

ICS

CCS 点击此处添加 CCS 号



团 体 标 准

T/

XXXX—XXXX

根管治疗术临床指南

Clinical Guidelines for Root Canal Therapy

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2026-6-21）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中华口腔医学会 发 布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 适应证	3
4.1 非感染根管患牙	3
4.2 感染根管患牙	4
4.3 核心信息提示	4
5 非适应证	4
6 术前评估	5
6.1 患者全身状况评估	5
6.2 患牙的评估	5
6.3 治疗难度和风险评估及转诊	5
7 拟定治疗方案，知情同意沟通	6
8 术前准备	6
8.1 设备器材准备	6
8.2 疼痛控制	6
8.3 术区感染控制	6
9 髓腔进入和初预备	7
9.1 髓腔进入	7
9.2 髓腔初预备	7
9.3 定位根管口	7
9.4 探查、通畅根管	7
9.5 确定根管工作长度和初始工作宽度	7
9.6 全冠修复患牙的髓腔进入	8
9.7 核心信息提示	8
10 根管机械清理和成形	8
10.1 根管机械预备的原则和目标	9
10.2 手用器械根管预备	9
10.3 机动旋转镍钛锉的根管预备	9
10.4 核心信息提示	10
11 根管冲洗	11
11.1 根管冲洗的作用	11
11.2 常用的根管冲洗剂	11
11.3 根管冲洗/荡洗方式	11

11.4	根管冲洗临床策略	12
11.5	核心信息提示	12
12	根管封药	13
12.1	根管封药的作用	13
12.2	根管封药适应证	13
12.3	根管封药的方法	13
12.4	核心信息说明	13
13	根管充填	13
13.1	根管充填的作用和时机	13
13.2	根管充填患牙的准备	14
13.3	根管充填材料的准备	14
13.4	热牙胶垂直加压根管充填技术	14
13.5	冷牙胶侧方加压根管充填技术	15
13.6	根尖屏障术	15
13.7	根管充填的影像学评价标准	16
13.8	核心信息提示	16
14	根管治疗中口腔手术显微镜的应用	17
14.1	口腔手术显微镜的作用	17
14.2	口腔手术显微镜的构成	17
14.3	口腔手术显微镜应用的基本技能	17
14.4	口腔手术显微镜的临床应用局限	17
14.5	根管治疗中口腔手术显微镜的临床应用	17
15	冠方封闭	17
15.1	根管充填后的冠部暂封	18
15.2	冠部修复的时机	18
15.3	冠部修复的指导原则	18
16	根管治疗疗效评价	18
16.1	疗效评价指标	18
16.2	疗效评价标准	18
16.3	疗效评定时间	18
16.4	根管治疗疗效的影响因素	18
17	牙髓病和根尖周病的急症处理	19
17.1	急性牙髓炎的处理	19
17.2	急性根尖周炎的处理	19
18	病历记录和资料保存	19
	参考文献	20

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中华口腔医学会牙体牙髓病学专业委员会提出。

本文件由中华口腔医学会归口。

本文件起草单位：由北京大学口腔医院负责起草，空军军医大学第三附属医院、首都医科大学附属北京口腔医院、四川大学华西口腔医院、上海交通大学医学院附属第九人民医院、武汉大学口腔医院、中山大学附属口腔医院、中国医科大学附属口腔医院、广西医科大学附属口腔医院、香港大学牙医学院参与起草。

