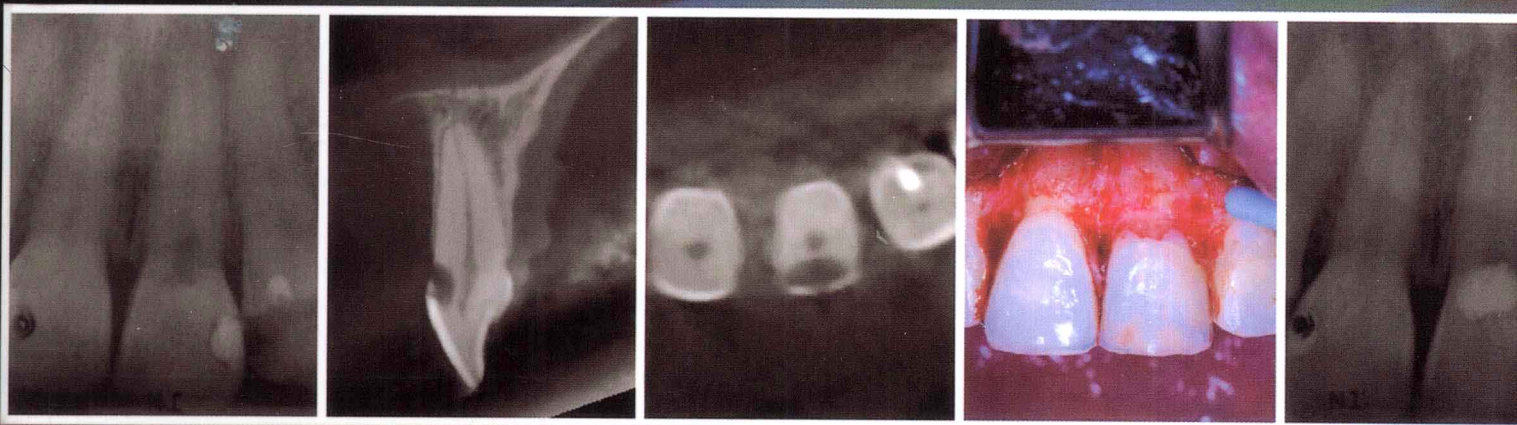


牙髓病

临床病例解析

Pitt Ford's Problem-Based Learning in Endodontology



(英) 香农·佩特 主编
(英) 亨利·F·邓肯 主审
梁景平 主译
仇丽鸿 主译

 WILEY-BLACKWELL

 辽宁科学技术出版社

牙髓病

临床病例解析

1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 26



100

牙髓病临床病例解析

(英) 香农·佩特 主编
(英) 亨利·F·邓肯
梁景平 主审
仇丽鸿 主译

辽宁科学技术出版社
沈 阳

主 审 梁景平

主 译 仇丽鸿

副主译 詹福良 包穆蓉

参译人员 (按姓氏笔画顺序)

于静涛 仇丽鸿 王雪梅 包穆蓉 孙海燕 曲 柳 朱晓华 朱琳琳
闫 露 邵丽娜 詹福良

图文编辑 刘 菲 唐晓莉 郭 静 马艳婷 王 琳 刘 倩 王 蓉 王 芳
李 君 李华东 徐 洋 王 岩 陈 悦 陈 涛 赵 辉

TITLE: PITT FORD' S PROBLEM-BASED LEARNING IN ENDODONTOLOGY
(9781405162111)

AUTHOR: SHANON PATEL, HENRY F. DUNCAN

THIS EDITION FIRST PUBLISHED 2011

©2011 BLACKWELL PUBLISHING LTD.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, except as permitted by the UK Copyright, Designs and Patents Act 1988, without the prior permission of the publisher.

