氢氧化钙类盖髓剂pH值变化的体外评价

In vitro evaluation of pH changes induced by calcium hydroxide liners
Koray Gençay, Figenseyen, Senem Selvi, Başak Kiziltan

尹兴言 译 张成飞 校

摘要 目的 由于氢氧化钙的高碱性与其生物学活性相关，不同氢氧化钙类盖髓剂可能的pH变化成为主要的关注点。本研究的目的在于测定5种不同的氢氧化钙类盖髓剂在不同时段的pH水平。

材料和方法 被测试的材料分别是Dycal、Life、Calic、Dycal VLC和Calcident 450。样品按照厂家说明在塑料模型中调和；每种材料5个标准样本。将这些样本分别放入装有10ml去离子水(pH 7.0)的独立小瓶中，并置于20℃室温中。混合后1小时、24小时、3天、7天分别测定样本的pH值。记录每种样本在不同时段的pH值变化，并计算其均值。

结果 统计学分析显示每个材料在不同时段的pH均值都有显著差异。Dycal VLC在第一小时内的测量值最高，Calcident 450在其他时间段内测量值最高。材料的pH值在各个时段内存在统计学显著差异。结论 所有材料均使去离子水pH值升高。

用含氢氧化钙的最重要原因之一是其具有碱性。多数人认为碱性pH值在氢氧化钙生物学活性中起到一定作用，而且不同氢氧化钙制剂可能的pH值变异具有潜在的重要性。

一般认为氢氧化钙类盖髓剂的治疗作用是依靠氢氧化钙分解形成氢氧根离子和钙离子，并且其分解产生的高pH值可以激活碱性磷酸酶。

本研究的目的是测定5种不同的氢氧化钙类盖髓剂的pH变化以及不同时间段的pH改变。

研究的材料如下：Dycal (LD Caulk)；Calic (PD Dental)；Life (Kerr)；Dycal VLC (LD Caulk) 和Calcident 450 (W+D Dental)。每种产品均按照说明书在模具(深2mm，直径4mm)中进行制备，并夹在2个载玻片间。每种产品制备5个样本。使Calic, Life和Dycal在20℃的条件下化学固化，Dycal VLC用可见光源(Heliolux II，Vivident)作用40秒固化，Calcident 450样本不夹在载玻片间，以使其接触空气固化。将固化后的样本从模具中取出，分别放入盛有10ml去离子水(起始pH值为7.00)的小瓶中，置于20℃的室内。在样本混合后1小时、24小时、3天、7天测量pH值。采用经过缓冲液（Orion缓冲液，完美缓冲10，Orion Research Incorporated）校准的Orion Research 520数字pH测量仪（Orion Research Incorporated Laboratory）和玻璃电极（Orion...
Ag/AgCl 91 系列电极(Orion Research Incorporated Laboratory)连接在 pH 计上进行测量。

计算每种材料于不同时间段的均数和标准差，采用 Kruskal-Wallis 和 Friedman 检验进行不同材料 pH 值差异的统计学分析。

### 结果

被测试材料在不同时间段的 pH 值均数和标准差见表 1。

Kruskal-Wallis 检验显示所有时间段的 pH 值均数具有高度统计学差异（P<0.001）。

不同时间段的 pH 值变异通过 Friedman 检验显示，Dycal VLC 和 Calcident 450 组则具有统计学显著差异（P<0.01），而 Calic, Life 和 Dycal 组具有统计学差异（P<0.05）。

在 1 小时时，Dycal VLC 组的 pH 值水平最高，而 Life 组的 pH 值水平最低。在 24 小时, 3 天和 7 天时，Calcident 450 组的 pH 值最高，而 Calic 组的 pH 值最低。

### 讨论

自从 1930 年氢氧化钙类材料作为盖髓剂应用以来，很多研究报道了氢氧化钙对于牙髓的作用及其他生物学作用。组织学研究显示氢氧化钙制剂可以在壁上刺激形成钙化桥。

一项关于氢氧化钙与底层炎症巨噬细胞黏附能力的研究表明，当氢氧化钙用于根管治疗或直接盖髓和活髓切断术时，对根尖周组织或牙髓具有抑制巨噬细胞功能，降低炎症反应的作用。