本文件主要起草人：岳林、蔡雪、王晓燕、梁宇红、邹晓英。

参与起草人：周学东、梁景平、凌均荣、边专、余擎、侯本祥、陈智、韦曦、仇丽鸿、陈文霞、李继遥、黄正蔚、范兵、张成飞、张路、林斐、曾艳。

引 言

根管治疗术（Root Canal Therapy, RCT）的核心理念是“感染控制”，包括两个方面：一是彻底去除根管内的感染源，用机械和化学的方法清理、成形、消毒根管，达到清创的效果；二是杜绝再感染，用生物相容性材料封闭根管，严密堵塞空腔，消灭再感染的途径。通过完善的根管治疗，为血运丰富、修复再生力强的根尖周组织提供良好的生物学环境，达到防止根尖周炎的发生或促进原有根尖周病变愈合的目的。根管治疗术由根管预备、根管消毒和根管充填三大步骤组成。现代根管治疗术将根管清理、成形、消毒合为一体，强调机械预备和化学冲洗在实现去除感染目标中的作用；通过严密堵塞根管实现杜绝再感染。高质量地完成根管预备和根管充填是实现有效控制感染的前提，其中根管根尖部的感染控制水平和冠方封闭质量是根管治疗成功的技术关键。而根管系统解剖结构的复杂程度又往往可能成为制约技术实现的因素。临床上所有医疗干预性措施最终的目的是帮助机体修复而不是取而代之，在施加控制感染措施的同时，要充分考虑机体的反应，考虑机体自身的免疫抗炎能力和修复再生能力。根管治疗的临床目标是消除疼痛，长期保存患牙，维护其功能，预防患牙的感染对全身健康产生不良影响^[1-3]。

中华口腔医学会牙体牙髓病学专业委员会曾于 2014 年、2016 年分别撰写、发表“根管治疗技术指南”“显微根管治疗技术指南”^[4,5]，中华口腔医学会在 2017 年出版《临床技术操作规范·口腔医学分册》中也著有“根管治疗术”的规范操作^[2]。本文件是在上述工作的基础上，集合我国 10 余年的临床实践以及国际上最新理念和方法^[6-10]，进一步完善、更新的根管治疗术技术要求。本文件为我国根管治疗规范化临床实践提供依据，也可作为我国口腔医学教育相关教学内容的基本要求^[3,11,12]。

根管治疗术临床指南

1 范围

本文件适用于对成人恒牙实施的根管治疗，不涉及根管治疗并发症的识别和处理，也不涵盖根管再治疗。

本文件规定了根管治疗术的操作流程和要求，描述了技术方法，特别提出了各重要环节的核心信息。

口腔执业医师可根据本指南评估自己能否对接诊病例提供符合指南要求的根管治疗技术，以决定是否转诊至更具临床经验的医师。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

T/CHSA 008—2020 牙体牙髓病诊疗中口腔放射学的应用指南

T/CHSA 069—2023 口腔局部麻醉操作规范

T/CHSA 093—2025 橡皮障隔离术临床技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

髓腔入口洞形 (Outline Form)

在髓腔进入操作中，依据髓腔的解剖形态，在牙冠表面髓室投影的位置形成的形态、大小适宜的入口轮廓，不同的牙位具有各自的入口洞形。进入髓腔的牙面前牙通常为牙冠舌面，后牙通常为咬合面。

3.2

髓腔入路便宜形 (Convenient Form)

进入髓室后，通过对髓室侧壁初步预备、改形，消除进入根管的冠方阻挡，形成从髓腔入口到根管口、再到根管冠段的连续、平滑、流畅的入路形态，使所有根管口能够显露于入口视野中，可引领器械顺畅进入根管深部，以利后续进行彻底的清理和成形根管。

3.3

牙本质领 (Dentin Collar / Dentin Ledge)

磨牙髓室四壁牙本质向内的凸起。在根管操作中，牙本质领常遮挡根管口、妨碍器械进入根管，初预备时应予以去除。

3.4

根管顺滑通路 (Glide Path)

髓腔进入和初预备操作完成后所获得的从髓腔入口到根管口、再到根管冠段的连续、平滑、流畅的通道，以利根管器械贴壁顺势滑入根管深部。

3.5

根尖狭窄部 (Apical Constriction)

根管最为狭窄的部位，位于根尖牙骨质—牙本质交界处。

3.6

根管工作长度 (Working Length, WL)

根管治疗过程中，确定的从前牙切缘/后牙 hc 面标志点到根尖狭窄部的距离。

3.7

通畅锉 (Patency File)

在根管预备之前，用于探查根管分布、走向、弯曲程度、通畅与否以及根管内阻塞情况并最终形成根管通路的小号锉。

3.8

初尖锉/初锉 (Initial Apical File, IAF)