©2013,简体中文版权归辽宁科学技术出版社所有。

本书由BLACKWELL PUBLISHING LTD.授权辽宁科学技术出版社在世界范围独家出版简体中文版本。著作权合同登记号: 06-2012第220号。

版权所有·翻印必究

图书在版编目(CIP)数据

牙髓病临床病例解析 / (英)佩特, (英)邓肯主编;
仇丽鸿译. —沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2013.3

ISBN 978-7-5381-7837-1

I. ①牙… II. ①佩… ②邓… ③仇… III. ①牙疾病—
病案—分析 IV. ①R781

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第002898号

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路29号 邮编: 110003)

印刷者: 沈阳天择彩色广告印刷有限公司

经销者: 各地新华书店

幅面尺寸: 210mm × 285mm

印 张: 13.5

插 页: 4

字 数: 350千字

出版时间: 2013年3月第1版

印刷时间: 2013年3月第1次印刷

责任编辑: 陈 刚

封面设计: 袁 舒

版式设计: 袁 舒

责任校对: 李 霞

书 号: ISBN 978-7-5381-7837-1

定 价: 148.00元

投稿热线: 024-23280336

邮购热线: 024-23284502

E-mail: cyclonechen@126.com

http://www.lnkj.com.cn

序

牙髓病学是一门研究人牙髓与根尖周组织疾病的诊断及其治疗的科学，主要目的是保持天然牙列，并恢复其功能性、舒适性及美观性。近年，牙髓病学领域取得长足发展。已知，根管治疗的成功依赖于有效清除根管系统内的微生物、预防根管系统的再感染以及修复患牙以恢复功能。牙髓病学常被视为科学性与艺术性的有机结合，其科学性体现在对牙髓与根尖周组织的生理及病理学研究；艺术性则体现在根管治疗的临床操作中；而真正的艺术性是将临床检查信息与牙科医生所掌握的知识、临床经验及技能进行有机整合。因此，本书采用一种革新的学习方式，即基于问题的学习（problem-based learning, PBL），通过临床经典病例将牙髓病学的科学性与艺术性完美地结合在一起。

本书涵盖一系列牙髓与根尖周病的相关知识，包括诊断和治疗计划、髓腔通路制备、根管清理与成形、根管充填以及根管治疗后修复等内容。本书的特色是：每章均列出明确的学习目的、病史简介、临床检查、诊断和治疗计划等；同时，对疾病及其治疗做出科学描述；并在此基础上提出相关问题。

已故的汤姆·皮特·福德教授是一位善于将复杂问题简单化的大师。在编著本书之初，汤姆·皮特·福德教授希望采用一种互动的学习方式，旨在使读者主动思考问题。在我看来，本书的确实现了这一初衷。本书面向口腔医学生和年轻口腔医生，采用PBL这一独特的学习方式，侧重讲述三方面内容，即“为什么”、“何时”、“如何”进行根管治疗，这不仅使读者掌握了根管治疗的基本知识，也为读者提供了学习牙髓病学临床操作及其相关基础知识的宝贵机会。

艾哈迈迪·托拉比内贾德

牙髓病学专家

美国洛玛琳达大学

编者前言

本书旨在让读者挑战“问题解决者”这一角色。基于问题的学习（problem-based learning, PBL）是一种互动的学习方式，在获得问题答案之前，通过对临床病例的仔细分析，激发读者进行主动学习的兴趣。本书采用PBL方式，为读者提供了一个基本却并不详尽的答案框架，引导读者深入思考相关临床问题。从这个意义上讲，本书可作为现有传统教科书的辅助教材。

在编著本书之初，编者便达成共识，即本书侧重讲述牙髓病学的生物学原理，而不是一本关于“如何做”的“处方”书。就内容而言，本书并未涵盖牙髓病学的方方面面，而是通过相关问题来阐述临床牙髓病学的关键内容；另外，本书还包括一部分牙髓病学标准教科书中并未涉及的内容，如非牙源性疼痛和新技术进展（如锥形束CT在牙髓病学中的应用）等。

