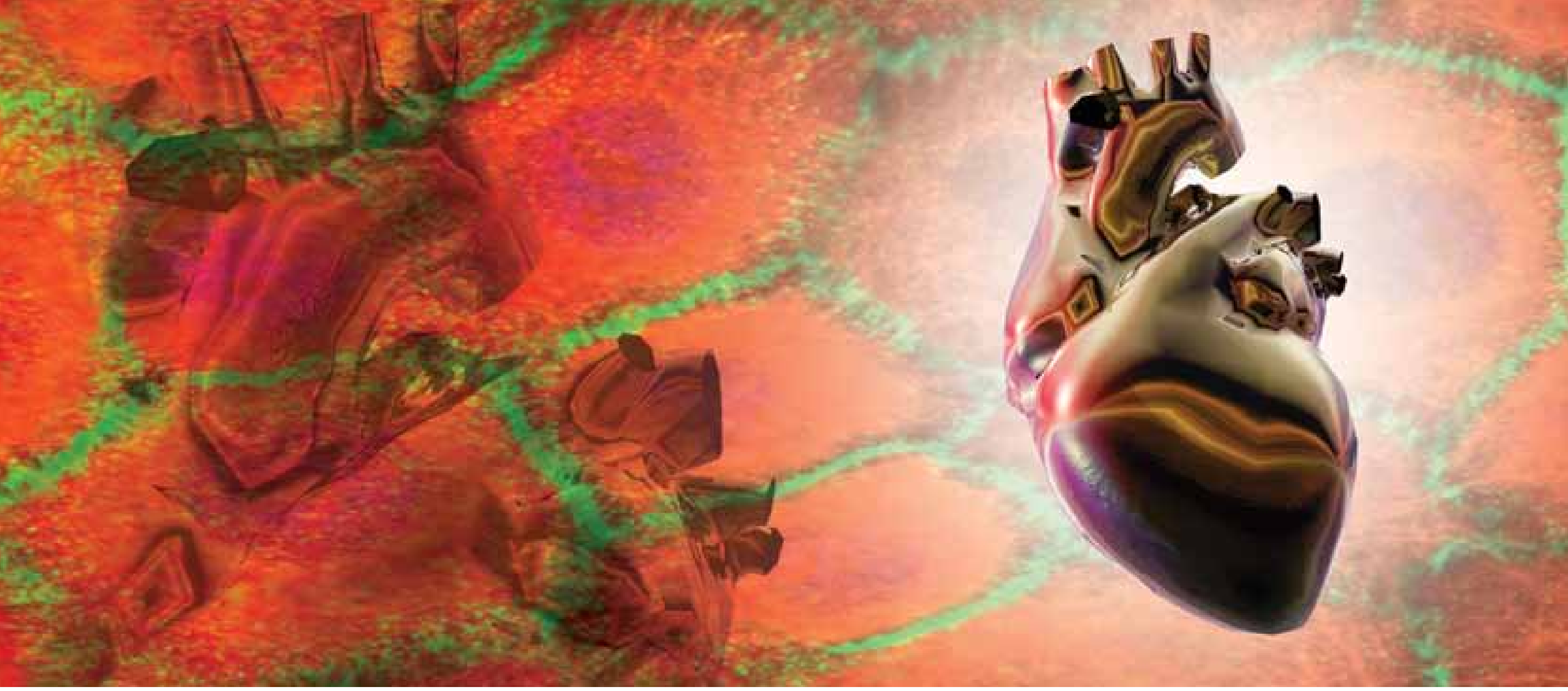
**طب ترمیمی یا پزشکی بازساختی حیطه جدید و نوپایی در سطح دنیاست و با توجه به جذابیت هایش به لحاظ تئوری، از سوی بسیاری از پژوهشگران و محققان در سطح دنیا موردتوجه قرارگرفته است. محققان در تلاش هستند بر اساس روش های درمانی مبتنی بر سلول‌درمانی راهکاری برای درمان بیماری های مزمن و لاعلاج بیابند که یکی از آنها گروهی از بیماری های قلبی مزمن است.**

دکتر نسیم نادری در گفت‌وگو با ترمیم درباره فعالیت های انجام‌شده در زمینه سلول‌درمانی برای بیماری های قلبی این‌طور توضیح می دهد: در حوزه بیماری های قلبی و عروقی عمده ترین کارهای انجام‌شده در حوزه سلول‌درمانی به بررسی اثر سلول‌درمانی در درمان بیماران نارسایی مزمن قلب اختصاص دارد.

نارسایی مزمن قلبی بیماری نسبتا شایعی است که آمار مرگ‌ومیر بالایی دارد. حدود ۵۰ درصد بیماران مبتلا به نارسایی قلب ممکن است طی پنج سال جان خود را از دست بدهند. نارسایی مزمن قلبی علاج قطعی ندارد و روش‌های درمانی موجود، کنترل‌کننده بیماری است که درنهایت به کنترل علائم منجر می‌شود. البته برای جلوگیری از پیشرفت بیماری می‌توان از دارودرمانی استفاده کرد. با توجه به محدودیت ها در درمان نارسایی های مزمن قلبی، در ارتباط با اثرگذاری سلول‌درمانی بر درمان این گروه از بیماری های قلبی مطالعاتی انجام شده‌است تا بتوان اثر سلول‌درمانی در درمان بخشی از قلب را که سلول های آن از بین رفته‌اند موردبررسی قرارداد.

این متخصص می افزاید: در حوزه قلب نیز مانند دیگر حوزه ها، سلول‌درمانی موضوعی جدید است که عمر آن را می توان ۱۰ تا ۱۵ سال برآورد کرد. در این سال ها گروهی از بیماران مختلف نارسایی قلبی بررسی شدند و درنهایت برآیند تحقیقاتی که تاکنون انجام شده و هنوز ادامه دارد این بوده است که سلول‌درمانی نمی تواند درمان قطعی برای نارسایی قلب باشد و بر این اساس جایگزینی برای روش های درمانی موجود نخواهد بود. باید تحقیقاتی بیشتر در این زمینه انجام گیرد تا مشخص شود آیا سلول‌درمانی می تواند درمان قطعی برای بیماران قلبی باشد یا این‌که این روش درمانی در کدام گروه از بیماران با نتایجی بهتر همراه خواهدبود و بهتر است از چه نوع سلول بنیادی در روند درمان استفاده شود. این موضوعات در بسیاری از کشورها و همچنین کشور ما در حال بررسی است.

عضو هیات علمی مرکز آموزشی، تحقیقاتی و درمانی قلب شهید رجایی درباره دیدگاه خود نسبت به سلول‌درمانی به‌عنوان یک روش درمانی می گوید: در دستورالعمل های درمانی بیماران نارسایی قلبی نوشته‌شده‌است که می توان از سلول های بنیادی برای بیمارانی که نمی توان کار دیگری برای آنها انجام داد به‌عنوان یک روش درمانی در حال تحقیق استفاده کرد. شاید این روش درمانی در مقایسه با روش های دیگر عوارض زیادی



نداشته باشد، اما این‌که بیمار صد درصد از این روش درمانی پاسخ بگیرد، مشخص نیست و باید تحقیقاتی بیشتر در این زمینه انجام شود. ما ابتدا روش‌های درمان دارویی و جراحی و درمان‌های غیردارویی مانند استفاده از ضربان‌ساز یا جراحی‌هایی مانند ترمیم دریچه را برای بیمار نارسایی قلبی در اولویت قرار می‌دهیم و اگر بیمار نسبت به درمان مقاوم باشد، در مرحله بعد در شرایطی که منعی وجود نداشته باشد، پیوند قلب انجام می‌دهیم. اگر پیوند قلب امکان پذیر نبود یا بیمار برای پیوند قلب در فهرست انتظار قرار داشت می‌توان از سلول‌های بنیادی برای درمان استفاده کرد که شاید اثراتی مفید داشته باشد و پیشرفت بیماری را به تاخیر اندازد؛ اما سلول‌درمانی به‌منزله درمان قطعی و بهبود کامل نخواهدبود.

به گفته معاون پژوهشکده قلب و عروق ایران، در کشور ما به‌طور عمده از سلول‌های مغز استخوان خود فرد که سلول‌های تک هسته‌ای مغز استخوان با قابلیت تبدیل به سلول‌های عضله قلب هستند، برای بیماران نارسایی قلبی استفاده می‌شود. این سلول‌ها به داخل کرونر یا رگ قلب تزریق می‌شود یا حین انجام عمل جراحی، داخل بافت‌های از بین رفته قلب تزریق خواهدشد. باید با بررسی نتایج تحقیقات بهترین سلول، بهترین روش درمانی و بهترین روش تزریق سلول را برگزید تا بتوان این روش درمانی را برای بیماران توصیه کرد.

وی درباره فعالیت‌های انجام‌شده در این حوزه در مراکز تحقیقاتی کشور می‌گوید: ما در مرکز آموزشی، تحقیقاتی و درمانی قلب شهید رجایی با همکاری پژوهشگاه رویان تعدادی از بیماران نارسایی قلبی مزمن را به روش سلول‌درمانی تحت درمان قرار دادیم. سلول‌های تک هسته‌ای مشتق از مغز استخوان بیماران را داخل شریان تزریق کردیم. این روش درمانی عوارض چندان زیادی به همراه نداشت و بیماران پس از سلول‌درمانی شرایطی نسبتا خوب داشتند. هرچند انتظار نداشتیم در عملکرد قلب تغییرات زیادی ایجاد شود اما بهبود نسبی در شرایط بالینی بیماران مشاهده شد. در گروهی از بیماران علائم بالینی بهبود پیدا کرد و حال عمومی بهتری داشتند. تعداد روزهای بستری کاهش پیدا کرد و توانستیم در این بیماران دوز درمان‌های نارسایی قلبی را افزایش دهیم؛ بنابراین می‌توان گفت به‌طور متوسط نتیجه‌ای رضایت‌بخش از این روش درمانی به دست آمد. البته تحقیقات در این زمینه همچنان ادامه دارد و هنوز کامل نشده‌است. این در حالی است که در مراحل اولیه تزریق سلول‌های تک هسته‌ای در بیماران نارسایی قلبی نتایجی خوب به‌دست آمده‌است.

این متخصص با اشاره به اهمیت طب ترمیمی از دیدگاه‌های مختلف می‌افزاید: باید توجه داشت علاوه بر سلول‌درمانی در حوزه طب ترمیمی، موضوعاتی دیگر مانند موادی که می‌توانند داربستی مناسب برای سلول‌ها باشند، مطرح است. در کشور ما نیز همگام با دیگر کشورها تحقیقاتی مختصر در این زمینه انجام‌شده و همچنان ادامه دارد. البته شاید طب ترمیمی در درمان بیماری‌های دیگر قلبی و عروقی مانند بیماری‌های دریچه‌ای از جایگاهی بهتر برخوردار باشد. به کمک طب ترمیمی می‌توان دریچه‌های مصنوعی مناسب‌تری برای بیماران ساخت که شاید نتیجه و پیامد آن از سلول‌درمانی در بیماران دریچه‌ای بهتر باشد. باید در این زمینه‌ها سرمایه‌گذاری و تحقیق شود.

دکتر نادری در پایان تاکید می‌کند: به‌طورکلی سلول‌درمانی یک درمان جدید و نوپاست و هنوز سوالات زیادی در این حوزه مطرح است که باید به آنها پاسخ داده شود. باید نقاط تاریک این حوزه را برطرف کنیم. در دستورالعمل‌های بین‌المللی سلول‌درمانی هنوز به‌عنوان روش درمانی توصیه نشده‌است و به‌عنوان یک درمان کمک‌کننده در کنار درمان‌های دیگر مطرح است.

# درباره شگفتی‌های قلب بیشتر بدانیم

**قلب پمپی عضلانی است که بی‌وقفه و بدون خستگی ۲۰ میلیارد بار در طول عمر یک فرد ۶۰ ساله می تپد. سلول های تشکیل دهنده این عضو پر تلاش از قواعد حیات دیگر سلول ها مستثنا نیستند و در پایان چرخه حیات سلولی مرگ در انتظار آنهاست.**

پیش از این تصور می شد یک انسان با مجموعه‌ای از سلول‌های قلبی متولد می‌شود و با همان سلول‌ها از دنیا می‌رود، اما تحقیقات اخیر نشان داده‌است که این عضو پیچیده متشکل از پنج میلیارد سلول است که روزانه حدود سه میلیون سلول قلبی با سلول‌های جدید جایگزین می‌شوند؛ بنابراین تقریبا هر چهار تا پنج سال یک‌بار همه سلول‌های قلبی تجدید می‌شوند و این روند ضامن عمر طبیعی انسان‌هاست. افزون بر این مشخص شده است که ترمیم و بازسازی سلول های قلبی را سلول‌هایی ویژه به نام سلول‌های بنیادی به عهده دارند؛ اما مشکل زمانی به وجود می آید که آسیب واردشده به قلب، بیش از توان بازسازی و ترمیم این عضو توسط بدن باشد. نمونه چنین آسیبی را در سکته های قلبی می‌توان دید. سکته های عضله قلبی مرگ سلولی دائم و غیرقابل‌برگشت بخشی از سلول های قلبی است. در زمان این رخداد حدود یک میلیارد سلول متشکل از سلول های قلبی، سلول های عروقی و سلول عضله صاف از بین می‌روند که این رقم حدود ۳۵۰ برابر بیشتر از ظرفیت ترمیم روزانه خود قلب است. این درحالی است که سلول‌های بنیادی در همان مناطقی که سکته اتفاق افتاده نیز از بین رفته‌اند؛ بنابراین با وجود توان بالقوه این عضو در ترمیم آسیب های واردشده، در جریان سکته قلبی ترمیم موثری انجام نمی‌شود.