通畅根管后，在根管预备前，由通畅锉起始，根管锉逐号增大探入根管，能达到工作长度、锉尖有紧缩感，不超出根尖孔的最大号 ISO 标准锉。

3.9

初始工作宽度 (Initial Working Width, IWW)

未行预备的根管的最小径，代表根管横向切削的基线。根尖初始工作宽度通常由初尖锉号数表示。

3.10

根尖挡 (Apical Stop)

根管机械预备中，在根尖狭窄部的牙本质方形形成底托样的结构，将根管器械切削、冲洗、封药、根管充填材料限制在根尖狭窄以内的根管空间，是根管成形的目标之一，标志着根管治疗所有干预性操作的根尖止点。

3.11

主尖锉/主锉 (Master Apical File, MAF)

根管机械预备后，能够达到根管全工作长度的最大号 ISO 标准锉。

3.12

终末工作宽度 (Final Working Width, FWW)

根管预备后水平向的尺寸，代表根管横向切削的止点，指示去除根管壁牙本质进行清理和成形的横向范围。根尖终末工作宽度通常以主锉号数表示。

3.13

回锉 (Recapitulation)

根管预备过程中,在换下一号锉预备之前,使用小号锉再次进入根管达到全工作长度,以消除台阶、带出残屑、保持根管通畅。

3.14

回拉阻力 (Tug-back)

主锉、主牙胶尖到达根管全工作长度,回抽时尖端有紧缩加持感,表明其与根尖 1/3 根管壁紧密贴合,与根管壁存在轻微摩擦阻力。

3.15

恰填 (Adequate filling)

根尖 X 线片显示根管充填物阻射影致密,距根尖末端 0.5~2mm,根尖部根管内无透射影,反映根管自然走行。

3.16

欠填 (Underfilling)

根尖 X 线片显示根管充填物阻射影短于根尖末端 2mm 以上,和/或阻射影稀疏,根尖部根管内存在透射影。

3.17

超填 (Overfilling)

根尖 X 线片显示根管充填物阻射影致密、长度超出根尖。

3.18

平填 (Flush filling)

根尖 X 线片显示根管充填物阻射影致密、长度平齐根尖。

3.19

超欠 (Overextension)

根尖 X 线片显示根管充填物阻射影不致密、根管内有透射影,长度又超出根尖。

4 适应证^[1, 3, 11, 13, 14]

4.1 非感染根管患牙

非感染根管指牙髓处于存活的状态,包括:牙髓罹患不可复性炎症或损害,但根管深部尚未感染;以及临床上须摘除健康牙髓的牙齿根管。

此类牙齿临床上需实施根管治疗的适应证如下:

a) 牙髓疾病:

- 1) 不能保存活髓的各型牙髓炎,如急性牙髓炎,慢性牙髓炎,慢性牙髓炎急性发作,逆行性牙髓炎;
- 2) 牙内吸收;
- 3) 出现症状的牙髓钙化。

- b) 牙外伤：
 - 1) 牙根已发育完成，牙冠折断牙髓暴露者；
 - 2) 牙冠折断虽未露髓，但修复设计需进行全冠或桩核冠修复者；
 - 3) 根折患牙断根尚可保留用于修复者。
- c) 牙体硬组织慢性损伤性疾病需要摘除牙髓者；
- d) 因其他口腔治疗需要意向性摘除牙髓的牙齿；
- e) 移植牙、再植牙。

4.2 感染根管患牙

感染根管指牙髓坏死，髓腔内含有悬浮细菌及组织残渣，根管壁贴附细菌生物膜，细菌侵入根管壁牙本质小管内，复杂的根管系统隐蔽区（峡部、侧支根管、副根管、交通支，等）充满感染物。