本书不仅面向那些希望巩固专业知识的高年级本科医学生，还面向英国和爱尔兰皇家学院的在读研究生以及申请北美牙科高等教育的研究生；此外，美国、英国和澳大利亚的非牙髓病学（如修复学或牙周病学）培训专家，亦应重视本书的价值，因为他们同样需要掌握牙髓病学的相关知识及与本专业的交叉知识。

本书的创始人是已故的伟大的汤姆·皮特·福德教授。生前，汤姆·皮特·福德教授希望组建一支由学者和临床医生组成的国际团队，共同编著一部基于问题的牙髓病学教科书。令人遗憾的是，汤姆·皮特·福德教授未能见证本书的出版。曾经有幸接受汤姆·皮特·福德教授指导并与其共事的编者永远不会忘记他广博的专业知识、一丝不苟的处事原则与精益求精的工作态度。汤姆·皮特·福德教授作为主编招募了一批编者和撰写者共同工作，直至2008年英年早逝。本书以汤姆·皮特·福德教授的名字命名，不仅纪念他为本书做出的杰出贡献，更为重要的是纪念他为牙髓病学做出的卓越成就。

香农·佩特，于英国伦敦

亨利·F·邓肯，于爱尔兰都柏林

译者前言

作为一名牙髓病学的教学与科研工作者，长久以来，我一直在思考一个问题，那就是如何将牙髓病学的基础理论与临床实践充分结合，并清晰生动地呈现在学生面前，使他们能够主动钻研牙髓病学这门科学，做到真正意义上的“传道、授业、解惑”。

基于问题的学习（problem-based learning, PBL），作为目前国际上广为流行的一种教学方式，可以有效培养学生的主动学习能力、利用信息资源能力以及逻辑思维能力，是“授之以渔”、而非“授之以鱼”的完美体现。

最近，我有幸研读了由香农·佩特和亨利·F·邓肯主编的《Pitt Ford's Problem-Based Learning in Endodontology》一书，深感受益匪浅。本书最大的特色是：采用PBL方式，以全新视角将牙髓病学的经典病例展现给读者。每个病例从最初的病史简介、临床检查、疾病诊断、规范治疗到最后的预后分析，都有翔实的叙述；并在此基础上提出许多深入浅出的关键性问题，同时给出简明扼要的回答和讨论。本书的主旨在于：通过经典病例与关键问题的“抛砖引玉”作用，启发读者进行主动深入思考，引导读者学习相关临床知识，并培养读者建立临床思维方式。

正是基于本书的诸多优点，促使我们将之翻译成中文，并真诚地呈现给中国读者。我们期待这本译著将会成为口腔医学生和年轻口腔医生的良师益友，帮助他们更加深入系统地理解“牙髓病学”这门科学。

在中国医科大学口腔医学院牙体牙髓科医生和研究生的共同努力下，我们几易其稿，完成本书译著，以期以绵薄之力回报编著本书的众多国际学者，并向已故的伟大的汤姆·皮特·福德教授致敬。

尽管我们全力以赴，但由于能力有限及理解偏差，译著中疏忽和不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

仇丽鸿

中国医科大学口腔医学院

目 录

Contents

第一章 病因和诊断

病例1.1	原发性根尖周炎的微生物学	2
	小若泽·F·斯奎拉, 伊莎贝拉·卢卡斯	
病例1.2	慢性根尖周炎	8
	多梅尼科·里库齐	
病例1.3	慢性根尖脓肿	13
	多梅尼科·里库齐	
病例1.4	伴口外窦道的慢性根尖周炎	17
	菲利普·米切尔	
病例1.5	牙周-牙髓联合病变	20
	马库斯·哈巴萨罗, 汉娜·哈巴萨罗	

第二章 非牙源性疼痛

病例2.1	肌肉骨骼性疼痛的治疗	26
	德莫特·卡纳, 约翰·劳丹	
病例2.2	神经血管性疼痛的治疗	30
	德莫特·卡纳, 约翰·劳丹	
病例2.3	神经源性疼痛的治疗	34
	德莫特·卡纳, 约翰·劳丹	

