

Mesenchymal stem cell application in dental implantology related bone augmentation procedures: A review of the literature

Ozgur Erdogan^{1*} and Nuttawut Supachawaroj²

Faculty of Dental Medicine, Rangsit University, Pathumthani 12000, Thailand,
¹Email: ozgerdogan@yahoo.com, ²Email: nutty_supa@hotmail.com

*Corresponding Author

Submitted 19 November 2014; accepted in final form 9 April 2015
Available online 26 December 2015

Abstract

Bone augmentation procedures are unavoidable surgical procedures for the clinicians, who perform dental implant therapy for the rehabilitation of edentulous ridges. Many types of bone substitutes or graft materials are used for this purpose. Despite its several disadvantages, autogenous bone grafts still remain the gold standard graft materials. Contemporary literature suggests that utilization of mesenchymal stem cells in alveolar bone augmentation procedures can be a feasible alternative to autogenous bone grafts. In this review paper clinical outcomes of intraoperative use of adult mesenchymal stem cells in various Bone Augmentation procedures have been evaluated.

Keywords: mesenchymal stem cells, Bone Augmentation Procedures, dental implant therapy, osteogenesis,

บทคัดย่อ

กระบวนการปลูกกระดูกเป็นวิธีการรักษาที่ให้ผลได้ไม่แน่นอนในการรักษาของผู้ทำกรักษาทางทันตกรรมรากเทียมเพื่อฟื้นฟูสภาพสันเหงือกที่ปราศจากฟัน. มีกระดูกและวัสดุที่ใช้ปลูกถ่ายหลายชนิดที่ถูกใช้เพื่อวัตถุประสงค์นี้. การปลูกถ่ายกระดูกจากตัวคนยังคงเป็นมาตรฐานที่ดีที่สุด. ในวัสดุปลูกถ่ายถึงแม้ว่าจะยังมีข้อเสียเปรียบหลายประการ. วรรณกรรมปัจจุบันได้มีการแนะนำการใช้มีเซนไคมอล สเต็ม เซลล์ เป็นหนึ่งในทางเลือกที่ดีในการปลูกกระดูกเข้าฟัน. บทความนี้ได้ทบทวนถึงผลการประเมินของการใช้เซลล์ต้นกำเนิดมีเซนไคม์ในกระบวนการการฟื้นฟูสภาพต่างในช่องปากทางคลินิก.

คำสำคัญ: เซลล์ต้นกำเนิดมีเซนไคม์, การฟื้นฟูสภาพช่องปาก, การรักษาทางทันตกรรมรากเทียม, การสร้างกระดูก

1. Introduction

The success and predictability of dental implant therapy are well established. The survival rates for various types root form implants has been reported between 90-98% for 5 years and 89-95% for 10 years (Klokkevoeld & Han, 2007). Therefore, dental implant therapy has become a routine recommended treatment option for the rehabilitation of edentulous alveolar ridges. Dental implant surgery requires additional bone augmentation procedures in many cases (Erdogan, Shafer, Taxel, & Freilich, 2007; Kaigler et al., 2013; Khojasteh, Behnia, Dashti, & Stevens, 2012).

The term "alveolar bone augmentation" refers to any attempt to preserve or increase the height or the width of the residual ridge, or the repair of defects with grafts or biomaterials. These techniques include ridge preservation after tooth extraction, onlay autogenous bone block grafting, guided bone regeneration techniques, inlay or

interpositional grafting, distraction osteogenesis, and ridge expansion/splitting techniques. After augmentation surgery, bone healing and the incorporation of the graft include a cascade of events involving osteogenesis, osteoclastic resorption, osteoinduction, and osteoconduction. Osteogenesis is a general term that refers to the ability of bone to regenerate itself by producing new bone; a function accomplished by osteoblasts. Osteoclastic resorption removes bone mineral from the bone matrix, and is mediated by osteoclasts. Osteoinduction is the stimulation of new bone formation through the recruitment of osteoprogenitor mesenchymal cells from the surrounding host bed. The bone graft serving as a scaffold for the in-growth of vessels, perivascular tissue, and mesenchymal cells from the host bed exhibits the characteristic of osteoconduction. This scaffold allows gradual replacement of bone graft over time by resorption of old bone trabeculae and formation of new bone. (Erdogan et al., 2007).