感染根管成人患牙需实施根管治疗的适应证为：

- a) 牙髓坏死
- b) 根尖周炎
 - 1) 急性根尖周炎；
 - 2) 慢性根尖周炎。

4.3 核心信息提示

辨识根管的感染程度并加以区别对待是根管治疗成功的先决条件。

对非感染根管的活髓牙进行根管治疗须注意避免将医源性感染带入根管深部。提倡局部麻醉下一次完成根管治疗，以最大程度防止感染扩散及引发新的感染。

对感染根管患牙进行根管治疗，除了清理髓腔内悬浮细菌和组织残渣外，重点要清理根管壁生物膜及根管壁牙本质小管内的细菌侵入层，对复杂的根管系统隐蔽区内感染的控制也要有针对措施。

还需注意的是髓腔在口腔中开放可导致根管深部菌群的改变，使根管内原本相对单纯的细菌感染变得复杂，定植的细菌毒力增强并更具致病性和抗药性。因此，临床上应慎用髓腔开放，以免增加治疗难度。

5 非适应证

以下情况不宜行根管治疗：

- a) 患牙条件：
 - 1) 口腔全口治疗设计中不保留的牙齿；
 - 2) 无修复价值的患牙；
 - 3) 缺少足够牙周组织支持的患牙。
- b) 患者情况：
 - 1) 张口受限，术者无法实施治疗操作；
 - 2) 全身情况不佳，患有较严重的系统性疾病，无法耐受治疗；

- 3) 无接受根管治疗的意愿。

6 术前评估

6.1 患者全身状况评估^[9, 15]

了解患者全身情况能否接受治疗或对治疗效果有不良影响。应询问传染病史、既往病史、精神心理疾病史、用药史和过敏史，妇女是否在妊娠或哺乳期。

6.2 患牙的评估^[1, 6, 10, 13]

6.2.1 临床评估患牙在牙列中的功能作用及其可保留性、牙体缺损范围及其可修复性，评估患牙根管治疗的可行性。

6.2.2 影像学检查^[16]

患牙影像学检查方法的选择和要求：

a) X 线根尖片：

- 1) 术前需常规对患牙拍摄 X 线根尖片。患牙应位于 X 线根尖片的中央位置，包含全部牙齿及根尖外不少于 2mm 范围的牙周、颌骨组织。宜使用平行投照技术。必要时可采取偏移投照技术拍摄多张不同角度的 X 线根尖片，以了解患牙的根管数目、走行及分布。
- 2) 对于发现窦道的病例，可拍摄诊断丝片，又称示踪片，即用牙胶尖自窦道口顺其自然插入，再拍摄 X 线片。诊断丝片的影像可显示牙胶尖在组织内的走行，帮助临床判断窦道的来源及与骨内病变部位的关系。
- 3) 根管充填后须即刻拍摄 X 线根尖片，评估充填质量。
- 4) 在根管治疗术中，遇到根管工作长度不能确定、疑似出现台阶或髓腔壁穿孔、根管内器械分离，以及根管充填需确定主牙胶尖等情况时，应加拍 X 线根尖片。

b) 锥形束 CT (Cone Beam Computed Tomography, CBCT)，以下情况在平衡诊断价值与辐射摄入风险后，可选择拍摄 CBCT：

- 1) 鉴别颌骨病变；
- 2) 需从三维方向了解患牙解剖；
- 3) 需全面了解根尖周病变的大小、范围及其与邻近解剖结构的关系；
- 4) 辨识治疗中发生的并发症及其严重程度。

6.2.3 影像学解读

对于 X 线片和 CBCT 呈现的患牙影像，解读的内容如下：

- a) 患牙及其牙周的解剖结构；
- b) 患牙邻近部位的解剖关系结构；
- c) 患牙的病变；
- d) 识别影像学伪影、重叠影。

6.3 治疗难度和风险评估及转诊^[6, 7, 9, 17]

6.3.1 影响治疗难度和出现治疗风险的因素

治疗难度是指医师在临床实践中无法控制、不能胜任的客观条件；治疗风险是指在实施治疗时发生操作并发症的可能性。

临床上可能使治疗操作复杂化、存在发生并发症的潜在风险以及对治疗结果产生不良影响的因素有：

- a) 患者方面：病情的复杂性，患者的治疗意愿和主客观配合度。
- b) 临床操作方面：影像学检查及麻醉实施的可及性及效果、口腔及患牙的条件。
- c) 医师自身的技术能力和临床经验。
- d) 设备器材条件。