第三章 根尖诱导成形术与活髓保存治疗

病例3.1	根尖诱导成形术	40
	香农·佩特	
病例3.2	根尖形成术	45
	香农·佩特	
病例3.3	直接盖髓术	50
	亨利·F·邓肯	
病例3.4	牙隐裂	57
	香农·佩特	
病例3.5	复杂冠折的应急处理	61
	马库斯·哈巴萨罗	

第四章 根管治疗

病例4.1	治疗计划	68
	亨利·F·邓肯	
病例4.2	根管机械预备	74
	埃德加·谢弗	
病例4.3	根管治疗中局部麻醉失败	80
	奈吉尔·福特, 亨利·F·邓肯	
病例4.4	根管消毒	87
	香农·佩特	
病例4.5	工作长度的确定	92
	巴文·布娃	
病例4.6	根管充填	99
	亨利·F·邓肯, 沙里尼·卡纳伽星甘	

第五章 根管治疗并发症与失败的处理

病例5.1	根管治疗后根尖周炎（继发感染） 大卫·费格多	108
病例5.2	次氯酸钠事故 巴文·布娃，史蒂夫·威廉姆斯	114
病例5.3	穿孔的非手术修复 香农·佩特，沙里尼·卡纳伽星甘	121
病例5.4	穿孔的手术治疗 菲利普·米切尔	125
病例5.5	根管器械分离的处理 亨利·F·邓肯，沈亚	130
病例5.6	显微根管外科手术 山姆·卡切曼，森库克·基姆	137
病例5.7	牙根纵裂 马库斯·哈巴萨罗	143
病例5.8	复杂根管的非手术再治疗 史蒂芬·尼姆克孜克	147

第六章 根管治疗后牙齿的修复

病例6.1	变色无髓牙 香农·佩特	152
病例6.2	后牙根管治疗后的修复 香农·佩特	156
病例6.3	根管治疗后牙齿的桩核冠修复 巴文·布娃，弗朗西斯科·曼诺奇	161

第七章 牙外伤

病例7.1	牙震荡和半脱位 雷夫·巴克兰得	168
病例7.2	侧向脱位 香农·佩特, 康纳·杜拉克	173
病例7.3	嵌入性脱位 雷夫·巴克兰得	178
病例7.4	完全脱位 雷夫·巴克兰得	183
病例7.5	根 折 雷夫·巴克兰得	189

第八章 牙根吸收

病例 8.1	牙颈部外吸收 香农·佩特, 康纳·杜拉克	196
病例 8.2	牙根内吸收 康纳·杜拉克, 香农·佩特	202

缩略语

207

第一章

病因和诊断

病例1.1	原发性根尖周炎的微生物学	2
	小若泽·F·斯奎拉, 伊莎贝拉·卢卡斯	
病例1.2	慢性根尖周炎	8
	多梅尼科·里库齐	
病例1.3	慢性根尖脓肿	13
	多梅尼科·里库齐	
病例1.4	伴口外窦道的慢性根尖周炎	17
	菲利普·米切尔	
病例1.5	牙周-牙髓联合病变	20
	马库斯·哈巴萨罗, 汉娜·哈巴萨罗	

病例1.1

原发性根尖周炎的微生物学

小若泽·F·斯奎拉，伊莎贝拉·卢卡斯

学习目的

根尖周炎是一种发生在牙齿根尖周组织的炎症性疾病，主要与微生物感染根管有关（图1.1.1）。通过本病例的学习，读者应掌握根尖周炎的感染来源，并了解牙髓感染的微生物学基础知识。

病史简介

患者，女，29岁。5年前，上颌切牙曾对冷刺激及甜食敏感，牙科医生告知上颌切牙龋损，并直接用复合树脂修复〔右上颌侧切牙（12）、右上颌中切牙（11）、左上颌中切牙（21）〕；3年前，X线检查根尖周未见异常；至今，患牙无症状。因上颌切牙现有修复体缺损变色，要求重新修复。