در سال های اخیر سلول‌درمانی به‌عنوان امیدی تازه در درمان این گروه از بیماران موردتوجه قرار گرفته‌است و از آن به‌عنوان نخستین راهکار واقعی برای بازسازی آسیب‌های قلبی و ترمیم قلب با استفاده از سلول‌های بنیادی نام می‌برند. این روش درمانی جدید به‌تازگی در کتاب‌های مرجع پزشکی هم عنوان شده‌است. کتاب مبانی طب داخلی هاریسون، بخش ۴ خود را به طب ترمیمی (Regenerative Medicine) اختصاص داده و در فصل ۶۷ به کاربرد سلول های بنیادی در درمان بیماری های ایسکمیک قلب پرداخته‌است. همچنین در فصل ۳۳ کتاب بیماری های قلبی برانوالد، از سلول‌درمانی به‌عنوان یکی از راهکارهای غیر دارویی در بیماری نارسایی قلبی نام برده شده‌است؛ بنابراین با وجود این‌که سلول‌درمانی در بیماری های قلبی جزو درمان های استاندارد به شمار نمی رود اما نتایج درخشان تحقیقات و کارآزمایی های بالینی متعدد و معتبر در دنیا، امید محققان را در ثمربخش بودن این روش در بیماری های قلبی تقویت می کند.

# کشت سلول های قلبی به کمک سلول های بنیادی

دانشمندان موسسه علوم هند در شهر بنگلور از سلول های بنیادی برای کشت سلول های قلبی استفاده کردند.

بر اساس گزارش موسسه علوم هند، دانشمندان و محققان این موسسه علمی موفق شدند سلول‌های قلبی را با استفاده از سلول های بنیادی یک موش رشد دهند. این تحقیقات حدود هفت سال به طول انجامید و درنهایت به رشد سلول های قلبی منجر شد. عملکرد و ضربان این قلب مانند عملکرد و ضربان قلب متشکل از سلول های اصلی است.

سلول های بنیادی سلول های اصلی بدن ما محسوب می شوند و رشد و تکامل آنها در بافت های مختلف، متفاوت است. سلول های بنیادی را می توان از بندناف یا مغز استخوان استخراج کرد. در روش های درمانی مبتنی بر سلول های بنیادی، این سلول ها به بخش آسیب دیده منتقل‌شده و به سلول های بافت آسیب دیده تبدیل و جایگزین سلول های از بین رفته و آسیب دیده می شوند. آنها از توانایی تکثیر و دوباره سازی نامحدود سلول های کامل عصبی، سلول های ماهیچه‌ای و سلول های خونی برخوردارند. در روش درمانی مبتنی بر سلول های بنیادی، می توان این سلول ها را از بدن خارج کرده و در شرایط مناسب مصنوعی - که به آن القای سلول های بنیادی نیز گفته می‌شود- نگهداری کرد و برای نوعی سلول ویژه از بخش خاصی از بدن که موردنیاز است، مورداستفاده قرار داد.

تاکنون به‌طور گسترده سلول های بنیادی برای درمان بیماری های مختلف مانند دیابت نوع یک، ناشنوایی، تومورهای مغزی و بیماری های قلبی مورداستفاده قرار گرفته است. به گفته پژوهشگران موسسه علوم شهر بنگلور هندوستان، سلول های بنیادی قادر به درمان طیف وسیعی از بیماری هاست.

سلول های بنیادی می توانند به سلول های تولیدکننده انسولین تبدیل شوند درنتیجه با به کار بردن این سلول ها می توان بیماری دیابت نوع یک را به‌خوبی درمان کرد. درواقع سلول هایی که در آزمایشگاه کشت داده شده اند، باید در بدن فرد بیمار کاشته شوند تا بتوانند عملکرد و وظیفه کامل خود را انجام دهند.

شایع ترین دلیل اختلالات ناشنوایی صدمه دیدن گوش داخلی است. بر اساس مطالعه‌ای در این رابطه، سلول های بنیادی ازگانگلیون مارپیچی (سلول های موجود در گوش داخلی) را می توان برای بازگرداندن شنوایی مورداستفاده قرار داد. سلول های بنیادی از گانگلیون مارپیچی یک توانایی ذاتی و اصلی برای نوسازی و تبدیل به سلول های متفاوت دارند و می توانند به تکامل سلول های گانگلیون مارپیچی، عصبی و گلیال یا سلول های پشتیبان عصبی کمک کنند؛ بنابراین دانشمندان می توانند این سلول ها را برای طراحی ساختارعصبی گوش داخلی به‌کارگیرند که می تواند باعث درمان اختلالات شنوایی شود.

در این پژوهش های موفقیت آمیز، دانشمندان ویروس تبخال (herpes virus) در سلول های بنیادی را به دام انداخته و از آنها برای تشخیص هدف تومورهای مغزی استفاده کرده اند. این آزمایش به‌طور قابل‌توجهی، میزان زنده ماندن موش هایی را که به تومورهای انسانی یا گلیوبلاستومای چندشکلی (glioblastoma multiforme) مبتلا بودند، بهبود بخشیده است. سلول های بنیادی مزانشیمی به‌عنوان سیستم های دارورسانی موثر کاربرد دارند و همچنین برای حمل ویروس در مبارزه با سرطان نیز می‌توانند نقشی مهم داشته باشند. این ویروس وقتی از سلول های بنیادی به سلول های تومور وارد می شود، به کاهش حجم تومورمنجر می شود. این روش جدید به طراحی یک روش درمانی جدید برای درمان سرطان نیز کمک می کند.

پژوهشگران برای کمک به بازگشت جریان خون از رگ فاقد دریچه عملکردی، یک قلب کوچک را با استفاده از سلول های بنیادی طراحی کردند. در حقیقت از سلول‌های عضله قلب ارگانی ساخته‌شده است که می تواند از طریق بخش وریدی بالای رگ های پشتیبان جریان خون کاشته شود. ازآنجاکه این ارگان از سلول های خود بیمار ساخته می شود، احتمال رد شدن بافت توسط بدن کاهش پیدا می کند.

منبع:www.thehealthsite.com

**دکتر سید محمد مهدوی**
متخصص قلب و عروق و پیوند قلب
و جراح قلب کودکان، رئیس بخش
پیوند قلب اطفال در مرکز آموزشی،
تحقیقاتی و درمانی قلب شهید رجایی

# سلول‌درمانی در مسیر پیشرفت

سلول‌درمانی یک روش درمانی نوپاست که به حمایت نیاز دارد. اکنون در معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری به‌منظور حمایت از طرح های مبتنی بر سلول های بنیادی و سلول‌درمانی، ستاد توسعه علوم و فناوری های سلول های بنیادی راه‌اندازی شده‌است. در این ستاد کمیته قلب نیز تشکیل‌شده و کارشناسان می توانند برای انجام فعالیت مختلف در این زمینه مشورت و همفکری کنند تا این فعالیت ها به شکل منظم و مبتنی بر یک نظام پاسخگو پیش رود. بسیاری از پزشکان و متخصصان بر این باورند که سلول‌درمانی روش درمانی قطعی نیست و می تواند به بهبود کیفیت زندگی بیماران کمک کند. این رشته بسیار نوین و جدید است و شاید زود باشد بخواهیم قضاوت کنیم که آیا سلول‌درمانی می تواند درمانی نهایی باشد یا این‌که به‌عنوان یک روش درمانی حمایتی به بیماران کمک می کند؟

ما در گذشته در یک طرح تحقیقاتی استفاده از سلول‌های بنیادی برای درمان بیماران قلبی را بررسی کردیم. در این طرح برای درمان گروهی از بیماران نارسایی قلبی که تشخیص داده شده بود به DCM یا کاردیومیوپاتی دیلاته مبتلا هستند (در این شرایط توانایی قلب برای پمپاژ خون کاهش‌یافته و بیمار دچار نارسایی قلبی می شود)، از روش سلول‌درمانی استفاده شد. برای درمان این بیماران از مغز استخوان فرد بیمار سلول های بنیادی گرفته می‌شد و پس از فرآوری به شکل سلول های تک هسته ای در داخل عروق کرونر بیمار تزریق می شد. نتایج اولیه روند درمان در شش ماه نخست پس از درمان بسیار چشمگیر بود اما در گذر زمان عملکرد عضله قلب بیمار کاهش پیدا می کرد. به همین دلیل این طرح تحقیقاتی متوقف شد و ادامه پیدا نکرد. اکنون قصد داریم در طرحی جدید از سلول‌های مزانشیمی برای بیماران کاردیومیوپاتی استفاده کنیم. در کشور ما بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از طرح های تحقیقاتی، سلول‌درمانی به‌عنوان یک درمان حمایتی و تسکینی و به‌منظور بهبود علائم اولیه به بیماران کمک می کند.

این روش درمانی برای قدرت های بزرگ دنیا ازنظر اقتصادی با سودآوری همراه است. بسیاری از اطلاعات و حقایق درباره سلول‌درمانی مخفی نگه‌داشته می شود و کشورهایی که در این زمینه فعالیت کرده اند این اطلاعات را در اختیار دیگر کشورها قرار نمی دهند. البته در بسیاری از کشورهای دیگر بخصوص کشورهای حوزه خلیج‌فارس، به شکل پیشرفته در زمینه سلول‌درمانی فعالیت می کنند و نتایج این اقدامات نیز بسیار موفق و چشمگیر بوده است. ما در حوزه سلول های بنیادی نوپا هستیم و نیاز داریم در این زمینه فعالیت هایی گسترده تر انجام دهیم. یکی از نکات مهمی که باید در حوزه سلول‌درمانی در سطح کشور موردتوجه قرار گیرد اطلاع‌رسانی درست و صادقانه است. این موضوع بسیار مهم است و در بسیاری از جلساتی که در زمینه سلول‌درمانی برگزار می شود، همواره توجه به موضوع اطلاع‌رسانی صادقانه به مردم و بیماران تاکید می شود. ما باید نتایج تحقیقات انجام شده در حوزه سلول‌درمانی را صادقانه و به‌دوراز هرگونه بزرگ نمایی ارائه کنیم. به‌عبارت‌دیگر از یک‌سو نباید این نتایج از سوی موافقان بزرگ نمایی شود و از سوی دیگر نباید سلول‌درمانی از سوی مخالفان سرکوب شود؛ بلکه باید حقیقت عنوان شود. باید توجه داشت که سلول‌درمانی در کشور ما موضوعی جدید و روبه‌پیشرفت است که در آینده ای نه‌چندان دور می تواند در روند درمان بیماری های مختلف و همچنین بیماری های قلبی با موفقیت هایی همراه باشد.

خبر

# سلول های هوشمند تنظیم کننده ضربان قلب

پژوهشگران در مطالعات اخیر خود موفق به کشف ژنی ویژه شده‌اند که می تواند سلول های عادی قلب را به سلول هایی تبدیل کند که به‌طور اختصاصی ضربان قلب را تنظیم می کند و می توان از ویژگی این سلول ها برای درمان ضربان نامنظم قلب استفاده کرد. این ژن در آزمایش های انجام‌شده، با موفقیت مورداستفاده قرار گرفت.

هی چائول چو (Hee Cheol Cho)، عضو مرکز پژوهش و بیماری های قلبی و از اعضای این گروه تحقیقاتی و نویسنده همکار در تهیه گزارش نهایی این تحقیقات، درباره عملکرد این ژن گفت: اگرچه ما پیش‌ازاین توانسته بودیم انواع اولیه‌ای از تنظیم‌کننده‌های بیولوژیک ضربان قلب را بسازیم اما در این مطالعات برای نخستین بار مشخص شد یک ژن منحصربه فرد می تواند به‌صورت مستقیم، سلول‌های عضلات قلب را به سلول های هوشمند تنظیم‌کننده ضربان قلب تبدیل کند.

وی افزود: این سلول های جدید قادر به ایجاد محرک‌های آنی الکتریکی به‌صورت خودکار هستند و از سلول های طبیعی و اصلی تنظیم کننده ضربان قلب، قابل تشخیص نیستند.

به گفته پژوهشگران، سلول های تنظیم کننده ضربان قلب یا Pacemaker cells با تولید پالس های الکتریکی ویژه که به سایر سلول ها منتقل می شود، به‌صورت منظم و بر اساس الگویی خاص موجب انقباض و ایجاد ریتم منظم ضربان قلب می شوند. اگر این سلول ها از بین بروند، ضربان قلب نامنظم می‌شود و در این شرایط بیماران باید تحت عمل جراحی قرارگرفته و تنها گزینه موجود برای مقابله با این مشکل، استفاده از سیستم های تنظیم‌کننده ضربان قلب الکترونیک و مصنوعی است.

در ساختار طبیعی قلب انسان از بین ۱۰ میلیارد سلول قلبی، فقط کمتر از ۱۰ هزار سلول تنظیم کننده ضربان قلب وجود دارند که عموما با عنوان سلول‌های SAN شناخته می‌شوند.

پژوهشگران مرکز پژوهش و بیماری های قلبی Cedars Sinai در تحقیقات خود با بهره گیری از ویروس های مهندسی‌شده، موفق به دستکاری ژن Tbx۱۸ شدند که در رشد و توسعه سلول های بنیادی جنینی به تنظیم‌کننده‌های ضربان قلب نقش اساسی ایفا می کند و از این طریق می توان به‌طور مستقیم برنامه ریزی سلول های قلبی یا cardiomyocytes را تغییر داده و آنها را به سلول های اختصاصی تنظیم کننده ضربان قلب تبدیل کرد.

پس از انجام برنامه ریزی دوباره به کمک ژن Tbx۱۸، این سلول های جدید تنظیم کننده ضربان قلب، به سلول های SAN افزوده شده و به‌طور دقیق همه ویژگی ها و عملکرد سلول های اصلی تنظیم کننده ضربان قلب را دارند و همان عملکرد را از خود بروز می دهند. عملکرد این سلول ها حتی پس از بین رفتن تاثیرات این ژن ادامه پیدا می کند.