6.3.2 难度级别

通过将上述因素整合，评估患牙根管治疗难度的级别为：

- a) 低难度：不复杂，口腔执业医师可顺利完成。
- b) 中等难度：具有一定的挑战性，需经过牙髓病学专门培训的口腔执业医师来完成。
- c) 高难度：病情很复杂，治疗具有较大挑战性，治疗结果具有不确定性，即便有丰富经验的口腔执业医师也需慎重对待。

在根管治疗开始前，应对患牙的治疗难度、可能的风险以及治疗预后作出初步评判。如果接诊医师认为病例难度超过自己的胜任力、可能发生操作不能掌控的环节并导致不良结果的风险较大时，应请上级医师会诊、指导或向受过专门训练、经验更丰富的医师转诊。

7 拟定治疗方案，知情同意沟通^[7, 9, 13]

围绕患牙的主诉、病史和检查结果对患牙做出正确的诊断，制订合理的整体治疗方案和治疗顺序。符合根管治疗适应证的患牙，其治疗难度、治疗风险、预期结果、后续治疗及所需费用等信息应于术前与患者进行充分沟通。治疗需在患者知情同意情况下实施，必要时签署知情同意书。

治疗方案和实施计划还应结合患者全身及口腔的整体情况，必要时请相关学科的专家会诊。患者的全身疾病应先期得到有效控制。

8 术前准备

8.1 设备器材准备^[1, 14]

根管治疗各步骤多需专用设备、器械、药物和材料，设备器材应于术前准备充足，检查质量安全，做好必要的记录。推荐在口腔手术显微镜下实施根管治疗，以提高操作的精准性和技术质量。

8.2 疼痛控制^[7, 10, 13, 14, 18]

局部麻醉是有效的疼痛控制方法。根管治疗中常用的麻醉方式有局部浸润麻醉、上、下颌神经阻滞麻醉、牙周膜麻醉等。

8.3 术区感染控制

8.3.1 患牙隔离^[7, 19]

根管治疗宜在橡皮障隔离条件下实施，以确保感染控制质量和疗效。

8.3.2 设备器械的消毒^[7, 13]

根管治疗所用器械须经严格的高温高压灭菌消毒。遵循医院内感染控制原则，避免交叉感染。

9 髓腔进入和初预备^[1, 12, 14, 20]

9.1 髓腔进入

9.1.1 术前仔细研读患牙的 X 线根尖片，获取髓室和根管的信息；确定患牙冠、根、髓腔的解剖位置是正确、有效进入髓腔的关键因素，用以预估操作时钻针进入的方向和深度。

9.1.2 去净患牙龋坏组织、拆除不良修复体、磨除牙体组织的薄壁弱尖，降低咬合。去腐时应由外向内将龋洞的龋坏组织清除干净。降低咬合可为后续根管工作长度的确定提供一个稳固的冠方标志位置，也防止诊间、诊后牙齿劈裂。