否认全身系统性疾病。

临床检查

口外检查未见异常。口内检查可见牙列中有部分修复体，口腔卫生状况良好，未见牙龈肿胀及窦道，上颌切牙现有修复体缺损且变色。除12外，其余上颌切牙牙髓活力测试反应正常。根尖X线片显示12根尖周透射影（图1.1.1）。去除12冠部不良修复体后，可见牙髓暴露（以下简称露髓）且已坏死，近中修复体下方洞壁上有龋坏组织残留。

诊断和治疗计划

诊断是什么？

12慢性根尖周炎伴牙髓坏死。分析本病例，牙髓坏死的可能原因是冠部渗漏及继发龋；另外，5年

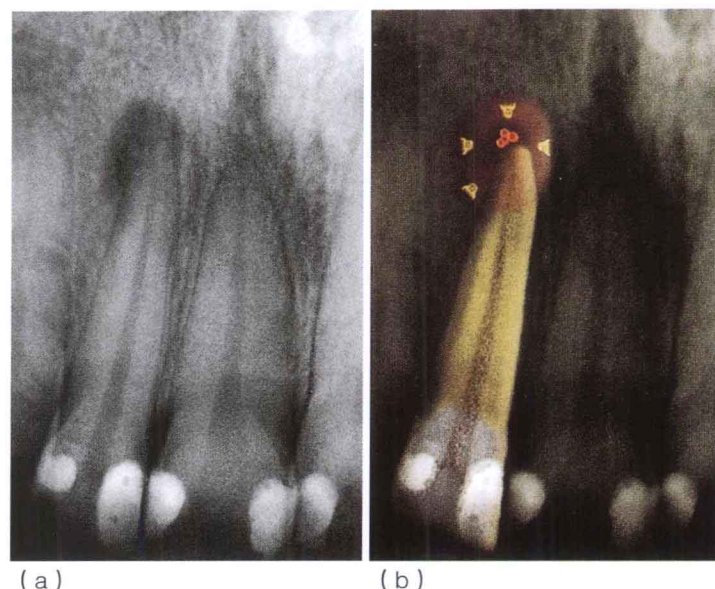


图1.1.1

(a) 根尖X线片，显示12根尖周透射影。(b) 根尖X线片示意图阐明12的主要生物学反应。根管感染坏死及根尖周组织炎症刺激，引起根尖周骨吸收，以期阻止感染向骨及身体其他部位扩散。

前去腐时意外穿髓也应考虑在内。当时，牙髓可能有活力，也可能已经坏死。若当时牙髓仍有活力，修复体渗漏继发的龋损可对牙髓组织造成持续性损害，最终导致牙髓坏死。

治疗计划是什么？

12根管治疗，并用复合树脂修复。其他缺损变色的上颌切牙也应重新修复。

在根管治疗中，抗菌的目的是什么？

根管治疗的最终目的是维持或恢复根尖周组织健康。不可复性牙髓炎时，髓髓通常有活力，尚未被感染，此时根管治疗的关键是防止牙髓进一步感染坏死，进而预防根尖周炎的发生。但当牙髓感染坏死时，如本病例所述，此时进行根管治疗不仅要防止新微生物的入侵，还要清除根管内已经存在的微生物。

由于细菌藏匿于复杂的根管系统内，超越宿主防御及全身应用抗生素的范围。因此，牙髓感染只能通过抗菌的根管治疗才能治愈。

理想的根管治疗应清除根管内所有微生物。鉴于根管解剖形态的复杂性，目前普遍认为，即使应用合适的器械、冲洗剂及根管预备技术，对于绝大多数病例来说，实现这一理想目标都是不可能的。因此，切实目标是将细菌量控制在引起或维持根尖周病的水平之下。临床医生应采取循证抗菌策略，充分消毒根管，以期达到切实目标。