پروفسور ادواردو ماربان مدیر مرکز پژوهش و بیماری های قلبی Cedars Sinai و از اعضای ارشد این گروه تحقیقاتی و پژوهشگران پیشگام در زمینه مطالعات سلول های بنیادی قلبی، اعلام کرد: این یافته ها نتیجه پژوهش های ده‌ساله ما در آزمایشگاه و تلاش برای ساخت تنظیم‌کننده‌های بیولوژیک ضربان قلب به‌عنوان یک گزینه جایگزین برای دستگاه های الکترونیک است که اکنون برای درمان بیماران استفاده می شود.

شرح کامل این پژوهش و نتایج به‌دست‌آمده از آن در ژورنال تخصصی Nature Biotechnology منتشرشده و در اختیار پژوهشگران قرار دارد.

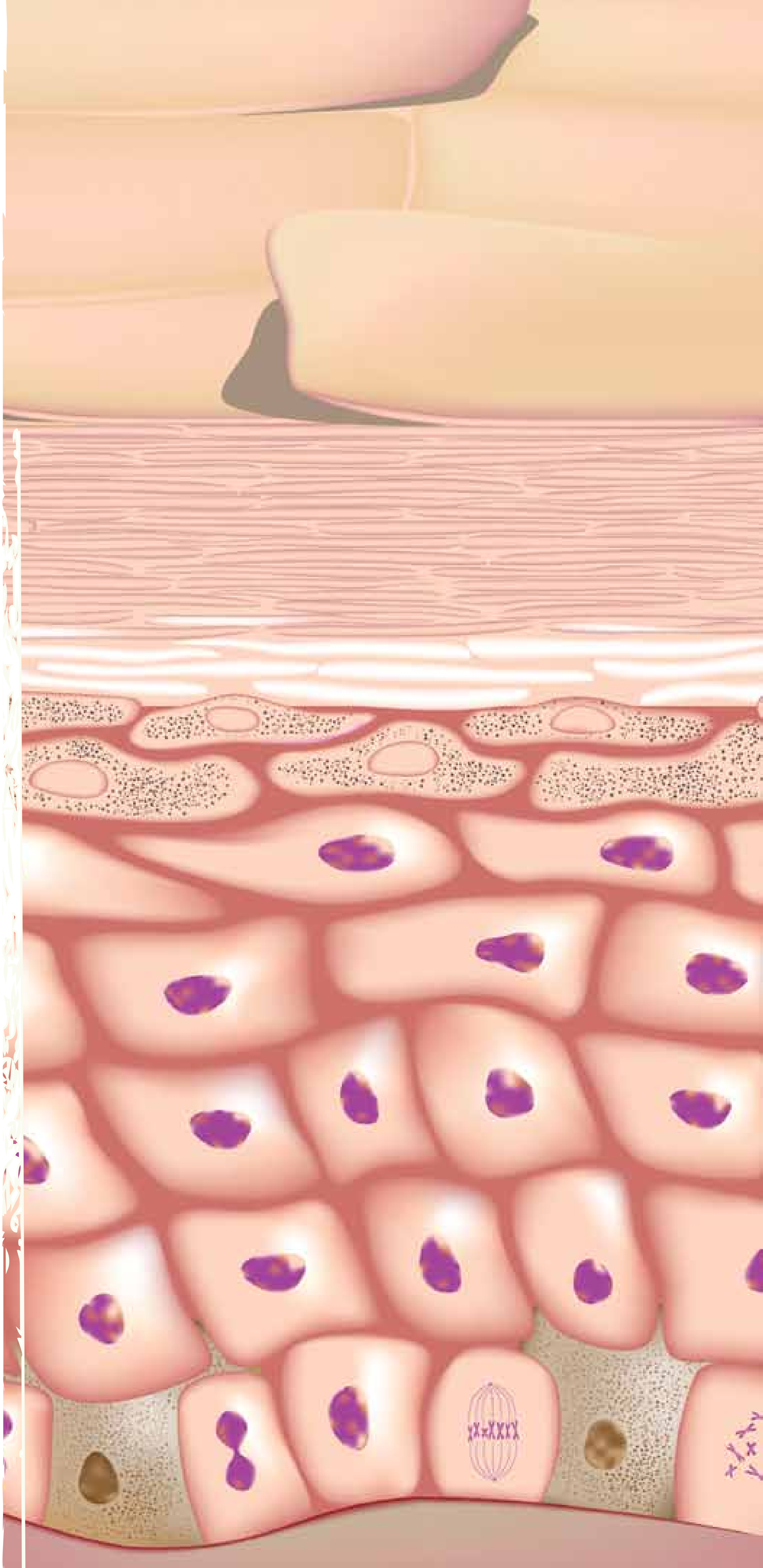
# تسریع در بهبود سکته مغزی به کمک سلول‌های بنیادی

بر اساس تحقیقات جدید، درمان با سلول‌های بنیادی ممکن است به بهبود سریع‌تر بیماران پس از پشت سرگذاشتن سکته کمک کند. تحقیقات مقدماتی نشان می دهد درمان با سلول های بنیادی به‌طور قابل‌توجهی باعث تسریع بهبود این گروه از بیماران می‌شود. در این روش درمانی، نوعی از سلول ها به نام سلول های CD34+ به سلول های خونی و سلول‌های پوششی رگ های خونی(اندوتلیوم عروق) افزوده می شود. سلول های CD34+، یک مجموعه از سلول های بنیادی در مغز استخوان است. درواقع به‌جای این‌که سلول های بنیادی خود را به سلول های مغزی تبدیل کنند، به آزاد شدن مواد شیمیایی کمک می کنند که باعث رشد بافت مغز و عروق خونی جدید در منطقه آسیب‌دیده توسط سکته می شود.

در این روش درمانی، بیماران طی هفت روز پس از سکته مغزی شدید مورد درمان قرار می گیرند درحالی‌که در دیگر روش های درمانی مبتنی بر سلول‌های بنیادی، بیشتر درمان های بیماران پس از شش ماه یا دیرتر انجام می شود.

پژوهشگران کالج امپریال بر این باورند که درمان زودهنگام ممکن است شانس بهبود بیشتر بیمار را افزایش دهد. دکتر سوما بانرجی، مشاور کالج بهداشت امپریال لندن در این‌باره گفت: این شیوه درمانی زودهنگام روشی امن است. درمان زودهنگام احتمال بهبود بیمار را افزایش می‌دهد. او ادامه داد: البته باید گفت هنوز برای نتیجه گیری قطعی درباره اثربخشی این روش درمانی زود است و باید آزمایش هایی بیشتر در زمینه به‌کاربردن بهترین دوز و زمان بندی درمان انجام شود.

این پژوهش ها و تحقیقات و نتایج حاصل از آن در مجله سلول های بنیادی به چاپ رسیده است.



پرونده

شماره بعد

# بیماری های پوست

**فصلنامه ترمیم در شماره آینده خود شما را با روش های نوین سلول درمانی در بیماری های پوست بیشتر آشنا خواهد کرد.**

مخاطبان می‌توانند هر سوالی پرسشی پیرامون موضوعات مطرح شده در این مجله را برای ما ارسال کنند. پزشکان در گروه‌های تخصصی مرتبط با سوالات مطرح‌شده، به آن‌ها پاسخ می‌دهند و پاسخ سوالات در بخش اختصاصی که برای این منظور در نظر گرفته‌شده است، درج خواهد شد.

**دکتر مهدی توتونچی**
عضو هیات علمی پژوهشگاه رویان

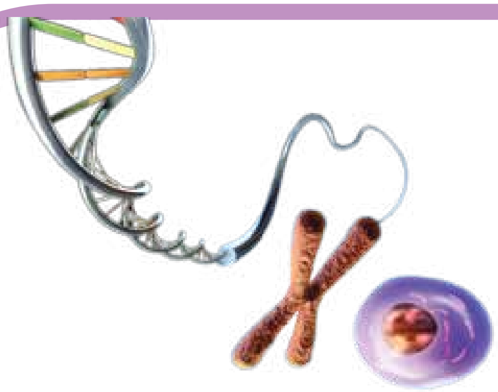
# دسترسی به سلول‌های شبه جنینی

**سلول‌های بنیادی سلول‌هایی هستند که با تکثیر و تمایز خود می‌توانند بافت‌های مختلف بدن را بسازند یا ترمیم کنند؛ اما این ویژگی در همه سلول‌های بنیادی یکسان نیست. بعضی از آنها می‌توانند همه سلول‌های بدن شما را بسازند مانند سلول‌های جنینی که به آنها سلول‌های پرتوان گفته می‌شود. در مقابل برخی سلول‌ها توان محدودتری دارند و فقط می‌توانند سلول‌های اختصاصی بافتی که در آن قرار دارند بسازند مانند سلول‌های بنیادی پوست که می‌توانند همه سلول‌های موجود در پوست را بسازند اما ممکن است تولید سلول‌های عصبی از این گروه از سلول‌ها کار مشکلی باشد. دانشمندان سال‌ها در تلاش بودند آرزوی انسان‌ها برای در اختیار داشتن منبعی از سلول‌های پرتوان با ساختار ژنتیکی خود آنها را برآورده کنند تا این‌که سال ۲۰۰۶ میلادی یک دانشمند ژاپنی توانست این آرزو را محقق سازد. امروزه ما سلول‌هایی را به‌عنوان سلول‌های پرتوان القایی می‌شناسیم که می‌توان آنها را از سلول‌های پوست تولید و به‌راحتی آنها را به هر سلول دیگری تبدیل کرد. این فناوری می‌تواند در آینده در درمان بسیاری از بیماری‌ها و حتی شناسایی دقیق سازوکار بیماری‌ها به ما کمک کند. در گفت و گو با دکتر مهدی توتونچی، عضو هیات علمی پژوهشگاه رویان درباره این فناوری به اطلاعات بیشتری دست‌یافته‌ایم.**

**چه ویژگی سلول‌های بنیادی پرتوان القایی را از دیگر انواع سلول‌های بنیادی متمایز می‌کند؟**

این سلول‌ها همه خصوصیات سلول‌های پرتوان جنینی را دارند با این تفاوت که از سلول‌های تمایزیافته به وجود می‌آیند؛ یعنی ما می‌توانیم بخشی از سلول‌های پوست یا به عبارتی سلول‌های فیبروبلاست هر بیمار را در آزمایشگاه کشت کنیم و پس از القا، آن را به حالت جنینی برگردانیم.

سلول‌ها در حالت جنینی از دو ویژگی مهم سلول‌های بنیادی یعنی توانایی تکثیر و تمایز نامحدود برخوردارند و به همین دلیل استفاده از سلول‌های بنیادی پرتوان القایی به نقطه عطفی در زمینه سلول درمانی تبدیل شده است. استفاده از سلول‌های بنیادی پرتوان القایی، افق‌های نوینی را در حوزه سلول درمانی و ژن‌درمانی نوید می‌دهد. سلول‌های بنیادی پر توان القایی یا iPS از قابلیت هایی مانند تکثیر نامحدود و توانایی تمایز به انواع سلول‌های بدن برخوردارند. سال ۲۰۰۶ دانشمندی ژاپنی به نام شینیا یاماناکا گزارشی در مجله Cell منتشر کرد. او در این مقاله علمی آورده بود که می‌توان از طریق بهره‌گیری از فناوری‌های مبتنی بر استفاده از ویروس‌ها



و القای گروهی از ژن‌ها، سلول‌های پرتوان را از سلول‌های تمایزیافته استخراج کرد. برای مثال می‌توان سلول پوست را با استفاده از این روش به سلول پرتوان تبدیل کرد. او سلول‌های بنیادی حاصل از این فرآیند را سلول‌های بنیادی پرتوان القایی نامید. سلول‌های iPS، در مسیر تحقیق درباره سلول‌های بنیادی و سلول‌درمانی، امیدواری‌هایی را به ارمغان آورد و به همین دلیل این محقق ژاپنی که موفق به شناسایی این سلول‌ها شده بود، سال ۲۰۱۲ جایزه نوبل را کسب کرد.

**از این سلول‌ها برای درمان چه نوع بیماری‌هایی می‌توان استفاده کرد؟**

گروهی از بیماری‌ها مانند تالاسمی، تک‌ژنی هستند؛ یعنی تخریب یک ژن باعث ایجاد بیماری می‌شود. این بیماری‌ها با روش ژن‌درمانی قابل‌درمان هستند. برای درمان این گروه از بیماری‌ها می‌توان پس از استخراج سلول فیبروبلاستی پوست و القای آن به سلول‌های iPS، این ژن معیوب را اصلاح کرد. پس از ترمیم آن ژن، سلول‌های iPS به سلول موردنظر تمایز پیدا می‌کند و در این شرایط می‌توان از این منبع سلولی در روند سلول‌درمانی استفاده کرد. در حقیقت با این شیوه می‌توانیم دو مقوله ژن‌درمانی و سلول‌درمانی را همزمان انجام دهیم.

امروزه فعالیت بسیاری از مراکز تحقیقاتی درمانی روی روش تقویت سیستم ایمنی بدن با استفاده از سلول‌درمانی متمرکزشده است. محققان در تلاش هستند با استفاده از این روش برای درمان سرطان به‌ویژه سرطان‌های لنفوسیت و خون راهی پیدا کنند. محققان قصد دارند با بسیج کردن سربازهای داخل بدن، سیستم ایمنی بدن را تقویت کنند و غول سرطان را از پا در بیاورند.

**آیا استفاده از این روش‌های درمانی می‌تواند با خطراتی برای بیمار همراه باشد؟**

القای سلولی با استفاده از فناوری به‌کارگیری ویروس‌ها، ابتدا با مشکلاتی همراه بود. به همین دلیل دانش زیست‌شناسی به سمتی پیش رفت تا بتوان این سلول‌ها را در شرایط کاملا ایمن تولید کرد. ازاین‌رو در زمینه روش‌های درمانی مبتنی بر ژن‌درمانی و سلول درمانی، فراهم بودن شرایط ایمن، مطمئن و استریل شده اهمیت بسیاری دارد. باید شرایطی فراهم شود تا هنگام انتقال یک ژن یا سلول در مسیر درمان از مرحله برگرداندن سلول به حالت جنینی، تمایز دادن و ترمیم ژن معیوب، عفونتی وارد بدن بیمار نشود. قطعا تحقق چنین هدفی به صرف هزینه بسیار بالایی نیاز دارد. هزینه بالای این روش درمانی یکی از چالش‌های مهم در این زمینه است. گاهی هزینه یک‌بار درمان بیمار با این روش به بیش از ۱۵۰ هزار دلار می‌رسد.

