

自体牙骨粉的研究与应用进展

Research and application progress of autogenous tooth bone graft material

张丽娟¹ 王晓飞^{1,2}

(1. 山西医科大学口腔医学院·口腔医院, 太原 030001; 2. 山西医科大学第一医院, 太原 030001)

【摘要】 自体牙骨粉作为一种新型骨移植材料, 具备良好的骨生成、骨诱导及骨传导活性, 因其由自体废弃的牙齿加工处理而成, 所以无免疫原性, 且来源充足、制备简单。并经过一系列动物试验和临床研究证实, AutoBT 确有良好的成骨效果。本文就 AutoBT 成骨机制及相关影响因素、制备方法、临床应用等方面作一综述。

【关键词】 自体牙 成骨因素 临床应用

DOI : 10.11752/j.kqcl.2021.03.10

自体骨因具有良好的骨诱导及骨传导性, 被认为是骨移植材料的金标准, 其不足之处是来源受限且增加手术创伤及并发症。因此新的骨移植材料的研究逐渐成为热点。临床上人们将外伤牙去除牙周韧带再植后, 发现牙根吸收并逐渐被骨组织替代, 由此猜想牙齿是否可作为骨移植材料? 自 1967 年 Yeomans 与 Urist^[1] 首次发现兔的牙本质具有骨诱导性后, 学者们就一直利用牙齿作为骨移植材料进行实验研究, 2008 年日本、韩国开发出自体牙骨粉 (autogenous tooth bone graft material, AutoBT)。随后, 牙齿作为植骨材料的临床报告陆续发表。本文就 AutoBT 成骨机制及相关影响因素、制备方法、临床应用等方面作一综述。

1 AutoBT 成骨机制

牙齿同牙槽骨、颌骨都来源于胚胎期神经嵴细胞, 虽然牙本质与骨组织结构不同, 但两者生化成分含量相似, 都为 70% 无机物、20% 有机物及 10% 水。AutoBT 的骨诱导性主要与牙本质基质中的骨形成蛋白 (Bone Morphogenetic Proteins,

BMPs) 有关, 学者认为, BMPs 作为骨诱导信号分子, 以牙本质基质作为其缓释系统, 不断释放 BMPs, 通过与基质中的生长因子结合而激发其活性, 从而刺激骨缺损周围未分化的间充质细胞增殖并转化为软骨细胞和成骨细胞, 进而形成新生骨组织^[2]。除了 BMPs 外, 牙本质中还含有其他多种生长因子, 如胰岛素生长因子 (IGF-1)、骨形成蛋白 2 (BMP-2) 和转化生长因子 (TGF- β) 及牙本质中的非胶原蛋白, 如骨钙素、骨结合素、磷酸化蛋白和唾液蛋白, 也被证明与新骨生成和促进骨改建有关^[3]。无机物中的羟基磷灰石为低晶体构造, 具有良好的化学稳定性。研究表明, 与高结晶相比, 低结晶骨诱导能力更强; Kim 等推断羟基磷灰石可作为支架引导成骨细胞沿其表面生长, 同时可保护 BMPs 等其他生长因子及蛋白不易被吸收, 为新骨形成提供有效的支撑^[4]。Kim^[5] 等应用 AuToBT 诱导成骨, 术后影像学显示其密度与正常牙槽骨相似, 3 个月后组织学显示植骨区与周围骨组织无明显区别。因此 AutoBT 具有良好的骨诱导、骨形成和骨传导性, 是一种有效的新型骨移植材料。