

联合应用不同配方双相磷酸钙与羟基磷灰石胶原膜修复牙槽嵴缺损——一项前瞻性随机对照临床前试验

如今，人工颗粒骨移植材料受到越来越多患者和临床医生的青睐，但实际上这些人工生物材料的成骨能力有限，提高其骨再生能力对于局部牙槽嵴缺损的治疗具有重要意义。本研究为一项前瞻性随机对照临床前试验，利用 6 只雌性猎狐犬，分析了不同配方比例的双相磷酸钙（BCP）与羟基磷灰石-胶原膜（HA 胶原膜）结合使用的成骨作用，及其修复种植位点骨缺损的能力。移植位点愈合 3 个月后，用环钻取骨活检进行光镜和组织形态学的定量分析。结果表明，所有移植位点愈合良好，愈合期间无早期膜暴露或软组织不良反应。移植位点比周围天然骨的射线不透性更高，BCP 颗粒被视为辐射不透颗粒。移植材料整合良好，未观察到松散颗粒区域。组织学评估显示，BCP 颗粒嵌入到具有致密结缔组织/骨髓间隙的网状骨中。在移植颗粒周围及其结构内部均观察到新骨生长。在测试组的所有活检中，移植颗粒与新形成的骨之间均有紧密接触，并被新骨连接。目前的临床前研究结果表明，BCP 移植颗粒具有刺激新骨形成的潜力，该结论需要临床研究进一步证实。

关键词：材料生物活性，局限性牙槽嵴缺损，人工骨材料，双相磷酸钙，羟基磷灰石胶原膜，牙槽嵴增量，成骨作用

引言

治疗局部骨缺损的骨移植替代材料有很多种，人工骨材料可以避免自体骨移植带来的不良反应，也可以避免异种骨移植带来的疾病传播风险。具有成骨能力的人工骨材料是治疗局部骨缺损的理想移植材料。

由羟基磷灰石（HA）和磷酸三钙（ β -TCP）组成的双相磷酸钙（BCP）是一种类似于人类骨组织无机相的骨移植替代材料。不溶性 HA 可以保留其形状和结构以维持空间，而 β -TCP 将通过溶解成钙和磷离子来刺激新骨形成。^{1,2} 已有研究证实，HA / β -TCP 比例对于材料的替代率和生物活性有重要影响。^{1,2} 一种 BCP 配方（60% HA 和 40% β -TCP）已成功用于牙槽嵴增量、上颌窦提升、种植体周围骨裂开和骨开窗的治疗。³⁻¹⁷ 在 6-8 个月内，接受上颌窦提升的患者中有 28.4%-37.5% 观察到了新骨形成。^{8,18} 因此，BCP 的安全性、生物相容性和生物可吸收性已经得到了证实，可以作为新骨形成的支架，有效促进新骨形成。

本临床前研究为了进一步评估 BCP 应用于牙槽嵴增量时作为骨引导支架的性能，将不同配方比例的 HA / β -TCP 移植材料与新型 HA 胶原膜相结合，应用于标准的下颌大面积牙槽嵴缺损修复。

材料和方法

本前瞻性随机对照临床前试验利用 6 只雌性猎狐犬，分析不同配方比例的 HA / β -TCP 移植材料与新型 HA 胶原膜结合使用时的成骨作用，及其修复种植位点骨缺损的能力。

Myron Nevins 博士¹
Marc L. Nevins 博士¹
Peter Schupbach 博士²
Soo-Woo Kim 博士¹
Zhao Lin 博士¹
David M. Kim 博士¹

¹ 美国哈佛大学牙科学院口腔医学、感染和免疫学、牙周病学系
² 瑞士 Schupbach 公司组织学、显微镜和影像服务与研究

通讯作者：
David M. Kim 博士
dkim@hsdm.harvard.edu