

سلول‌های بنیادی دندان

فرشته حقیقی^۱، مریم مقدم متین^۲.

- ۱- گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.
 ۲- گروه پژوهشی سلولی و ملکولی، پژوهشکده فناوری زیستی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

مقدمه: دندان‌ها اندام‌های پیچیده‌ای هستند که از دو بافت سخت و معدنی تشکیل شده‌اند. امروزه درمان‌های نوینی در دندانپزشکی مورد استفاده می‌باشند، لیکن با مشکلاتی روبرو هستند. برای رفع این مشکلات، روش‌های جدیدی در حال پیشرفت است تا بتوان از تکنولوژی سلول‌های بنیادی و مهندسی بافت در ترمیم و بازسازی دندان استفاده نمود. دندان دارای سلول‌های بنیادی مختلف است که دو منشاء اپی تلیالی و مزانشیمی دارند. در این مرور به معرفی سلول‌های بنیادی مزانشیمی دندان می‌پردازیم.

سلول‌های بنیادی پالپ دندان DPSC: سلول‌های بنیادی گرفته شده از پالپ دندان را DPSC می‌نامند. این سلول‌ها اکثراً از دندان عقل جدا می‌شوند. ویژگی‌های مشابه با سلول‌های بنیادی مزانشیمی گرفته شده از مغز استخوان (BM-MSC) دارند. این سلول‌ها چند توان بوده و مارکرهای MSCs مانند STRO-1 را بیان می‌کنند. DPSCs می‌توانند به ادونتوبلاست‌ها، آدیپوسیت‌ها، کندورسیت‌ها و استئوبلاست‌ها تمایز پیدا کنند. در صورت پیوند زدن به موش SCID این سلول‌ها توانایی ایجاد کمپلکس شبه پالپ/عاج را دارا می‌باشند. DPSCs می‌توانند به نورون‌های فعال و عملکردی تمایز یابند و دارای پتانسیل سلول درمانی در بیماری‌های عصبی می‌باشند.

سلول‌های بنیادی گرفته شده از دندان شیری افتاده انسانی (SHED): دندان شیری افتاده انسانی دارای سلول‌های بنیادی است که SHEDs نامیده می‌شوند. این سلول‌ها از پالپ دندان شیری استخراج شده‌اند و توانایی تمایز به رده‌های مختلف سلولی مانند سلول‌های عصبی، آدیپوسیت‌ها و ادونتوبلاست‌ها را دارا می‌باشند. SHEDs در برخی خصوصیات با DPSCs متفاوت هستند، این تفاوت در توانایی تکثیر بالا، توانایی ایجاد استخوان در شرایط *in vivo* و ناتوانی در تشکیل کمپلکس پالپ/عاج می‌باشد. نشان داده شده است که پیوند SHEDs به striatum در موش‌های مبتلا به پارکینسون، سبب بهبود نسبی حرکات چرخشی ناشی از بیماری می‌شود، که نشان می‌دهد SHEDs می‌توانند به عنوان منبعی از سلول‌های بنیادی پس از تولد در درمان پارکینسون مورد استفاده باشند.

سلول‌های بنیادی مشتق شده از پریدونتال لیگامنت PDLSCs: بافت پریدونتال وظیفه‌ی حفظ دندان و نگهداری آن بر عهده دارد و دارای سلول‌های بنیادی است که می‌توانند به استئوبلاست‌ها، آدیپوسیت‌ها و فیبروبلاست‌ها تمایز یابند. PDLSCs از نظر مورفولوژیکی و تکثیر مشابه سلول‌های بنیادی مزانشیمی می‌باشند و مارکرهای STRO-1 و CD146 را بیان می‌کنند. این سلول‌ها در صورت پیوند به میزبان مناسب می‌توانند ساختارهای سمان/PDL را ایجاد کنند.