**اکنون این تحقیقات در چه مرحله‌ای است؟**

بیشتر این تحقیقات در مرحله کارآزمایی‌های بالینی است. ازآنجاکه این تحقیقات بسیار امیدبخش بوده و درهایی را به روی محققان گشوده است، امیدواریم در آینده نزدیک بتوانیم از این سلول‌ها برای درمان بهتر بشر استفاده کنیم.

**ایران در زمینه دستیابی به فناوری سلول‌های بنیادی پرتوان القایی در چه جایگاهی است؟**

سال ۲۰۰۶ برای نخستین بار در دنیا گزارشی از این سلول‌ها ارائه شد. ایران به کمک پژوهشگاه رویان، ششمین کشوری بود که توانست به این فناوری دست پیدا کند. اکنون سه مرکز بزرگ در تهران، تبریز و شیراز در زمینه روش تقویت سیستم ایمنی بدن با استفاده از سلول‌درمانی فعال است. خوشبختانه پژوهشگران پژوهشگاه رویان هم توانسته‌اند در این زمینه دستاوردهای خوبی کسب کنند.

گفت‌وگو با
**دکتر امیرعلی حمیدیه**
دبیر ستاد توسعه علوم
و فناوری های سلول های بنیادی

# توجه به اصول اخلاقی در حوزه گردشگری پزشکی ضرورت است

در سال های اخیر در زمینه تحقیق و درمان در حوزه سلول های بنیادی به پیشرفت های خوبی دست‌یافته‌ایم. در درمان بیماری های عصبی مانند پارکینسون، دیابت، نارسایی های کلیوی و بیماری های قلبی و همچنین بیماری های مفصلی و استخوانی تحقیقات پایه با هدف بهره گیری از قابلیت سلول های بنیادی در روند درمان انجام شده است و در زمینه برخی بیماری ها مانند امراض پوستی به مرحله کارآزمایی‌های بالینی رسیده ایم.
بر این اساس گردشگری پزشکی در حوزه سلول های بنیادی موضوع مهمی است که راه را برای توسعه این علم و تولید ثروت از دانش سلول‌های بنیادی هموار می‌سازد. البته برای توسعه دانش سلول‌های بنیادی و تولید ثروت از آن باید برنامه ای جامع در حوزه سلول‌درمانی داشته باشیم. در بسیاری از کشورها درمان با سلول های بنیادی برای سال ۲۰۲۰ و در گروهی دیگر برای سال ۲۰۵۰ هدف‌گذاری شده است و با توجه به پیشرفت‌های به‌دست‌آمده از سوی محققان و پژوهشگران ایرانی و همچنین برنامه های پیش‌بینی‌شده و اقدامات انجام شده از سوی ستاد توسعه علوم و فناوری های سلول های بنیادی، دستیابی به امکان توسعه گردشگری پزشکی در حوزه سلول‌درمانی در کشور، هدف دور از انتظاری نخواهد بود.
با دکتر امیرعلی حمیدیه متخصص خون، سرطان و پیوند سلول های بنیادی و دبیر ستاد توسعه علوم و فناوری‌های سلول های بنیادی درباره ظرفیت‌های گردشگری پزشکی در کشور و بخصوص در حوزه سلول های بنیادی گفت‌وگو کرده‌ایم.

**وضعیت کنونی کشور در زمینه گردشگری پزشکی را چگونه ارزیابی می‌کنید؟**

توریسم درمانی یا گردشگری پزشکی در دنیا تجارتی بزرگ به شمار می‌رود. بسیاری از کشورها مانند آمریکا درآمدی قابل‌توجه از ارائه خدمات بالینی به بیمارانی از سراسر دنیا نصیب خود می‌کنند. البته این خدمات در حوزه گردشگری پزشکی به خدمات مورد تایید وزارت بهداشت آن کشور محدود است. به‌عبارت‌دیگر هر کشوری نمی‌تواند هر خدمتی را در قالب گردشگری پزشکی در اختیار بیماران قرار دهد. در بعضی کشورها قوانینی سختگیرانه در این زمینه وجود دارد. این کشورها برای اتباع خودشان و اتباع دیگر کشورها قوانین یکسانی دارند و به یک شیوه عمل می‌کنند. بسیاری از خدمات پزشکی که در دنیا ارائه می‌شود مورد تایید همه دنیاست. کشور ما در زمینه گردشگری پزشکی در سطح منطقه بسیار نامناسب عمل کرده‌است. البته منظور من گردشگری پزشکی در حوزه سلول‌های بنیادی نیست، بلکه به‌طورکلی عملکرد خوبی در این زمینه نداشته‌ایم.

**چرا نتوانسته‌ایم در این زمینه از ظرفیت‌های موجود در کشور به‌خوبی استفاده کنیم؟**

ما از قابلیت‌های بسیار بالایی در زمینه نیروی انسانی و به عبارتی پزشک و پرستار برخورداریم؛ اما زیرساخت‌های سخت‌افزاری در کشور ما فراهم نیست. به اندازه کافی تخت بیمارستانی نداریم. ما در این زمینه حتی برای مردم کشور هم با کمبود مواجه هستیم. دستگاه‌های تشخیصی مانند سی‌تی MRI یا سونوگرافی و خدمات ارائه‌شده در این زمینه محدود است. توزیع این امکانات در کشور مناسب نیست. در مناطقی مانند زابل یا سراوان سیستان و بلوچستان یا در مناطق مرزی مردم برای بهره‌مندی از خدماتی مانند سونوگرافی با محدودیت مواجه هستند. بعضی از آنها برای گرفتن این خدمات از کشور خارج می‌شوند و به کشورهای همسایه مراجعه می‌کنند. ما در حوزه نیروی انسانی به‌ویژه سلامت بسیار خوب عمل کرده‌ایم اما در زمینه امکانات سخت‌افزاری یعنی بیمارستان، وسایل و تجهیزات خیلی به‌روز نیستیم یا محدودیت داریم. علاوه بر این توزیع این امکانات در کشور عادلانه نیست. گردشگری پزشکی فقط کار پزشک نیست. در این مسیر پزشک و پرستار انتهای خط قرار دارند. این کار یک تجارت و تخصصی اقتصادی است. باید یک اقتصاددان یا حتی یک حقوقدان آشنا با روابط بین کشورها مسئولیت انجام چنین کاری را به عهده بگیرد. باید شرکت‌هایی با مدیریت این افراد راه‌اندازی شود. شرکت‌هایی که اکنون در این زمینه در ایران فعالیت می‌کنند خیلی قوی نیستند. باید ایران و توانایی‌هایی که در حوزه سلامت دارد در همه دنیا شناخته شود.

**پس نمی‌توان فقط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی را متهم کرد.**

گردشگری پزشکی مبتنی بر تجارت و بازاریابی است. اگر بازاریابی به‌خوبی انجام نشود مشتری‌ها را از دست می‌دهیم و بیماران راهی دیگر کشورها می‌شوند. اطلاع دارم مردم کشورهای همسایه و اطراف علاقه‌مندند برای بهره‌مندی از خدمات حوزه سلامت به ایران بیایند اما ارائه خدمات در زمینه اسکان بیماران خوب نیست. رفت‌وآمد بیماران در سطح شهر با مشکل مواجه است. هیچ قانونمندی در این زمینه وجود ندارد. بسیاری از خدمات مورد تایید بین‌المللی در حوزه سلامت در ایران قابل‌ارائه

است اما یک گروه خوب تجاری فعالیت را در دست ندارد تا بتواند بیماران را از عراق، کردستان عراق، جمهوری آذربایجان، ارمنستان، ترکمنستان یا دیگر کشورهای اطراف به ایران منتقل کند. مشکل دیگر ما سفرا و سفارتخانه های کشورهای اطراف است که در این زمینه فعالیت جدی ندارند. وزارت امورخارجه و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی باید با همکاری هم در این زمینه اقدام کنند. ما به یک برنامه ریزی بلندمدت نیاز داریم. بایدتدوین قوانین موردنیاز در نظر گرفته شود. باید در این زمینه افرادی فعالیت کنند که با امور تجاری و نحوه برخورد با مردم کشورهای دیگر آشنایی داشته باشند. بیمار نباید جز بیماری درد دیگری داشته باشد. اگر بیمار فکر کند از راننده تاکسی که او را از فرودگاه به هتل می‌رساند تا پزشکی که او را تحت درمان قرار خواهد داد، قصد فریب دادن او را دارند، احساس بدی خواهدداشت. پزشکی مرز، رنگ، قومیت و ملیت نمی‌شناسد. هر پزشکی که سوگندنامه بقراط را می‌خواند، باید از امور غیراخلاقی دوری کند. در زمینه گردشگری پزشکی همه افرادی که در این مسیر قرار می‌گیرند باید به اصول اخلاقی پایبند باشند. صرف‌نظر از این‌که بیمار عراقی، ارمنی یا افغان است، او دست کمک به سمت ایران دراز کرده است. شما می‌خواهید کشور خود را قوی نشان دهید و کشور باید در این مسیر با سرافرازی و سربلندی حرکت کند. برخورد انسانی با مردم کشورهای اطراف خیلی مهم است. پس درنهایت در این مسیر به اخلاق پزشکی می‌رسیم. همه اعضای گروه باید به اخلاق پزشکی پایبند باشیم. این در حالی است که از تجاری سازی اطلاعی نداریم و در این زمینه اخلاق را رعایت نمی‌کنیم. این مشکلات موجب می‌شود با وجود ظرفیت های موجود در زمینه پزشکی و پرستاری، در زمینه گردشگری پزشکی عملکردی خوب نداشته باشیم. ایران در زمینه پزشکی در فهرست ۳۰ کشور برتر است. قرار نیست ما از کشورهای اروپایی بیمار بگیریم. می‌توانیم به کشورهای اطراف کمک کنیم؛ این در حالی است که در این زمینه هم موفق نبوده‌ایم و این جای تاسف دارد.

**فکر می‌کنید چرا کشورهایی مانند هند در این زمینه عملکرد مناسبی داشته‌اند؟**

اگر بخواهیم عملکرد کشورهای دیگر را با خودمان مقایسه کنیم این بحث درست است، اما در کشوری مانند هند خدمات پزشکی خوبی به مردم کشور خودشان ارائه نمی‌شود. این کشور برای مردم خودش امکانات کافی ندارد؛ اما گردشگری پزشکی در سطح دنیا مقوله‌ای مهم برای مطرح‌شدن کشورهاست. در آسیا کشورهایی مانند تایلند، مالزی، کره جنوبی، چین و ژاپن در زمینه گردشگری پزشکی خیلی خوب عمل کرده‌اند اما هنوز با کشورهای اروپایی و آمریکایی فاصله خیلی زیادی دارند. در مرکز پزشکی تگزاس در آمریکا سالانه ۵ میلیون بیمار مراجعه می‌کنند که رقمی بزرگ است. در این مراکز درآمدی قابل‌توجه از فروش دارو و ارائه خدمات بالینی به دست می‌آید. اعداد و ارقام در حوزه گردشگری پزشکی در کشور ما با کشورهای اروپایی و آمریکایی قابل‌مقایسه نیست.

**شرایط گردشگری پزشکی در حوزه فعالیت شما چگونه است؟**

کار من پیوند سلول های بنیادی خون ساز در کودکان است. تاکنون از ۱۱ ملیت بیمار پیوند کرده‌ام اما از هر ده بیماری که برای استفاده از این خدمات به ایران مراجعه می کنند، درنهایت یک بیمار را به پیوند رسانده‌ام. متاسفانه ۹ بیمار دیگر در زمینه اقامت، مترجم یا هزینه‌ها مشکل دارند و رفع این مشکلات و محدودیت ها از عهده پزشک خارج است. تیمی که در این مسیر خدمات ارائه می کند ناقص است. ما برای رسیدن به هدف نهایی که درمان بیمار است، باید حلقه هایی متعدد داشته‌باشیم و این درحالی است که هنوز بسیاری از این حلقه ها در کشور ما وجود ندارد. کشوری مانند تاجیکستان برای دریافت خدماتی در زمینه پیوند قلب باز، از ما کمک نمی‌خواهد. در بسیاری از کشورهای اطراف جراحی های پیچیده انجام می شود؛ اما این کشورها در زمینه پیوند سلول های بنیادی خون ساز به کمک ما نیاز دارند. این خدمات موردنیاز کشورهای همسایه است. باید خدماتی فراتر از آنچه در آن کشورها وجود دارد، ارائه کنیم. گردشگری سلامت در دنیا یک صنعت است که نمی توان آن را فقط از پزشک مطالبه کرد. پزشک حلقه آخر این مسیر است. حلقه‌های دیگری از سفارتخانه تا رایزن های علمی و پزشکی در این مسیر وجود دارد.

**آیا می توان نبود مدیریت کارآمد را بزرگ ترین مشکل کشور در زمینه گردشگری پزشکی دانست؟**

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به تنهایی نمی تواند مسئولیت چنین کاری را به عهده گیرد. گردشگری پزشکی یک موضوع فرا وزارتخانه‌ای است. باید چند وزارتخانه در این حوزه همکاری داشته باشند. محال است بدون کمک همگانی بتوان در این مسیر پیش رفت. از سازمان گردشگری تا وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و شهرداری کلانشهرها باید همکاری کنند تا بتوان زیرساخت های موردنیاز را فراهم کرد. باید مدیریت واحد کارآمد وجود داشته باشد تا هماهنگی های لازم انجام شود. ما قابلیت ها را داریم اما مدیریت این کار به عهده وزارت بهداشت نیست. کار وزارت بهداشت تربیت پزشک و پرستار است. ما در زمینه تامین امکانات بیمارستانی برای بیماران خودمان هم کمبود داریم. باید در این زمینه سرمایه گذاری شود. باید بخش خصوصی ورود پیدا کند که متاسفانه بخش خصوصی هم با وجود مشکلات دست و پا گیر در این زمینه منصرف می شود یا گاهی در مسیر غیراخلاقی قدم می گذارد که دردآور است.