9.1.3 根据患牙髓腔在拟进入牙面的投影形态，制备相应的入口洞形，在高位髓角处或对应于最粗的根管口处穿通髓腔，揭净髓室顶，可同时去除冠髓。

9.2 髓腔初预备

修整入口洞形和髓室侧壁，形成入路便宜形。前牙主要去除入口切缘和舌隆突处的阻挡，后牙主要是去除髓室侧壁牙本质领，敞露根管口，以利后续根管器械能够顺利进入根管深部。

9.3 定位根管口

单根管牙的根管口在髓腔进入后即可清晰显现。

多根管牙的所有根管口应在彻底清理髓室、保持髓室底完整、洁净和干燥的条件下一一识别、确定，可用 DG-16 探针循着髓室底暗线查找根管口。

9.4 探查、通畅根管

9.4.1 在髓腔内滴入次氯酸钠液体，粗大根管可用拔髓针拔除牙髓；较细根管可在探查、疏通、预备根管过程中将根髓捣碎处理干净。

9.4.2 用小号 K 锉疏通根管，建立无阻力的顺滑通路，遇阻力时勿强行施压进入。

9.5 确定根管工作长度和初始工作宽度

9.5.1 确定根管工作长度

根管工作长度的确定方法和操作要点：

- a) 推荐用根管长度测量仪（根尖定位仪）进行测定。可先以术前 X 线根尖片上切端或 he 面至根尖的长度减去 1mm 作为预估工作长度，将根管锉插入根管进行测量。
- b) 若根管长度测量仪不能获取根管工作长度，可用标记了预估工作长度的根管锉插入根管，拍摄诊断丝 X 线根尖片，根据影像进一步调整来确定工作长度。

9.5.2 确定根尖初始工作宽度

确定了根管工作长度后，在通畅锉的基础上不断更换大一号根管锉顺序进入根管，确定初尖锉，其号数记为根尖初始工作宽度。

9.6 全冠修复患牙的髓腔进入^[20, 21]

9.6.1 需先行拆除全冠修复体的指征

全冠修复的患牙在根管治疗过程中会增加治疗操作的难度和潜在风险。临床操作时先行去除冠修复体，可进一步评估牙齿的损坏程度和可保留性、根管治疗的可行性以及治疗预后。应拆除牙冠修复体的指征如下：

- a) 修复体问题：牙冠修复体不完好；形态功能不佳；修复多年，粘接质量下降；治疗方案中计划重新修复患牙。
- b) 患牙问题：修复体下方牙体组织龋坏；带修复体的自然牙扭转、倾斜或错位；伴有牙周疾病。
- c) 治疗操作中发现的问题：
 - 1) 髓腔进入困难，进入方向难以确定，髓室或根管口钙化无法建立根管通路；
 - 2) 入路途中发现牙体硬组织裂纹、髓腔壁穿孔时，需确定患牙能否保留。

9.6.2 保留全冠修复体行根管治疗髓腔进入操作的要点

如果全冠修复体完好，术者可把握患牙治疗操作的潜在风险，牙冠修复体可予保留。进行根管治疗髓腔进入时，应遵循以下操作注意事项：

- a) 术前告知患者崩瓷或拆冠的可能性。
- b) 术前仔细、全面审读 X 线影像，必要时拍摄咬合翼片、CBCT。
- c) 髓腔进入方向和角度不明确时，可先不上橡皮障，以牙龈上的牙根骨隆突作为牙长轴方向的参考。
- d) 应用口腔手术显微镜提高入口可视性。
- e) 可用带钻机头比试 X 线根尖片，随时调整并确定已钻磨进入的角度和深度。
- f) 钻磨牙冠修复体时应选用锐利的金刚砂钻针，在水雾冷却下轻施力、间断层磨，穿过瓷层换快刃钨钢钻，进入髓腔后，改变切割方式为侧向、向外提拉的操作方式。
- g) 频繁大量冲洗，清晰操作视野。

9.7 核心信息提示

9.7.1 髓腔进入的入口洞形大小以能够既方便后续根管清理、成形、充填封闭的操作、又能最大程度保存健康牙体组织为原则。不宜过度开敞入口，导致较多牙体组织丧失；也不提倡极小的所谓“微创”洞形，会限制感染控制手段的实施到位。入口洞形的最小尺寸应由根管口在髓室底部的位置决定。

9.7.2 髓腔进入和初预备后所形成的根管通路，不强调从进入洞口至根尖的所谓“直线通路”，通路建立的重点在于入路进入过程无阻力。应用柔韧性良好的镍钛合金根管器械，可克服入路的弯曲，不需要形成洞壁过度外敞的入口洞形。

9.7.3 准确获得根管工作长度和根尖初始工作宽度是实施后续根管清理、成形、充填的基础和先决条件。

10 根管机械清理和成形^[1, 14, 22]

