

کاربرد سلول‌های بنیادی و اگزوزوم‌ها با استفاده از سیستم پچ میکرونیدل در بیماری‌های قلبی عروقی

حسن امینی^۱، علی برادر خوش فطرت^۲، رضا رهبرقاضی^{۳،۴}

۱- دپارتمان جراحی‌های عمومی و عروق، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

۲- دانشکده مهندسی شیمی، دانشگاه صنعتی سهند، تبریز، ایران

۳- مرکز تحقیقات سلول‌های بنیادی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

۴- دپارتمان علوم سلولی کاربردی، دانشکده علوم نوین پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

رضا رهبرقاضی: rezarahbardvm@gmail.com

چکیده

هدف: بیماری‌های قلبی عروقی به خصوص سکته قلبی عامل اصلی مرگ‌ومیر و ناتوانی انسان در بخش بالینی هستند. در حال حاضر روش‌های جراحی و درمان ضد ترومبوز رویکردهای اصلی موجود در محیط بالینی برای این بیماران محسوب می‌شوند. در دهه‌های اخیر، استفاده از سلول‌های بنیادی و محتوای ترشحی آن‌ها مانند اگزوزوم‌ها در درمان شرایط پاتولوژیک غیرقابل درمان مؤثر بوده است. سلول‌های بنیادی و اگزوزوم‌ها می‌توانند مکانیسم‌های بازسازی را در محل‌های آسیب‌دیده از طریق تغییر مسیرهای سیگنالینگ خاص تسریع کنند. در این راستا کاربرد سلول‌های بنیادی و اگزوزوم‌ها در بافت‌های مختلف و بیماری‌های قلبی عروقی برای اهداف درمانی در مرکز توجه قرار دارند. خواص فیزیکی و آناتومیک بافت قلب و کمبود زنده‌مانی سلول‌های بنیادی بافت موجب کاهش اثرات درمانی در بافت قلب می‌شود. علاوه بر این، فرآیندهای آماده‌سازی و استرس فیزیکی روی سلول می‌تواند منجر به از بین رفتن جمعیت قابل توجهی از سلول‌ها در حین پیوند و نیز حذف سریع اگزوزوم‌ها شود. در دهه‌های گذشته، استفاده از چسب‌های میکروسوزنی به انتقال مؤثر اگزوزوم‌ها و سلول‌ها به محل‌های هدف کمک کرده است. پچ‌های میکرونیدل شامل آرایه‌هایی از سوزن‌ها با اندازه متوسط ۱۲۰۰-۵۰ میکرومتر برای رهاسازی بدون درد محموله‌های بارگیری به ناحیه هدف می‌باشد. داده‌های اخیر قابلیت پچ‌های میکروسوزن را برای تحویل هدفمند داروها به بافت قلب پس از قرار دادن در محل‌های آسیب‌دیده نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: بیماری‌های قلبی عروقی، سلول‌های بنیادی، اگزوزوم‌ها، چسب میکرونیدل



Application of stem cells and exosomes using microneedle patch system in cardiovascular disease

Hassan Amini¹, Ali Baradar Khoshfetrat², Reza Rahbarghazi^{3,4*}

1- Vascular Surgery, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

2- Chemical Engineering Faculty, Sahand University of Technology, Tabriz, Iran

3- Stem Cell Research Center, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

4- Department of Applied Cell Sciences, Faculty of Advanced Medical Sciences, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

Reza Rahbarghazi: rezarahbardvm@gmail.com

Introduction: Cardiovascular diseases, especially myocardial infarction, are the leading cause of human mortality and disability in the clinical setting. Surgical modalities and anti-thrombotic therapy are currently the main available approaches in the clinical setting. In recent decades, the application of stem cells and their secretome content such as exosomes has led to the alleviation of incurable pathological conditions. Stem cells and exosomes can expedite the regeneration mechanisms within the injured sites via the alteration of specific signaling pathways. Along with the application of stem cells and exosomes in different tissues, cardiovascular diseases are at the center of attention for therapeutic purposes. Physical and anatomical properties of heart tissue and lack of enough retention time hurdle the application of stem cells and other therapeutics within the heart tissue. Besides, preparation processes and physical stress can lead to the loss of transplanted cells and rapid exosome removal. During the last decades, the application of microneedle patches has contributed to the efficient delivery of exosomes and cells into the target sites. Microneedle patches consist of arrays of needles with an average size of 50-1200 nm for painless delivery of loaded cargoes. Recent data have highlighted the eligibility of microneedle patches for targeted delivery of therapeutics into the cardiac tissue after being placed on the injured sites with proficient regenerative outcomes.

Keywords: Cardiovascular disease; Stem Cells; Exosomes; Microneedle Patch