> **پزشکی مرز، رنگ، قومیت و ملیت نمی شناسد. هر پزشکی که سوگندنامه بقراط را می خواند، باید از امور غیراخلاقی دوری کند. در زمینه گردشگری پزشکی همه افرادی که در این مسیر قرار می گیرند باید به اصول اخلاقی پایبند باشند**

**در صحبت‌ها به ضرورت تایید خدمات درمانی از سوی وزارت بهداشت برای ارائه خدمات گردشگری پزشکی اشاره کردید. آیا در زمینه سلول های بنیادی این مجوزها و تاییدیه ها گرفته شده است؟**

در زمینه سلول های بنیادی بسیاری از خدمات هنوز در کشور خودمان تایید نشده است. در بعضی از کشورها خدمات مبتنی بر سلول های بنیادی با این‌که تاییدیه ندارد به بیماران آن کشور یا کشورهای دیگر، به شرط امضا کردن رضایتنامه ارائه می شود. در ایران در مواردی که هنوز به تایید وزارت بهداشت نرسیده، مجوز نداریم و باید ابتدا با وزارت بهداشت مذاکراتی شود تا مجوزها گرفته شود. اگر این مجوزها گرفته شود می‌توانیم پس از امضای رضایتنامه برای بیماران خارجی این خدمات را ارائه کنیم. ما قرار است در درجه اول خدمات پزشکی و انسانی ارائه کنیم و نباید اخلاق را زیر پا بگذاریم. نباید خطا کنیم. در نظر گرفتن اصول اخلاقی بسیار مهم است. اگر در حوزه گردشگری وارد عمل نشویم بهتر از این است که گردشگری پزشکی را توسعه دهیم و اخلاقیات را زیرپا بگذاریم. من با این موضوع بسیار مخالف هستم.

**دکتر حسین بهاروند**

مجری طرح تدوین راهنمای اخلاق پژوهش با سلول های بنیادی در جمهوری اسلامی ایران

# اخلاق؛ شرط اولیه فعالیت‌های پژوهشی و درمانی پزشکی بازساختی

**امروزه استفاده از سلول‌های بنیادی، افقی تازه در علم پزشکی و درمان بیماری های سخت گشوده‌است؛ اما تولید و استفاده درمانی و پژوهشی از سلول های بنیادی، با مسائل اخلاقی زیادی همراه است؛ بنابراین تدوین راهنمای اخلاقی متناسب با فرهنگ و باورهای دینی به‌منظور ارتقای اخلاقی فعالیت‌های پژوهشی و درمانی پزشکان و پژوهشگران در استفاده از این سلول‌ها، حائز اهمیت است.**

> با توجه به گسترش روزافزون مرزهای دانش سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی، به‌مرور ملاحظات اخلاقی بسیاری در این عرصه مطرح خواهد شد. بر این اساس راهنمای اخلاق پژوهش با سلول های بنیادی در جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۳۹۲ تهیه و توسط کمیته های اخلاق در پژوهش های زیست پزشکی برای اجرا به کل کشور ابلاغ شد

دکتر حسین بهاروند، مجری طرح «تدوین راهنمای اخلاق پژوهش با سلول های بنیادی در جمهوری اسلامی ایران» در گفت‌وگو با خبرنگار ترمیم، با اشاره به اهمیت مساله اخلاق در مباحث سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی می گوید:

سعدی علیه‌الرحمه در باب اهمیت اخلاق می‌فرماید «اقوام روزگار به اخلاق زنده‌اند، قومی که گشت فاقد اخلاق، مردنی است».

امروزه مساله اخلاق در همه مباحث بخصوص مباحث علمی و پزشکی بازساختی از اهمیتی فراوان برخوردار است.

رئیس پژوهشکده سلول های بنیادی می‌افزاید: در حال حاضر پزشکی بازساختی یا Regenerative medicine نقشی عمده در عرصه پزشکی ایفا کرده‌است و می‌تواند با هدف تولید بافت زنده برای ترمیم یا جایگزینی با بافت یا عضو آسیب دیده مورداستفاده قرار گیرد. با توجه به گسترش روزافزون مرزهای دانش سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی، به‌مرور ملاحظات اخلاقی بسیاری در این عرصه مطرح خواهد شد. بر این اساس راهنمای اخلاق پژوهش با سلول های بنیادی در جمهوری اسلامی ایران در سال ۱۳۹۲ تهیه و توسط کمیته‌های اخلاق در پژوهش های زیست پزشکی برای اجرا به کل کشور ابلاغ شد.

عضو هیات علمی پژوهشگاه رویان ادامه می‌دهد: با توجه به گذر زمان و تجارب بیشتری که در این خصوص حاصل شده‌است، با هدف بازنگری راهنمای مذکور ویراست دوم تحت عنوان تدوین راهنمای اخلاقی پژوهش بر سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی در جمهوری اسلامی ایران از سوی کمیته ملی اخلاق در پژوهش های زیست پزشکی وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی به جهاد دانشگاهی پیشنهاد شد. کمیته اخلاق و پژوهش های زیست پزشکی جهاد دانشگاهی (سازمان مجری) نیز این مسئولیت را به من واگذار کرد.

وی عنوان می کند: اکنون ما با همکاری ستاد توسعه علوم و فناوری سلول های بنیادی، گروهی را برای نهایی سازی این طرح تشکیل داده‌ایم و این طرح در مرحله ویراستاری قرار دارد؛ پیش بینی می شود ویراستاری این طرح تا پایان امسال انجام و به کمیته ملی اخلاق پزشکی تحویل داده شود. پیش نویس این طرح پس از ارزیابی کمیته ملی نهایی و ابلاغ خواهدشد. پیش بینی می شود تا ابتدای سال آینده پیش‌نویس این طرح نهایی شود.

بهاروند بیان می‌کند: ما برای تدوین این راهنما یک سری اصول تعیین کرده‌ایم و ۱۴ نفر از همکاران ما از گرایش‌های مختلف طرح اولیه آن را تهیه‌کرده‌اند و پس‌از‌آن با متخصصان، این قضیه را به اشتراک گذاشته‌اند.

## ابعاد مختلف اخلاق در پزشکی بازساختی

مجری این طرح به ابعاد مختلف اخلاق در پزشکی بازساختی اشاره می کند و می گوید: با توجه به این‌که پزشکی بازساختی طیفی گسترده را در برمی‌گیرد، راهنمای اخلاقی پیشنهادی، ناظر بر پژوهش‌های هم‌پوشان با همه ابعاد پزشکی بازساختی خواهدبود. باوجوداین به علت بارز بودن استفاده از سلول‌های بنیادی در پزشکی بازساختی، واژگان سلول‌های بنیادی در راهنمای اخلاقی به‌صورت جداگانه پیشنهاد شده است.

وی می‌افزاید: پزشکی بازساختی ابعادی مختلف دارد و شامل سلول‌های بنیادی، ژن‌درمانی، ایمنی‌درمانی، فرآورده‌های سلولی، زیست‌فناوری، کوچک مولکول‌ها، مهندسی بافت و سلول‌درمانی می‌شود که هرکدام از آنها یک علم جداگانه است اما پزشکی بازساختی قسمت‌هایی از این علم را ادغام کرده و علم پزشکی بازساختی و سلول‌های بنیادی را تشکیل داده‌است.

بهاروند ادامه می‌دهد: ما سعی کرده‌ایم همه این ابعاد را در بحث اخلاقی پوشش دهیم. فصل اول اصول اخلاقی راهنمای اخلاق پژوهش با سلول‌های بنیادی در جمهوری اسلامی ایران شامل پژوهش در خصوص سلول‌های بنیادی است. پژوهش بر سلول‌های بنیادی شامل یکپارچگی و اعتبار اقدام‌های پژوهشی، شفافیت و

> **با توجه به این‌که پزشکی بازساختی طیفی گسترده را در برمی‌گیرد، راهنمای اخلاقی پیشنهادی، ناظر بر پژوهش‌های هم‌پوشان با همه ابعاد پزشکی بازساختی خواهدبود**

عدالت اجتماعی، اولویت سلامت و بهزیست شرکت‌کنندگان در پژوهش، ارزیابی فایده و خطر، استفاده بهینه از نمونه‌های بافتی، حفظ جایگاه اخلاقی و احترام به حقوق همه شرکت‌کنندگان در فرآیند پژوهش، اصول اخلاق در حیوان‌های آزمایشگاهی و منع روابط تجاری در فرآیند پژوهش است.

عضو هیات علمی پژوهشگاه رویان می‌افزاید: فصل دوم نیز به انواع سلول‌های بنیادی اختصاص دارد که علاوه بر ارائه تعریفی از آنها، منابع مجاز برای تامین و تولید سلول‌های بنیادی نیز در ملاحظه‌های اخلاقی کاربرد پژوهش سلول‌های بنیادی به کار گرفته‌شده است. در این فصل سلول‌های بنیادی به چند دسته سلول‌های بنیادی رویانی، سلول‌های بنیادی اپی‌بلاست و سلول‌های بنیادی بافتی تقسیم شده است. سلول‌های بنیادی بافتی عبارت است از:

الف) سلول‌های بنیادی بزرگسالان که از بافت‌های پس از تولد گرفته می‌شود.

ب) سلول‌های بنیادی که از بافت جنین به دست می‌آید.

ج) سلول‌های بنیادی که از بافت غیرجنین مانند بند ناف، جفت، پرده آمنیون به دست می‌آیند، سلول‌های پرتوان القایی، سلول‌های بنیادی رده زاینده (سلول‌هایی که از تخمدان یا بیضه به دست می‌آیند)، سلول‌های بنیادی زاینده رویانی، سلول‌های بنیادی حاصل از دگر تمایزی و سلول‌های بنیادی حاصل از انتقال هسته سلول بدنی.

رئیس پژوهشکده سلول‌های بنیادی می‌گوید: فصل سوم، دستورالعمل مربوط به پژوهش‌هایی بر سلول‌های غیر بنیادی یا سلول‌های بدنی یا سوماتیک است که

می توانند از فرد بزرگسال بعد از تولد، از بافت جنین یا محصولات بارداری غیر از جنین حاصل شوند.

بهاروند بیان می کند: فصل چهارم نیز شامل دستورالعمل های اخلاقی مربوط به پژوهش های سلول های جنسی است. ما در این فصل سلول های بدنی یک فرد را به سه قسمت بنیادی، غیربنیادی و جنسی تقسیم کرده‌ایم و نکته های اخلاقی، تولید و تامین و ملاحظه های اخلاقی مرتبط با کاربرد و منابع مجازش را ذکر کرده ایم.

مجری طرح تدوین راهنمای اخلاق پژوهش با سلول های بنیادی در جمهوری اسلامی ایران می‌افزاید: فصل پنجم نیز به پژوهش های مرتبط به دست‌ورزی‌های ژنتیک مربوط است. در این فصل بررسی می‌شود که آیا ما می‌توانیم دست‌ورزی‌های ژنتیک را بر رویان یا سلول های انسانی و سلول‌های حیوانی داشته باشیم یا خیر. فصل ششم نیز به رعایت نکاتی مهم در پژوهش‌های مرتبط با مهندسی بافت در پزشکی بازساختی مربوط است.

وی یادآور می شود: گاهی به‌جای پیوند سلول در پزشکی بازساختی یا دست‌ورزی ژنتیک از فرآورده های سلولی استفاده می شود. ما در فصل هفتم و هشتم سعی کرده‌ایم این منابع را در اختیار پزشکان بازساختی قرار دهیم تا بتوانند از آنها استفاده کنند. این افراد پیش از این که روی انسان این کار را انجام دهند باید روی حیوان مطالعات پیش بالینی داشته باشند.

ما سعی کرده‌ایم این نکته‌ها ازجمله انتخاب مدل مناسب حیوانی، مداخله های انجام‌شده بر حیوان، نحوه پایان کار بر روی حیوان، محل نگهداری حیوان ها و کارکنان درگیر در این قضیه را در این مطالعات و نکته های اخلاقی لحاظ کنیم.

رئیس پژوهشکده سلول های بنیادی تصریح می کند: فصل نهم نیز شامل کارآزمایی بالینی (مطالعه‌های پژوهشی در فاز انسانی) است. ما سعی کرده‌ایم در این فصل رعایت حقوق شرکت کنندگان در کارآزمایی بالینی، سلامت

> **کمیته اخلاق در دانشگاه ها، پژوهشکده ها و سازمان ها موردتوجه قرار گرفته است. اخلاق پزشکی را باید بیشتر از گذشته تقویت کنیم**

افراد، بی‌ضرری کارآزمایی بالینی و طراحی کارآزمایی بالینی، پیامدهای اولیه و ثانویه، اطمینان از ایمنی مداخلات کارآزمایی بالینی و الزام های کارآزمایی بالینی برای اولین بار در انسان و انتشار نتایج به‌دست‌آمده را هم موردتوجه قرار دهیم.

بهاروند می گوید: فصل دهم نیز به دستورالعمل اخلاقی زیست بانک های سلول های بنیادی مربوط است تا نحوه جمع‌آوری، مدیریت و دسترسی به نمونه های زیستی بهتر انجام شود. در این فصل رضایت آگاهانه و حفاظت از داده ها و درنهایت دستورالعمل اخلاقی حفظ حریم خصوصی و محرمانگی اطلاعات شرکت‌کنندگان در پژوهش و اخذ رضایت آگاهانه مدنظر است. درواقع ما سعی کرده‌ایم جنبه های مختلف این مساله را پوشش دهیم.