سلول‌های بنیادی گرفته شده از بخش رأسی پاپیلای دندان SCAPs: در پاپیلای دندان که به طور کامل رشد نکرده است، سلول‌های بنیادی مزانشیمی قرار دارند که می‌توانند در صورت پیوند به میزبان مناسب به سلول‌های شبه ادونتوبلاست تمایز یابند. این سلول‌ها SCAPs نامیده می‌شوند و می‌توانند به آدیپوسیت‌ها و سلول‌های شبه عصبی تمایز یابند. پیوند هم‌زمان SCAPs با PDLSCs به حفره دندان در خوک مینیاتوری، ایجاد عاج و PDL نموده است که نشان می‌دهد این سلول‌ها به همراه PDLSCs، می‌توانند ریشه دندان را ایجاد نمایند.

کلمات کلیدی: سلول‌های بنیادی پالپ دندان، سلول‌های بنیادی گرفته شده از دندان شیری افتاده انسانی، سلول‌های بنیادی گرفته شده از بخش راسی پاپیلای دندان، سلول‌های بنیادی مشتق شده از پریدونتال لیگامنت.

Code: P56

Dental stem cells

Fereshteh Haghghi¹, Maryam M. Matin^{1,2}.

1- Department of Biology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

2-Cell and Molecular Research Group, Institute of Biotechnology, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

Introduction: Teeth are complex organs containing two separate mineral and hard tissues. Loosing teeth is not life threatening but it is important in clinic and appearance. Today, new therapies are being used in modern dentistry, but they are not completely successful. To overcome these problems, new approaches are being developed to use stem cells and tissue engineering in order to repair and regenerate teeth.

Teeth contain different stem cells with epithelial and mesenchymal origins. In this review we will discuss dental mesenchymal stem cells.

Dental pulp stem cells (DPSCs): DPSCs are isolated from human dental pulp. These adherent cells share same characters with BM-MSCs and exhibit high proliferation and colony formation. They are multipotent and express MSCs markers like CD146 and STRO-1. DPSCs can differentiate into odontoblastic, adipogenic and osteoblastic cell types. *In vivo* transplantation into immune compromised mice demonstrated the ability of DPSCs to generate dentine/pulp-like complex. They could also differentiate into active neurons and showed potential for cell therapy of neuronal disorders.

Stem cells from human exfoliated deciduous teeth (SHEDs): SHEDs are isolated from pulp of human exfoliated deciduous teeth. They show high proliferation, colony formation and differentiation capacity into odontoblasts, adipocytes and neurons. Compared with DPSCs, SHEDs exhibit higher proliferation rate, ability to form spherical aggregates and can also generate bone *in vivo* and they are not capable of generating dentine/pulp-like structure. It has been shown that transplantation of SHED spheres into the striatum of parkinsonian rats partially improved the apomorphine evoked rotation of behavioral disorders. These data suggested that SHEDs can be considered as a source of stem cells in alleviating Parkinson's disease.

Periodontal ligament stem cells (PDLSCs): Periodontal tissue plays the main role in maintaining teeth and contains stem cells that show differentiation ability into cementoblasts, adipocytes and fibroblasts. Like BM-MSCs, PDLSCs are CD146 and STRO-1 positive and can form cementum/PDL-like structures, when they are transplanted into immune compromised mice.

Root apical papilla stem cells (SCAPs): Dental papilla which has not developed completely, contains MSCs that can differentiate into odontoblast-like cells. These cells are called SCAPs. They also have the potential to differentiate into adipocytes and neurons. Compared to DPSCs, SCAPs exhibit high proliferation capacity. By co-transplanting SCAPs and PDLSCs into tooth sockets of mini pigs, dentine and periodontal ligament were formed. These data showed that SCAPs, along with PDLSCs, can generate biological root.

Concluding remarks: Despite all the progress, there are still lots of obstacles to use stem cells in teeth regeneration and repair. Teeth are a viable source of adult mesenchymal stem cells for a wide range of clinical applications. Dental pulp cells grow well in culture and, interestingly, the proportion of cells with stem cell properties appears to increase with passage.

Key words: Dental pulp stem cells, Stem cells from human exfoliated deciduous teeth, periodontal ligament stem cell, Root apical papilla stem cells.