Abiko 和 Guo 及 Messer 研究显示钙离子的存在可以激活三磷酸腺苷的活性，从而加速牙本质或骨等硬组织的钙化。氢氧根离子的存在可以改变炎症区域的 pH 环境使其有利于细胞的分解和基质的矿化。

本研究中，所有测试的材料在测试时间内都可以使去离子水碱性化。Calic 的能力稍弱，而 Calcident 450 则在测试最终的第七天具有最强的碱化能力。Abbasi 和 Rahmat 测定 5 种不同氢氧化钙材料的 pH 变化，他们发现所有测试的材料在测试时间内均能生理性盐水变成强碱性，在被测试的盖髓剂中最新配方 Dycal (Advanced Formula Dycal) 显示出最强的碱性作用。这个结果与本研究中第一小时时 Dycal VLC 的结果相近，但在其他时间段, Calcident 450 比 Advanced Formula Dycal 等其他材料的 pH 值高。他们还发现 Reolite 的碱性最弱。在本研究中，Calic 的结果与 Abbasi 和 Rahmat 研究中 Reolite 的结果相近。本研究中 Dycal 的 pH 值在各个时间段均比 Abbasi 和 Rahmat 的研究高。

在一个测量比较多种水门汀和氢氧化钙基质水门汀(Ultra-Blend, Ultradent) pH 值的研究中，Seymen 报道，玻璃离子, polycroxylate 和磷酸锌水门汀的 pH 值均显著低于氢氧化钙基质水门汀。Ultra-Blend 的 pH 值低于本研究中所测试的材料。

当将体外试验结果应用于临床时，认识到在药物界面存在持续的组织液交换是非常重要的，因其可以迅速稀释 pH 的效能。
有关这个问题的科学资料有限，进一步对盖髓材料特性，如生物学作用，杀菌能力和抗酸性以及碱性作用是非常值得的。

结论

在本研究中，氢氧化钙类盖髓剂 pH 值在不同时间段有显著的差异。但是，所有氢氧化钙类盖髓剂均能使去离子水变为碱性。并且，化学固化的材料的 pH 值在 7 天时比可见光固化的材料高。

第九届中国国际口腔器材展览会
暨学术研讨会通知

由中国国际科技会议中心、上海第二医科大学附属第九人民医院主办；中华口腔医学会、全国牙病防治指导组协办；上海展星展览服务有限公司、上海第二医科大学口腔医学院、上海市口腔医学研究所承办的“第九届中国国际口腔器材展览会暨学术研讨会”将于 2005 年 10 月 26~29 日在上海光大会展中心举行。

第九届中国国际口腔器材展览会暨学术研讨会将吸引来自德国、法国、日本、澳大利亚、加拿大等国家及中国国内口腔医学领域的医生、专家和学者云集上海；国际知名厂商将为展会带来最新产品、技术和成果。该会的举办将为海内外口腔医学工作者创造获取当期该领域最新动态与信息的机会，欢迎广大口腔医学工作者踊跃参加。

学术报告会将安排口内、口外、正畸、口腔修复、口腔预防和儿童口腔医学等多场专题报告及现场演示。凡是出席本届会议并完成规定课程的学员，均可获得一类继续教育学分 4 分，并获得由中华口腔医学会颁发的继续教育学分证书。同时，通过现场演示和展览会，与会者不仅能够学到最新的实用技术，而且还能选购最新的口腔器材、设备和材料。


会务咨询：
中国国际科技会议中心 张女士
电话：010－62103108
传真：010－62180723, 62180620
电子邮件：lynn@congress.com.cn

上海展星展览服务有限公司 谢女士
电话：021－62946966/7/8
传真：021－62800908
电子邮件：xie@showstar.net

学术咨询：
上海市口腔医学研究所 张瀚女士
电话/传真：021－63135412 021－63138341
电子邮件：sris@sh163.net