## اخلاق پزشکی در ایران و دنیا

وی درباره اخلاق‌مداربودن پزشکان ایرانی این‌گونه اظهارنظر می کند: یک حکم را نمی توان برای همه اجرا کرد. می توانید بگویید بهاروند بی‌اخلاق یا بااخلاق است اما نمی توان گفت آیا جامعه محققان ما بااخلاق یا بی‌اخلاق است. اگرکسی به این پرسش پاسخ بدهد در عین بی اخلاقی جواب داده است.

بهاروند به راهکارهایی برای تقویت مساله اخلاق می پردازد و می گوید: گاهی افراد به علت نداشتن آگاهی دچار ضعف می شوند اما خوشبختانه اکنون کارگاه های مختلف برای افزایش آگاهی وجود دارد. کمیته اخلاق نیز در دانشگاه‌ها، پژوهشکده ها و سازمان ها موردتوجه قرار گرفته است. این اخلاق را باید بیشتر از گذشته تقویت کنیم.

وی به رعایت اصول اخلاقی در سطح جهانی اشاره می کند و می افزاید: نه‌تنها در دین مبین اسلام بلکه در سایر ادیان نیز به این مساله تاکید فراوان شده‌است، ازاین‌رو امروزه در همه جای دنیا سعی شده اصول اخلاقی را به افراد آموزش دهند.

خبر

## نخستین سمپوزیوم سلول های بنیادی سرطان برگزار شد

نخستین سمپوزیوم سلول های بنیادی سرطان با همکاری دانشگاه علوم پزشکی ایران و حمایت کارگروه ستاد توسعه علوم و فناوری های سلول های بنیادی، بهمن ۱۳۹۵ در سالن همایش های رازی برگزار شد.

دکتراسدی لاری،رئیس مرکزتحقیقات آسیب شناسی و سرطان در این سمپوزیوم با اشاره به اقدامات و فعالیت های انجام شده در حوزه سلول های بنیادی و سرطان گفت: این سمپوزیوم نخستین قدم برای حرکت در مسیر شناخت و پژوهش در زمینه سلول‌های بنیادی سرطان است و با توجه به حمایت‌های انجام شده می توان آینده روشنی را برای این حوزه ترسیم کرد.

دکتر امیرعلی حمیدیه، دبیرستاد توسعه

علوم و فناوری های سلول های بنیادی در این سمپوزیوم از راه اندازی سه مرکز جامع سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی در کشور در آینده‌ای نزدیک خبرداد و افزود: این مراکز در شهرهای تبریز، شیراز و تهران راه‌اندازی می شوند و مناطق دیگر کشور مانند خوزستان نیز در حال پیگیری برای راه‌اندازی این مراکز هستند. تعداد شرکت های دانش‌بنیان فعال در این حوزه از سال ۱۳۹۲ تاکنون از ۲ به ۴۰ شرکت افزایش یافته است.

وی رشد کشور در حوزه علوم سلول های بنیادی در ده سال اخیر را بسیار خوب ارزیابی کرد و گفت: در این حوزه در زمینه تولید مقالات علمی شتاب زیادی را شاهد بوده‌ایم و از رتبه ۲۰ جهانی به رتبه ۱۵ ارتقا پیدا کرده‌ایم . با حمایت مسئولان می توانیم موفقیت های بزرگ تری در سطح کشور نظاره گر باشیم.

## سامانه شبکه ملی مدل سازی حیوانی و تحقیقات درون تنی در دسترس محققان قرار گرفت

نسخه اولیه وبسایت اطلاع رسانی و سامانه ملی شبکه مدل سازی حیوانی و تحقیقات درون‌تنی آغاز به کار کرد.با توجه به اهمیت تحقیقات درون‌تنی در توسعه علوم زیستی به‌خصوص علوم و فناوری های سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی، ضرورت توجه بیشتر به تحقیقات درون‌تنی مدل حیوانی بیش از پیش احساس می شود و لازم است کشور برای کاربردی شدن دانش های بنیادین و پایه به تدریج از سطح تحقیقات برون‌تنی به سطح تحقیقات درون‌تنی تغییر مسیر داده و تحقیقات مرتبط با علوم و فناوری‌های نوین در حوزه علوم پزشکی را یک گام به کاربرد

بالینی نزدیک تر کند. برای دستیابی به این هدف باید زیرساخت های این حوزه مانند مراکز تحقیقاتی عمومی و تخصصی حیوانات آزمایشگاهی، مزارع حیوانی مولد و پرورش دهنده و بیمارستان های حیوانی تحقیقاتی طراحی و توسعه پیدا کنند. همچنین ضروری است نیروهای کارآزموده و متخصص تربیت شوند و منابع مالی و مشوق های تحقیقاتی برای این حوزه از علم و فناوری تامین شود.

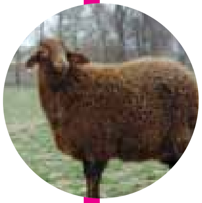
به عنوان اولین گام اساسی، ستاد توسعه علوم و فناوری های سلول های بنیادی، نخستین سامانه ملی شبکه مدل‌سازی حیوانی و تحقیقات درون‌تنی را راه‌اندازی کرده‌است. با پیوستن مراکز تحقیقاتی، بیمارستان‌ها، شرکت های دانش بنیان، صنعتگران، پژوهشگران و فناوران کشور به این شبکه می توان با توانمندی بیشتری نسبت به پیشبرد گام های مهم بعدی در جهت توسعه تحقیقات کاربردی و تجاری‌سازی علوم و فناوری های سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی اهتمام ورزید.

**دکتر محمد حسین نصر اصفهانی**
رئیس پژوهشکده زیست‌فناوری پژوهشگاه رویان

# شبیه‌سازی؛ از حفظ گونه های با ارزش تا نجات گونه های در معرض خطر

واتسون و کریک نخستین افرادی بودند که موفق به شناسایی DNA شدند. پیش از این قانون مندل و قوانین ژنتیک دیگر درباره وراثت حرف‌هایی برای گفتن داشت، اما آن زمان هیچ‌کس نمی دانست در وراثت چگونه یک ژن از فردی به فرد دیگر یا از پدری به فرزندانش انتقال پیدا می کند. در حقیقت آن زمان مکانیزم مولکولی وراثت شناخته نشده بود.

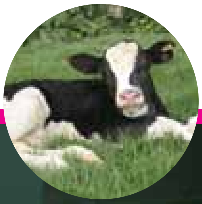
دکتر محمدحسین نصر اصفهانی، رئیس پژوهشکده زیست‌فناوری پژوهشگاه رویان در گفت‌وگو با ترمیم ضمن اشاره به تاریخچه وراثت می افزاید: وقتی واتسون و کریک DNA را شناسایی کردند متوجه شدند اطلاعات ژنتیک در هسته سلول در DNA ذخیره می شود. آن زمان درباره رونویسی و ترجمه اطلاعات DNA به پروتئین ها اطلاعاتی وجود نداشت؛ اما پیش از آن هم محققان فکر می کردند یک انسان یا حیوان به شکل مینیاتوری در



یک اسپرم وجود دارد و زمانی که اسپرم به رحم راه پیدا می‌کند، شروع به رشد می کند. بعدها که میکروسکوپ آمد و تخمک، اسپرم و لقاح شناسایی شد، متوجه شدند این اتفاقات همزمان روی می دهد. محققان می خواستند به این پرسش پاسخ دهند که آیا وقتی لقاح انجام می شود و سلول ها تخصصی می‌شوند، ژن هایی را از دست می دهند؟ به‌عبارت‌دیگر آیا می توان گفت ابتدا یک تخمک داریم که همه ژن ها را دارد و بعد زمانی که به یک سلول شبکیه، پوست یا به یک سلول گوارشی تبدیل می شود ژن های تخصصی خود را حفظ می کند و بقیه ژن ها را از دست می دهد؟ یا این‌که با تبدیل‌شدن سلول های اولیه به سلول های تخصصی همه اطلاعات ژنتیک در آن سلول حفظ می شود؟ اینها سوالاتی بود که محققان می خواستند در حوزه شبیه سازی به آن پاسخ دهند.

به گفته این محقق، افرادی مانند جان گوردون از محققان دانشگاه کمبریج و برنده جایزه نوبل فیزیولوژی و پزشکی سال ۲۰۱۲ نشان دادند اگر از یک سلول تمایزیافته مانند سلول اپیتالیال معده یا سلول تخصصی‌شده معده، هسته را بردارند و به داخل یک تخمک قورباغه فاقد هسته منتقل کنند، این سلول تخصصی می تواند همه بدن آن حیوان را به وجود آورد. علت این‌که آن زمان سلول قورباغه را انتخاب کردند این بود که تخمک قورباغه با ابعاد یک میلی‌متر، بزرگ ترین سلولی بود که می توانستند روی آن کار کنند.

وی درباره نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیقات این‌طور توضیح می دهد: بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از این آزمایش ها، این تئوری که وقتی سلول ها تخصصی می شوند ژن های خاص خودشان را حفظ می کنند و دسته‌ای از ژن ها را از دست می دهند، رد شد. این نتایج تئوری وجود یکپارچگی و تمامیت اطلاعات در داخل هسته را ثابت کرد. البته



این موضوع در دوزیستان ثابت شد. با توجه به این‌که انسان و به‌طورکلی پستانداران با رده‌های دوزیستان که در مقایسه رده‌های پست‌تر هستند متفاوت‌اند محققان تصمیم گرفتند چنین آزمایشی را در پستانداران به سرانجام برسانند. درنهایت سال ۱۹۹۷ میلادی محققان اسکاتلندی سلول‌های هسته فیبروبلاست یا سلول تخصصی‌شده گوش را به هسته تخمک گوسفند منتقل کردند و نوزاد دالی متولد شد. به‌این‌ترتیب به شیوه‌ای مشابه به این پرسش درباره پستانداران پاسخ دادند. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش، هر سلولی که در بدن و موجودات زنده وجود دارد همه اطلاعات ژنتیک برای تولید آن موجود را دارد و این فرآیند Reprograming یا باز برنامه نویسی نام دارد؛ یعنی وقتی هسته یک سلول تخصصی را به داخل یک تخمک منتقل می‌کنند تخمک از آن هسته جنین می‌سازد و جنین می‌تواند متولد شود. در فرآیند شبیه‌سازی ژن‌ها بازبرنامه‌نویسی می‌شوند. به‌عبارت‌دیگر در این فرآیند سلول تخصصی در داخل تخمک بازبرنامه‌نویسی می‌شود و درنهایت آن جنین می‌تواند ژن‌ها را صحیح بیان کند که درنهایت به تولد منجر می‌شود که نماد آن در دنیا نخستین بار شبیه‌سازی بود.

دکتر نصراصفهانی درباره تحقیقات انجام‌شده در زمینه شبیه‌سازی یادآور می‌شود: به دنبال شبیه‌سازی گوسفند دالی محققان در سراسر دنیا در زمینه‌های مختلف و در حیواناتی مانند موش، سگ، گربه، خرگوش و بسیاری از حیوانات دیگر شبیه‌سازی را آغاز کردند و نشان دادند این تکنیک تکرارپذیر است و سلول‌ها قادرند بازبرنامه‌سازی شوند. این فرآیند می‌تواند به تولد یک موجود منجر شود. لذا این فرآیند ابتدا به‌عنوان یک تکنیک ایجاد شد و بعدازآن محققان از این تکنیک استفاده کردند تا به بسیاری از پرسش‌های بیولوژیک پاسخ دهند. به تدریج مقالاتی در این زمینه منتشر شد و محققان سعی کردند این تحقیقات را ادامه دهند. بعد از ادامه تحقیقات در این زمینه، محققان تلاش کردند تکنیک‌های شبیه‌سازی را کارآمدتر کنند که ما هم در رویان در این زمینه فعالیت‌هایی را انجام داده‌ایم. در ادامه گزارش‌هایی که در این بخش از مجله به چاپ می‌رسد درباره تکنیک‌های شبیه‌سازی نیز اطلاعاتی را در اختیار علاقه‌مندان قرار خواهیم داد.

رئیس پژوهشکده زیست‌فناوری درباره کاربردهای شبیه‌سازی این‌طور توضیح می‌دهد: ما در پژوهشگاه رویان در زمینه شبیه‌سازی صاحب تکنیکی هستیم که بسیار کارآمد است و از آن استفاده می‌کنیم؛ اما بعد

از تحقیق درباره تکنیک‌های شبیه‌سازی کاربردهایی برای این فرآیند در نظر گرفته شد که در ادامه به این موضوع خواهیم پرداخت. یکی از کاربردهای شبیه‌سازی این است که می‌توانیم حیوانات باارزش را شبیه‌سازی کنیم. برای این کار برای مثال می توانیم گاو نری که اسپرم آن قابلیت شیرواری بالایی دارد شبیه‌سازی کنیم. درست است که شیر از گاو ماده گرفته می شود اما جنین ماده نیمی از ژن ها را از والد نر می گیرد و امروزه گاوهای زیادی هستند که اسپرم آنها بسیار ارزشمند است و در دنیا در سطح وسیعی به فروش می رسد. چون نوزادانی که از این اسپرم ها متولد می شوند شیرواری یا پتانسیل بالایی برای تولید شیر دارند. برای این‌که از چنین گاوی تعداد زیادی اسپرم بگیریم و مطمئن باشیم که در آینده می توانیم حیوانی با قابلیت های منحصربه‌فرد در زمینه شیرواری در اختیار داشته‌باشیم مجبور هستیم تعداد آنها را افزایش دهیم. یکی از این راه ها بهره گیری از شبیه سازی است و با این کار می توانیم حیوانات باارزشی داشته باشیم که می‌توانند میزان شیر زیادی تولید کنند. ما در پژوهشکده رویان تعداد زیادی بز سانن تولید کرده‌ایم که شیرواری بالایی دارند. کشاورزان برای در اختیار داشتن بزهای سانن به پژوهشکده مراجعه می کنند و ما این امکان را در اختیار آنها قرار می‌دهیم. یکی از فناوری هایی که اکنون در رویان راه‌اندازی شده تولید حیوانات باارزش به‌خصوص بز سانن با شیردهی بالاست.