讨 论

龋病是如何导致牙髓坏死，进而发展为根尖周炎的？

龋病细菌以生物膜形式存在。若未加处置，龋损前沿向牙髓方向进展，并破坏牙齿结构。早在露髓之前，细菌产物通过牙本质小管扩散，引起牙髓炎症反应；露髓之后，细菌生物膜定植并覆盖在牙髓表面，加剧牙髓炎症反应（图1.1.2）；在细菌的持续作用下，牙髓组织势必坏死，进而丧失抵御细菌入侵的能力；最终，入侵细菌定植于坏死的牙髓组织中，感染逐渐向根尖区扩散，直至牙髓彻底感染坏死。

定植在感染根管中的细菌通过直接或间接机制破坏宿主根尖周组织，引起炎症反应。细菌毒力因子通过破坏宿主细胞及细胞间质，直接破坏宿主组织；另外，细菌的组成成分刺激宿主免疫反应，不仅能保护宿主免受感染，还能引起宿主组织的严重破坏。急性根尖脓肿的脓液形成及慢性根尖周炎的骨吸收，均是细菌间接破坏宿主组织的典型例子。所谓间接破坏，是指宿主自身在抵御细菌感染过程中所起的促进破坏作用。

除龋病外，还有其他途径导致牙髓感染吗？

正常情况下，牙齿最外层的牙釉质和牙骨质保护牙髓-牙本质复合体免受口腔菌群的侵袭，这与黏膜（或皮肤）上皮保护结缔组织免受体内和体表细菌侵袭是同样的道理。一旦这些天然屏障被破坏（如龋病、外伤性牙折及隐裂、磨损或磨耗、修复、刮治和根面平整等）或者先天缺失（如牙颈部牙釉质与牙骨质分离），牙髓-牙本质复合体遂暴露在口腔环境中，进而被存在于龋损、沉积于牙本质暴露部位的唾液及生物膜中的微生物共同破坏，引起牙髓感染。牙周袋内的龈下菌斑，作为微生物侵入牙髓的另一来源，通过根尖孔、侧副根管及牙颈部的牙本质小管进入牙髓引起感染。

总之，无论细菌以何种途径进入根管，牙髓坏死均是形成原发性根尖周炎的先决条件。有活力的牙髓可保护自身免受细菌入侵和定植。但当上述因素导致牙髓坏死时，宿主防御无法发挥作用，致使坏死组织极易发生感染。

为什么有些牙冠看似完整的外伤牙会发展为根尖周炎？

当外伤牙发生牙髓坏死及根尖周炎时，即使在牙冠看似完整的情况下，也可从根管内分离出细菌。这些细菌是如何侵入牙髓的？过去认为，这些细菌来自龈沟或牙周袋，通过牙周膜（periodontal ligament, PDL）血管断端进入牙髓引起感染，将这种现象称之为“引菌作用”。但这种学说并无证据支持。实际上，外伤性冠折及牙釉质裂纹（微观或宏观）会使大量牙本质小管暴露在口腔环境中，这些裂纹被口腔细菌生物膜阻塞，成为细菌侵入牙齿的门户。若外伤后牙髓仍有活力，则侵入牙本质小管的细菌可被牙本质小管液及小管内容物清除；反之，若外伤后牙髓逐渐坏死，丧失抵御细菌入侵的能力，牙本质小管遂成为细菌侵入牙髓的真正通路。

