

# 水硬性硅酸钙封闭剂： 根管充填术规则的改变者

水硬性硅酸钙封闭剂已在牙科领域应用了十余年。这些材料是如何改变人们对根管治疗的看法的？在使用常见封闭剂时，是否需要更改已有共识的标准治疗指南？水硬性硅酸钙封闭剂是否带来了根管充填材料的新认识，即其性能从封闭能力发展为促愈合能力？当使用水硬性硅酸钙封闭剂进行根管充填时，需要解决一系列问题。本文对使用水硬性硅酸钙封闭剂的根管充填术的临床相关方面进行了概述。

关键词：冷牙胶侧压技术，根管内封药，单尖充填术，热牙胶垂直加压技术

## 引言

在过去十年中，水硬性硅酸钙（hydraulic calcium silicate-based, HCSB）封闭剂已成为根管充填的良好替代品<sup>1</sup>。与以牙胶为主体的环氧树脂封闭剂相比，它的优点颇多。虽然环氧树脂封闭剂如 AH Plus®（登士柏西诺德公司，德国），无论在冷侧压根充或者热垂直加压根充技术里都已经成为根管充填的标准材料<sup>2</sup>，但它们有一个主要缺点：缺乏生物活性<sup>3</sup>。环氧树脂封闭剂在调期表现出中度毒性，凝结后具有生物相容性<sup>4</sup>。因此，超充通常不会对根尖周组织造成有害反应，除非环氧树脂封闭剂错位至下颌神经管，因为封闭剂有神经毒性<sup>5</sup>。生物活性 - 诱导生物愈合的过程，是 HCSB 材料固有的品质<sup>1,6</sup>。由于其生物相容性、生物活性和良好的密封性能，HCSB 水门汀（例如 MTA [ProRoot® MTA, Tulsa Dental Specialties, 登士柏西诺德公司，美国] 或 Biodentine™ [Septodont 公司，法国]）已成为一系列临床应用的首选材料<sup>7,8</sup>。它们用于封闭根管及开放的根尖、修复根分叉穿孔、根尖手术后的根管倒充填，以及盖髓<sup>7,8</sup>。不考虑根管充填中水门汀的复合应用，根管充填本身也会带来有利的结果<sup>9</sup>。然而，固态水门汀充填根管的缺点将超过其优势。实现完善的根管充填对技术水平要求很高，而且在狭窄或弯曲的根管中很难实现。此外，由于 HCSB 水门汀的凝结时间短、硬度高，想要修改治疗或再治疗几乎很难实现。

由于上述困难，可采用 HCSB 根管封闭剂与固核材料相结合，来实现根管封闭。HCSB 封闭剂有两种主要形式：预混合单组分材料和双组分材料<sup>1</sup>。后者由水液和粉末组成，在使用前进行混合以启动凝固反应，而前者则依赖于周围组织的外部液体供应，以确保凝固反应<sup>1</sup>。两种材料组都是含有二硅酸钙和三硅酸钙的复合物，且具有相同的凝结反应，导致相同的生物学特性<sup>1</sup>。最常见的商业产品有预混合剂型产品 iRoot SP（Innovative BioCeramix 公司，加拿大）和成分设计相同的产品 TotalFill® BC Sealer™（FKG 公司，瑞士）（图 1）和 EndoSequence® BC Sealer™（Brasseler 公司，美国），以及双组分封闭剂 BioRoot™ RCS（Septodont 公司，法国）（图 2）。这篇综述主要聚焦于上述产品，并讨论 HCSB 封闭剂如何影响根管充填过程，从临床角度介绍冷测压或热垂直加压技术中的冲洗步骤和充填技术的变化。

## HCSB 封闭剂和消毒方案

根管封闭能力与根管封闭剂对根管牙本质的适应性可能受到冲洗方案的影响，尤其是终

David Donnermeyer 博士  
Till Dammaschke 教授  
Edgar Schäfer 教授  
德国明斯特大学附属医院牙周病和牙周外科

通讯作者：  
David Donnermeyer 博士  
David.Donnermeyer@  
ukmuenster.de