وی از دیگر کاربردهای شبیه سازی به شبیه سازی بین‌گونه‌ای اشاره می کند و می گوید: گاهی بعضی گونه ها در معرض خطر انقراض هستند و شما می‌خواهید آن گونه را حفظ کنید. اگر به تخمک این گونه دسترسی ندارید می توانید از تخمک گونه های نزدیک استفاده کنید که از این کار تحت عنوان شبیه‌سازی بین‌گونه‌ای نام برده می‌شود. با استفاده از این روش می توانید حیوانات در حال انقراض را به طبیعت بازگردانید.

شبیه سازی حیوانات با ارزش ، شبیه سازی بین گونه ای برای نجات حیوانات از خطر انقراض، استفاده از سلول های بنیادی و تولید حیوانات تراریخته از کار برد های مهم شبه سازی است

به گفته دکتر نصر اصفهانی استفاده از سلول های بنیادی از دیگر کاربردهای مطرح در شبیه سازی است. وی درباره این کاربرد می گوید: سلول بنیادی از قابلیت خودنوزایی و تکثیر برخوردار است. بر این اساس می توان از سلول های بنیادی برای ترمیم بسیاری از بافت ها استفاده کرد؛ بنابراین می توان بافت های مختلف را با استفاده از سلول های بنیادی ترمیم کرد. یکی از مشکلاتی که در زمینه پیوند سلول های بنیادی مانند پیوند کلیه و کبد مطرح است موضوع رد پیوند است. برای مثال اگر یک سلول بنیادی را از شخصی به شخص دیگر پیوند بزنیم به‌زودی رد خواهد شد همان‌طور که اگر پیوند کلیه بین دو فرد ناهمگون انجام شود یا آنها ازنظر ژنتیک ساختار مشابهی نداشته باشند، پیوند رد می شود؛ بنابراین زمانی که می خواستند سلول بنیادی پیوند بزنند به این فکر افتادند که از شخص بیمار یک جنین شبیه سازی تولید کنند اما اجازه ندهند این جنین انتقال داده‌شده و انسان یا فرد دیگری متولد شود. آن جنین شبیه‌سازی‌شده را به آزمایشگاه ببرند و از آن سلول های بنیادی تولید کردند. این یکی از کارهایی است که اکنون از طریق شبیه سازی در سطح دنیا انجام می شود؛ اما با توجه به این‌که این روش به تخمک انسان نیاز داشت و راحت در دسترس نبود بعدازآن محققان سعی کردند از روش دیگری برای تامین سلول های بنیادی استفاده کنند. آنها برای حل این مشکل سلول های بنیادی القایی را تولید کردند که iPS نام دارد. امروزه در سطح دنیا صحبت های زیادی درباره مزایا و معایب سلول های بنیادی القایی و سلول های بنیادی به‌دست‌آمده از جنین های شبیه‌سازی‌شده مطرح است.

رئیس پژوهشکده زیست‌فناوری از تولید حیوانات تراریخته به‌عنوان یکی از دیگر کاربردهای مطرح برای شبیه سازی صحبت می کند و می افزاید: در این روش ما می توانیم سلول موردنظرمان را شبیه سازی کنیم و بعد روی آن دستکاری ژنتیک انجام دهیم و درنهایت از آن سلولی تولید کنیم که تغییرات موردنظر روی آن انجام شده‌است و بعد آن سلول را شبیه سازی و درنهایت منتقل می کنیم.

وی در پایان یادآوری می کند: آنچه درباره آن صحبت شد به‌عنوان کاربردهای شبیه سازی در سطح دنیا مطرح و در حال انجام است. علاوه بر این شبیه‌سازی توانسته است به‌عنوان یک ابزار تحقیقاتی برای پاسخ دادن به سوالات پژوهشی مطرح باشد.

# کشت سلول‌های بنیادی از دندان‌های شیری

سلول‌های بنیادی از دندان، دندان‌های شیری کودکان در مقایسه با دندان عقل در افراد بالغ، از توانایی تامین سلول‌های بیشتری برخوردار است و ظرفیت دندان‌های کودکان و سلول‌های بنیادی آن نسبت به افراد بالغ دو برابر بیشتر است.

پژوهشگران پیشنهاد می‌کنند ازاین‌پس به‌جای دورانداختن دندان‌های شیری فرزندانتان؛ آنها را در بانک سلول‌های بنیادی ذخیره کرده و کشت دهید. این سلول‌ها می‌توانند مفید بوده و در آینده در برابر بسیاری از بیماری‌ها جان فرزندتان را نجات دهند.

در افسانه‌های قدیمی آمده است فرشته‌ای به نام فرشته دندان، دندان‌های شیری افتاده شده را برداشته و به‌جای آن سکه قرار می‌دهد؛ اما با این فناوری جدید، می‌توان گفت این فرشته به‌جای سکه به فرزندان شما فرصت زندگی دوباره خواهد بخشید. این نوع از روش ذخیره‌سازی سلول‌های بنیادی به‌تازگی بسیار موردتوجه قرارگرفته است و می‌تواند در کنار روش استخراج سلول‌های بنیادی جنینی مورداستفاده قرار گیرد و برای کودکانی که این فرصت را ازدست‌داده‌اند، یک شانس دوباره محسوب شود. به‌این‌ترتیب در صورت بروز برخی بیماری‌های مهم یا آسیب‌دیدگی بافت یک اندام حیاتی، این سلول‌ها می‌توانند قدرت ترمیم و درمان را به بافت آسیب‌دیده بازگردانند.

در همین رابطه دکتر شایلش گادری، بنیانگذار و مدیر موسسه Stemade Biotech اعلام کرد: سلول‌های بنیادی استخراج‌شده از بندناف نوزادان می‌تواند منبعی قابل‌توجه برای بیماری سلول‌های مرتبط با خون یا سلول‌های hemaotopoietic باشد که در مواردی مانند سرطان خون کاربرد دارد اما گفته می‌شود این بیماری‌ها فقط ۴ درصد بیماری‌هایی را شامل می‌شود که ممکن است با آن روبه‌رو شویم.

وی در ادامه توضیحات خود افزود: برای ۹۶ درصد باقی‌مانده، دندان‌های شیری منبعی منا سب برای استخراج سلول‌های بنیادی مزانشیمی یا سلول‌های مرتبط با بافت‌ها محسوب می‌شوند. این سلول‌ها در بسیاری از بافت‌های بدن استفاده‌شده و درمان بیماری‌های مختلف از قبیل بیماری‌های قلبی و آسیب‌های واردشده به سلول‌های قلب، آلزایمر، آسیب‌های مغزی، فلج‌مغزی، ام‌اس، دیابت، بیماری‌های کبدی و کلیوی، پارکینسون، آسیب‌های ناشی از سکته‌های قلبی، آسیب‌های قرنیه، آسیب‌های پوستی و شکستگی‌های شدید استخوان را امکان‌پذیر می‌کند.

یکی از ویژگی‌های بسیار مهم سلول‌های مزانشیمی، قابلیت ویژه آنها برای ساخت دوباره سلول‌های قلبی است. سلول‌های بنیادی دندانی (Dental stem cell) می‌تواند منبعی خوب برای کشت انواع سلول‌های بنیادی محسوب شود.

دکتر ساویتا منون، دندانپزشک اطفال گفت: استخراج سلول‌های بنیادی از دندان‌های شیری، روشی غیرتهاجمی و بدون نیاز به انجام عمل جراحی محسوب شده و معمولا بدون درد است. کودکان در فاصله سنین ۵ تا ۱۲ سال، دندان‌های شیری خود را از دست می‌دهند و به همین دلیل بهترین زمان برای ذخیره‌سازی این دندان‌ها، زمانی است که کمی لق شده و دندانپزشک تشخیص می‌دهد می‌توان آن را کشید. از این گذشته در بسیاری از نوجوانان، دندان‌های شیری آسیای کوچک مقاومت کرده و دندانپزشک تصمیم می‌گیرد آن را بکشد. دندان‌های عقل افراد بالغ نیز می‌تواند برای این منظور مورداستفاده قرار گیرد.

دکتر منون در ادامه توضیحات خود افزود: برخلاف سلول‌های بنیادی بندناف که فقط یک بار شانس استخراج آنها وجود دارد، فرصت استفاده از دندان‌های شیری و سلول‌های بنیادی آن برای مدت زمان بیشتری مهیاست و البته سن به‌عنوان یک عامل مهم محسوب می‌شود.

برای استخراج و کشت

دکتر شایلش گادری به موضوع مهمی اشاره کرد و گفت: حدود ۲۰ درصد افرادی که برای ذخیره‌سازی سلول‌های بنیادی دندان به ما مراجعه می‌کنند پزشکان تشکیل می‌دهند.

باید در نظر داشت پژوهش در زمینه سلول‌های بنیادی همچنان ادامه دارد و زمانی که شما این سلول‌ها را ذخیره می‌کنید، احتمال استفاده از آن برای برخی موارد که هنوز درمان و روش استفاده آنها کشف نشده نیز وجود خواهد داشت.

منبع: www.stemade.com

**عضو هیات علمی پژوهشگاه رویان:**

# مـرزهـای دانش پیـوسته در حال فروریختن است

هر روز محققان به یافته هایی تازه در دنیای علم و دانش دست پیدا می کنند و به‌این‌ترتیب با دنیایی جدید روبه رو می شوند که می تواند دربردارنده پاسخ بسیاری از پرسش هایی باشد که ذهن آنها را به خود مشغول کرده است. اگر به تاریخ علم به ویژه تاریخ علم پزشکی نگاهی بیندازید، به راحتی می توانید شواهدی را پیدا کنید که از فروریختن مرزهای دانش حکایت دارد.

در گذشته از افرادی مانند ارسطو، افلاطون، گالیله، ابوعلی سینا و خیام به‌عنوان فیلسوف نام برده می شد. این افراد با بسیاری از علوم مختلف از زیست شناسی و فیزیک گرفته تا ریاضی و طب آشنایی داشتند؛ اما در قرن گذشته فعالیت افراد در این حوزه ها تخصصی تر شده است. به همین دلیل به‌جای این که آنها را فیلسوف خطاب کنند از القاب دیگری مانند ریاضیدان، فیزیکدان، شیمیدان یا زیست‌شناس استفاده می شود. بر اساس گزارشی که به تازگی در مجله نیچر به چاپ رسیده است، در حوزه هایی مانند علوم‌انسانی و علوم تجربی، مقاله هایی ارائه می شود که نتیجه همکاری محققانی با تخصص های مختلف است و تعداد مقالاتی با این ویژگی روزبه روز در حال افزایش است.

اگر نگاهی به تاریخ پزشکی بیندازید متوجه می شوید پزشکی از گذشته تا امروز مسیری پرفرازونشیب پشت سر گذاشته است. افرادی که به دنبال درمان بیماران بوده اند در این مسیر به تدریج به اطلاعاتی ارزشمند دست‌یافته‌اند. آنها بر اساس تجربه دریافته اند گیاه، غذا و حتی سموم می تواند منشا درمان بسیاری از بیماری ها باشد و به‌این ترتیب افرادی مانند ابوعلی سینا پزشکی را در مسیر صحیح آن هدایت کردند.

بشر به کمک آزمایش و تحقیق میکروب را کشف کرد و پس از آن با کشف آنتی بیوتیک و واکسن توانست بیماری را درمان و زمینه ای برای پیشگیری از ابتلا به بیماری فراهم کند. به‌این‌ترتیب در همین مسیر تخصص هایی مختلف ایجاد شده است. در حقیقت با هدف درمان طیف گسترده تری از بیماری‌ها، در حوزه پزشکی تخصص های مختلف ایجاد شده است؛ اما ناگهان به جایی رسیدیم که حتی این روش ها و تخصص ها نیز نمی توانست اثرگذار باشد. بعضی بیماری ها به از بین رفتن بخشی از بافت منجر می شود و در چنین شرایطی دارو نمی‌تواند به درمان کمک کند. این بیماری ها در گروه بیماری های تخریب شونده بافتی قرار می گیرند.

در حوزه پزشکی وقتی با بیماری هایی

مانند سرطان مواجه می شویم که هیچ کاری از دست ما ساخته نیست، سراغ درمان هایی می رویم که شاید عجیب و غریب به‌نظر برسد. بر این اساس برای بیماری های تخریب‌شونده بافتی نیز ابتدا سراغ روش هایی مانند هومیوپاتی، انرژی‌درمانی، طب‌سنتی، طب گیاهی و حتی طب سوزنی رفتیم که سال ها به دست فراموشی سپرده شده‌بود؛ اما خیلی زود متوجه شدیم این روش‌ها چاره کار نیست. در این بیماری ها بخشی از بافت از بین رفته‌است و ما باید آن را ترمیم و جایگزین کنیم. بدون تردید جایگزین کردن بافت زنده و سالم به‌جای بافت آسیب‌دیده با آنچه پیش‌ازاین به کمک پلاتین و مواد مشابه انجام می شد، متفاوت بود. نخستین راهکاری که به ذهنمان رسید این بود که شاید بهتر باشد یک قلب جدید را جایگزین قلب آسیب‌دیده کنیم. فرض کنید ساکن یک خانه قدیمی هستید و نشت لوله در این ساختمان به آسیب دیدن یکی از دیوارها منجر می شود. این اتفاق را می توان به سکته قلبی تشبیه کرد. در روش پیوند اعضا که آغاز حرکت در مسیر درمان جایگزین بافتی است، برای حل این مشکل یکی از دیوارهای یک خانه متروکه را به‌جای دیوار آسیب دیده قرار می دهیم و به کمک میخ و چسب که در حقیقت همان داروهای سرکوب‌کننده سیستم ایمنی است شرایطی را فراهم می کنیم که این دیوار به‌عنوان بخشی از خانه در جای مناسب قرار گیرد. البته پزشکان می دانند که بهتر بود از آجر برای ترمیم دیوار آسیب‌دیده استفاده می‌کردند؛ اما مشکل اینجاست که این موجود زنده یعنی انسان بسیار پیچیده است. سال هاست پزشکان دریافته‌اند جایگزینی سلول ها می تواند روشی مناسب برای درمان باشد؛ اما دو محدودیت بزرگ در این زمینه وجود دارد. براثر بیماری تعداد سلول های زیادی از بین می رود. برای مثال در سکته قلبی حدود یک میلیارد سلول از بین می رود؛ اما محدودیت بزرگ تر این است که در بدن ما حدود ۲۰۰نوع سلول وجود دارد و باید در این فرآیند از انواع مختلفی از سلول ها استفاده شود.