原发性感染与继发性感染的区别是什么？

原发性（牙髓）感染通常发生在未经治疗的牙齿；而继发性感染通常发生在不完善的根管治疗后，例如无菌操作不规范、临时和永久性修复体的冠部渗漏以及牙体和修复体折裂等。

原发性根尖周炎的常见微生物有哪些？

细菌是根尖周炎的主要致病菌。此外，真菌、古生菌和疱疹病毒也可在感染牙髓中检出。

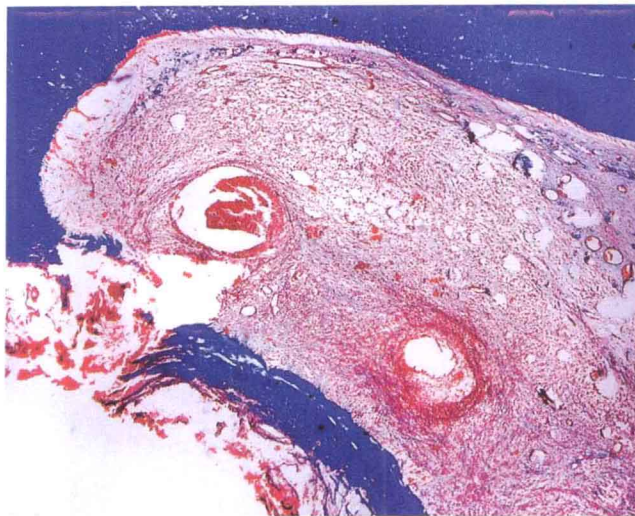


图1.1.2

龋损露髓的组织学切片，提示牙髓有活力，但在露髓处牙髓炎症严重。

原发性根尖周炎是以厌氧菌为主的混合感染（表1.1.1）。通常，根管内能检出10~20种细菌。就细菌密度而言，慢性根尖周炎时每个根管可容纳 $10^3 \sim 10^8$ 个细菌，而急性根尖周炎时可容纳 $10^4 \sim 10^9$ 个细菌。对于根尖周病变范围大的根管，可容纳更多种类及数量的菌群。细菌以种属命名，在急性或慢性根尖周炎的原发性感染中常被检出的细菌详见表1.1.1。

表1.1.1 原发性根尖周炎的根管菌群特征

特征	原发性感染	
	慢性根尖周炎	急性根尖脓肿
菌群	混合	混合
菌种平均量/根管	10~20	10~20
细菌平均量/根管	$10^3 \sim 10^8$	$10^4 \sim 10^9$
最常见菌群	革兰（-）/革兰（+）厌氧菌	革兰（-）厌氧菌
最常见分类群	革兰（-） 密螺旋体属 福赛坦菌 卟啉菌属 小类杆菌属 具核梭杆菌 互养菌属 嗜蚀艾肯菌 普雷沃氏菌属 弯曲菌属 革兰（+） 酿沟产线菌 非乳解假支杆菌 Olsenella属 迪氏拟杆菌 消化链球菌属 链球菌属	革兰（-） 密螺旋体属 福赛坦菌 卟啉菌属 小类杆菌属 具核梭杆菌 嗜蚀艾肯菌 互养菌属 普雷沃氏菌属 革兰（+） Olsenella属 迪氏拟杆菌 链球菌属

有症状（如急性根尖脓肿）与无症状病例相比，根管菌群有区别吗？

与慢性根尖周炎相比，急性根尖周炎的菌群多样性更高；二者之间的本质区别在于，优势菌种及菌种数量的差异（急性根尖周炎的菌种数量更多）。目前，尚无有力证据支持“特定细菌与根尖周炎的特有症状和体征相关”这一观点。某些革兰（-）厌氧菌与根尖周炎症状有关，但也可出现在无症状的病例中。除致病菌外，其他因素也会影响根尖周炎症状的产生（表1.1.2）。

微生物如何在感染根管中旺盛生长？根管内的微环境能否影响感染根管的菌群构成？

已知口腔细菌种类很多（近700种），但在根管中存活的只有一小部分（10~20种）。感染根管为细菌定植提供了一个温暖、潮湿、营养丰富的厌氧环境，这一环境因根管内的血液循环障碍而逃避宿主防御功能。感染根管内细菌的主要营养来源详见表1.1.3。

影响根管菌群构成的生态学因素主要包括氧含量、有效养分的种类和数量以及细菌间的相互作用。在根管的不同区域，根管菌群的生态学受理化环境及养分供给类型的影响。氧含量及有效养分沿根管梯

表1.1.2 根尖周炎症产生的影响因素

症状产生的影响因素
• 同一菌种菌株间的毒力差异 • 在混合菌群中，菌种间的附加效应或协同效应 • 细菌密度（细菌负荷） • 毒力因子表达的环境调控 • 宿主抵抗力（能被系统性疾病、病毒感染、环境因素及遗传模式调控）

表1.1.3 根管内细菌的主要营养来源

根管内细菌的营养来源
• 坏死的牙髓组织 • 根尖周组织液和根管渗出液中的蛋白质和糖蛋白 • 从冠方渗入根管的唾液成分 • 在混合感染中，其他细菌的代谢产物

度分布，在根尖区，氧含量最低、蛋白质浓度最高；在冠部，氧含量及有效碳水化合物含量均较高。根据与氧气和代谢需求之间的关系，氧含量及有效养分梯度可影响根管不同区域的优势菌群分布。

根管系统的微生物是如何分布的？

牙髓感染晚期，细菌主要以生物膜形式粘附于根管壁上（图1.1.3），并以浮游形式存在于主根管渗出液及坏死组织中（图1.1.4a）；此外，还主要以生物膜形式阻塞侧支根管及根管峡部，并渗入牙本质小管中（图1.1.4b）。70%~80%的根尖周炎患牙可发生牙本质小管感染。有时细菌入侵牙体深度可达300 μm。

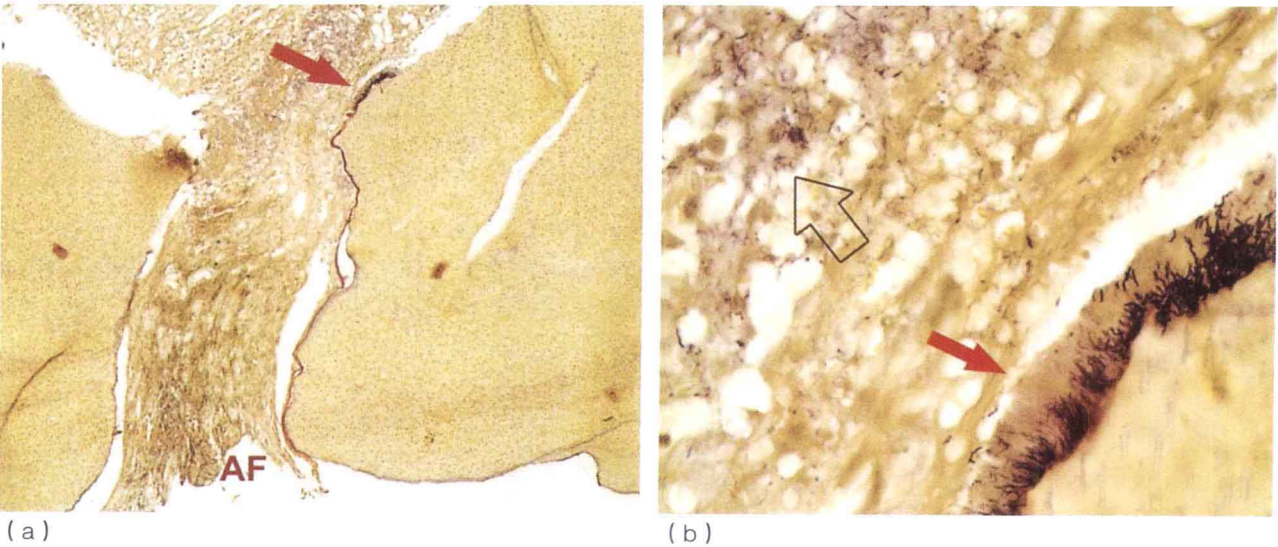


图1.1.3 (a) 根尖周炎患牙根管根尖区的组织学切片，可见根管壁上粘附的细菌生物膜（箭头），接近根尖孔（AF）。(b) a图中生物膜的高倍图，可见主根管内的浮游细菌（空心箭头）。