سال ۱۹۹۸، جیمی تامسون، محقق آمریکایی توانست با تعریف سلول های بنیادی این محدودیت را برطرف کند. سلول های بنیادی دو ویژگی دارند. این سلول ها نامحدود تکثیر می شوند و می توانند به انواع مختلفی از سلول ها تبدیل شوند.

به‌این‌ترتیب شاخه علمی جدیدی به نام سنترویی شکل گرفت؛ اما هنوز مدت

زمان زیادی نگذشته بود که متوجه شدیم این راه نیز چاره کار نیست. در اختیار داشتن سلول‌های بنیادی به تنهایی کافی نبود. برای درکنار هم قرار دادن این سلول‌ها به ماده‌ای شبیه سیمان هم نیاز داشتیم. ما زیست‌شناس بودیم و برای رسیدن به این هدف مرزهای دانش را شکستیم و سراغ مهندسی رفتیم. به‌این‌ترتیب علم جدیدی به‌عنوان مهندسی بافت مطرح شد. بر اساس پیش‌بینی مجله تایمز مهندسی بافت در سال ۲۰۵۰ میلادی یکی از ده شغل برتر دنیا خواهد بود.

در مدت زمانی کوتاه پیشرفت‌هایی چشمگیر در این زمینه به دست آمد. دستگاه‌هایی ساخته شد که می‌توانست به‌صورت سه‌بعدی اندامی مانند قلب را چاپ کند؛ اما هنوز مشکل ما به شکل کامل حل نشده بود. تعداد و انواع سلول‌ها بسیار زیاد بود و خون‌رسانی و مسائل دیگر مشکلات ما را چند برابر می‌کرد. به نظر می‌رسید باید مرزهای دانش بیش از این شکسته شود و به‌جای مهندسی بافت سراغ ریشه آن یعنی ریاضیات برویم.

ساسایی فردی بود که در شرقی‌ترین کشور دنیا، یعنی ژاپن سراغ نظریه توئینگ رفت. بر اساس این نظریه اگر مولکول‌های هم‌شکل کنار هم قرار گیرند و به آنها نیرو وارد شود، ساختارهای سه‌بعدی خوبی ایجاد می‌شود. او این سلول‌ها را کنار هم قرار داد و با واردکردن انرژی توانست در ظرف آزمایشگاه ساختارهایی مانند چشم را ایجاد کند. تلاش‌های این محقق و دانشمند دیگری به نام یامانکا موجب شده است امروز با استفاده از نمونه‌برداری از سلول‌های پوست و بازگرداندن آن به سلول‌های جنینی، بتوان برای بیمار، اندامی مانند کبد یا روده را در شرایط آزمایشگاهی ساخت. این علم دنیای امروز ما و نتیجه تلاش‌های افرادی مانند ساسایی است. زیست‌شناسی که دستی بر آتش ریاضی داشت.

بر اساس گزارش نیچر کشورهای هند، چین و تایوان در این زمینه بیشترین فعالیت را داشته‌اند و کشور آلمان جزو کشورهایی است که کمترین فعالیت را در این زمینه دارد؛ بنابراین نمی‌توان گفت همیشه کشورهای پیشرفته در چنین حوزه‌هایی پیشرفت می‌کنند. گاهی کشورهای شرقی در مقایسه شانس بهتری دارند. ایران هم یکی از این کشورهای شرقی است که قوانین انضباطی زیادی هم ندارد؛ اما مشکل ما ایرانی‌ها این است که همیشه به‌دنبال بهانه‌گیری هستیم. یکی از بهانه‌ها این است که آیا اصلا فردی هست که در این زمینه کار کرده باشد؟ به‌عبارت‌دیگر ما به دنبال فردی هستیم که پیشرو بوده است.

دکتر اردشیر قوام‌زاده(نخستین فردی که عمل پیوند مغز استخوان را در ایران انجام

داده است)، مرحوم دکترکاظمی آشتیانی موسس پژوهشگاه رویان، دکتر حسین بهاروند برنده جایزه یونسکو و دکتر امیرعلی حمیدیه رئیس ستاد توسعه علوم و فناوری‌های سلول‌های بنیادی از افراد پیشرو در حوزه سلول‌های بنیادی هستند؛ بنابراین نمی‌توانیم از نبود افراد پیشرو در این زمینه بهانه بگیریم.

در پژوهشگاه رویان توانسته‌ایم از یک سلول جنینی یک سلول قلبی تولید کنیم. این سلول زنده است و می‌تپد؛ اما منتظر هستیم تا دنیا این توانایی ما را بپذیرد و مورد تایید قرار دهد. در پژوهشگاه رویان یک سلول عصبی تولید شده که عکس آن روی جلد یکی از مجلات علمی در آمریکا چاپ شده‌است. عکس یک سلول عصبی تولید شده به روش نانو نیز روی جلد مجله معتبر علمی در سطح دنیا به نام مجله مهندسی بافت چاپ شده‌است. عده‌ای بر این باورند که در کار آزمایشگاهی موفق هستیم اما در صنعت، عملکرد خوبی نداریم. آنها می‌گویند بین آزمایشگاه و صنعت یک دره مرگ وجود دارد که از نبود امکانات و منابع مالی و از همه مهم‌تر نبود مدیریت ناشی می‌شود؛ اما در این زمینه هم نمونه‌هایی موفق وجود دارد.

شرکت سل تک فارمد نقش پل ارتباطی بین پژوهشگاه رویان به‌عنوان تولیدکننده علم و شرکت دارویی برکت را ایفا می‌کند که یکی از قطب‌های اصلی بازار دارویی کشور است و قصد دارد تولید صنعتی سلول را عهده‌دار شود.

مبینا دختر هشت‌ساله مبتلابه بیماری فلج مغزی است. ما در پژوهشگاه رویان با همکاری متخصصان بیمارستان شهدای تجریش تهران سلول‌های بنیادی این بیمار را گرفتیم و پس از جداکردن آنها در آزمایشگاه، سلول‌ها را به سیستم عصبی بیمار تزریق کردیم. اگرچه مبینا پس از تزریق سلول‌ها به‌طور کامل درمان نشد اما اکنون می‌تواند بایستد و صحبت‌های دیگران را درک کند. به‌این‌ترتیب توانستیم با این کار بخشی از مشکلات و محدودیت‌های مبینا و خانواده‌اش را کم کنیم. امیدواریم در مراحل بعدی درمان بتوانیم این کودک را به‌طور کامل درمان کنیم.

پس می‌توانیم بگوییم ما اکنون برای قدم گذاشتن در مسیر سلول‌های بنیادی، علم، تخصص و امکانات لازم را داریم. هیچ ظلمی بزرگ‌تر از این نیست که بهانه بیاوریم و به کشور خدمت نکنیم. در دنیای امروز حتی اگر ستاره‌شناس هم باشید می‌توانید به پزشکی کمک کنید. تاریخ واژه‌ای است که به دور خودش نمی‌گردد. افرادی که به تاریخ توجه نمی‌کنند از عاقبت گذشتگان غافل می‌مانند.

# ما به سوالات ؟ شما پاسخ می دهیم

در دنیای امروز باهدف یافتن روش‌های جدید برای درمان بیماری‌های صعب‌العلاج تحقیقات گسترده‌ای انجام می‌شود. اگرچه همواره خبرهایی درباره آخرین دستاوردهای طرح‌های تحقیقاتی انجام‌شده در این حوزه از طریق رسانه‌های تخصصی یا غیرتخصصی اعلام می‌شود؛ اما این خبرها اغلب دربردارنده مباحث پیچیده تحقیقاتی است که برای مردم عادی که باهدف یافتن بارقه‌های امیدی برای درمان بیماری‌ها این مباحث را تعقیب می‌کنند، قابل‌فهم نخواهد بود. از سوی دیگر افرادی که محقق نیستند و کار تحقیقاتی انجام نمی‌دهند از این شرایط به نفع خود استفاده می‌کنند و به بهانه ارائه روش‌های نوین درمانی در بعضی از مراکز درمانی، مردم را فریب می‌دهند.

مجله ترمیم قصد دارد برای حل این مشکلات و افزایش میزان آگاهی مردم درباره آخرین دستاوردهای تحقیقاتی در زمینه درمان بیماری‌های صعب‌العلاج نتایج کارهای تحقیقاتی انجام‌شده در این حوزه را به زبانی ساده و قابل‌فهم برای مردم بیان کند تا بتواند از آنچه به‌عنوان شارلاتانیسم علمی گریبان گیر جامعه پزشکی امروز است، پیشگیری کند.

ترمیم نخستین مجله منتشرشده در حوزه پزشکی با این رویکرد است که ایجاد رابطه‌ای متقابل و دوسویه با مخاطب را به‌عنوان یکی از اهداف اصلی خود در نظر گرفته است. بر این اساس در هر شماره از این فصلنامه بخشی برای پاسخ به سوالات خوانندگان در نظر گرفته خواهد شد. مخاطبان می‌توانند هر سوالی پیرامون موضوعات مطرح‌شده در این مجله را برای ما ارسال کنند. پزشکان در گروه‌های تخصصی مرتبط با سوالات مطرح‌شده، به آن‌ها پاسخ می‌دهند و پاسخ سوالات در بخش اختصاصی که برای این منظور در نظر گرفته‌شده است، درج خواهد شد.

## فرم اشتراک

فصلنامه ترمیم

نام و نام خانوادگی: ..................................................

مرکز آموزشی: .................................. سازمان/ شرکت: ..................................

نشانی: ..................................................

کدپستی: ..................................

تلفن/ موبایل: .................................. پست الکترونیک: ..................................

در صورت تمایل به اشتراک، فرم را تکمیل و به همراه فیش بانکی به حساب ۱۰۴۱۱۰۱۰۶۹۲۷۰۱ بانک سرمایه به نام : ناصر اقدمی ( نشریه ترمیم ) به دفتر نشریه پست، فکس و یا از طریق ایمیل ارسال کنید.

نشانی: تهران، شهرک غرب، انتهای بلوارشهید دادمان، پلاک ۵
تلفن: ۸۸۵۶۵۶۱۰ ۱۴ فکس: ۸۸۵۶۹۲۷۰ کدپستی: ۱۴۶۹۷۸۴۹۹۱
ایمیل: info@tarmimmag.com وب سایت: www.tarmimmag.com

**رویدادهای علمی هر کشور مانند همایش ها، جشنواره ها و کنگره های های علمی که از سوی موسسات پژوهشی و دانشگاه ها برگزار می شود از منابع اصلی تولید علم در هر کشور است. در این بخش به رویدادهای علمی اشاره شده است که در سه ماه آینده در حوزه های علوم پزشکی و زیستی برگزار خواهد شد.**

## دومین جشنواره ملی و کنگره بین‌المللی سلول‌های بنیادی و پزشکی‌بازساختی

**زمان برگزاری:** ۲۲ تا ۲۴ تیر ۱۳۹۶

**برگزار کننده:** ستاد توسعه علوم و فناوری‌های سلول‌های بنیادی معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری

**محل برگزاری:** مرکز همایش‌های بین‌المللی جمهوری اسلامی ایران (سالن اجلاس سران)

**محورهای اصلی رویداد:** سلول‌های بنیادی، سلول‌درمانی، مهندسی‌بافت، ژن‌درمانی، بانک‌سلولی، قوانین و مقررات، اخلاق پزشکی، تجاری‌سازی

## هشتمین مدرسه تابستانی بین‌المللی پژوهشگاه رویان

**زمان برگزاری:** ۳۱ تیر تا ۵ مرداد ۱۳۹۶

**برگزار کننده:** پژوهشگاه رویان

**محورهای اصلی رویداد:** پزشکی بازساختی، سلول‌های بنیادی، زیست‌شناسی ترمیمی، بیوتکنولوژی، سرطان، مهندسی بافت و سلول، زیست‌شناسی تکوینی، زیست‌شناسی تولیدمثل

## اولین کنفرانس ملی نانو از سنتز تا صنعت

**زمان برگزاری:**۱ و ۲ شهریور ۱۳۹۶

**برگزار کننده:** دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

**محورهای اصلی رویداد:** نانو در مواد، نانوکامپوزیت‌ها، نانو در تغذیه و صنایع غذایی، نانو در صنایع داروسازی، نانو در محیط زیست، نانوحسگرها و نانوزیست‌حسگرها

## هجدهمین کنگره بین‌المللی میکروب‌شناسی

**زمان برگزاری:** ۷ تا ۹ شهریور ۱۳۹۶

**برگزار کننده:** انجمن علمی میکروب‌شناسی ایران - دانشگاه علوم پزشکی تهران

**محورهای اصلی رویداد:** بیماری‌زایی و بیماری‌های عفونی، مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها، میکروب‌شناسی،پروبیوتیک‌ها، اخلاق در پژوهش

## سیزدهمین کنگره بین‌المللی سلول‌های بنیادی

**زمان برگزاری:** ۸ تا ۱۰ شهریور ۱۳۹۶

**برگزار کننده:** پژوهشگاه رویان - سالن همایش‌های بین‌المللی برج میلاد

**محورهای اصلی رویداد:** سلول‌های بنیادی، پزشکی‌بازساختی، ایمنی‌شناسی، خون و سرطان، بیوشیمی، مهندسی بافت و سلول، بیوتکنولوژی‌پزشکی، نانوتکنولوژی‌پزشکی، اخلاق‌پزشکی