10.1 根管机械预备的原则和目标

根管机械预备的目的是采用金属器械对根管进行清理和成形。清理的目标是尽最大可能清除根管系统内的有形物质、细菌生物膜和根管壁内已被细菌和毒素侵入的牙本质。成形是通过切削根管壁，使根管管径增大并形成由根管口向根尖方向逐渐减小的连续流畅的锥体形态，为后续根管冲洗、封药和根管充填创造空间；还应在根尖狭窄部形成根尖挡，作为根管内所有操作的止点，限制器械、药物、材料超出根尖孔进入根尖周组织。

10.2 手用器械根管预备

10.2.1 手用根管锉的基本操作方法

手用根管锉进行根管机械预备的常用手法：

- a) 捻转法 (watch-winding motion)：将器械进行小幅度往复 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 捻转，顺时针旋入，遇到阻力逆时针拧松，在捻转的过程中少量切割管壁，轻度扩大管径，逐渐进入根管深处。
- b) 锉 (filling motion)：当根管空间对进入器械已有一定自由度时，将锉针贴管壁施加适当压力，沿管壁向上提拉，锉下局部根管壁牙本质，用于扩大根管管径。但当器械直径与根管径接近时，应注意避免“活塞效应”。
- c) 钻法 (reaming motion)：将根管器械顺时针持续旋转进入根管，在转动过程中，锉刃不断切削下根管壁牙本质。此法效率高、扭力大，应注意预防器械折断。
- d) 平衡力法 (balanced-force motion)：将锉针插入根管至遇阻力，贴壁小角度加压顺时针旋转 $1/4$ 圈切入牙本质，再将锉针抵住咬切侧的根管壁反向逆时针旋转 $3/4$ 圈加少许根向力完成切割。平衡力法应尽量用最小限度的根向力，若使用不当，易造成根管局部偏移或器械折断。
- e) 反弯预备法 (anticurvature motion)：当预备弯曲度大的根管时，在根管锉插入根管过程中，将器械柄主动压向弯曲反方向的根管侧壁，器械尖端则反弹向根尖弯曲内侧，令管壁的切割顺应于根管走行方向，避免根管拉直、过度切割。

10.2.2 手用不锈钢锉的常用根管预备技术

根管预备技术中以手用不锈钢锉实施根管清理和成形的方法主要有两种：一是步退技术 (step-back technique, 又称逐步后退技术)，以直径较小的器械从根尖部开始预备，随着器械直径增加逐步向冠方后退；二是冠向下技术 (crown-down technique)，先使用直径较大的器械预备根管上 $2/3$ 部分，再用直径较小的器械逐步深入预备到根尖部。确定主尖锉，其号数应比初尖锉大 3 个号，并记为终末工作宽度。

10.3 机动旋转镍钛锉的根管预备^[23, 24]

镍钛合金以其超弹性、良好的记忆性以及生物相容性用于根管锉的制造。临床应用时，常以专用的电动马达驱动镍钛锉旋转切削根管壁牙本质预备根管。镍钛锉多为大锥度设计，易预备出有利于根管冲洗和充填的大锥度根管形态。

机动旋转镍钛锉的操作要点如下：

- a) 手用锉先行通畅根管、确定初始工作宽度，在此基础上再使用机动镍钛锉。若根管较细或术者缺乏经验，可在使用机动镍钛锉前先以手用不锈钢锉将根管预备至 15 号。不宜用旋转镍钛锉试图钻通阻塞根管。
- b) 专用电动马达驱动，应按照镍钛锉出厂要求设置马达的恒定低转速和限定的扭矩，还应注意减速机头与马达的减速比适配。
- c) 按顺序使用锉针，预敞根管口后，逐号向根管深处进入预备，直至全工作长度，操作中勿向根方施压，不应跳号，保持冠向的外拉手力。
- d) 器械以旋转状态在根管中上下提拉 3~4 次即可，勿于同一深度停留过长时间或反复操作。
- e) 锉针在根管内遇阻力发生卡顿或突然停转时，勿硬性拔出，可通过马达反转顺势取出器械。
- f) 换大一号锉进入根管遇阻不能到达预计深度时，应重新使用预弯的小号手用锉探查、回锉、疏通根管。
- g) 锉针需在润滑条件下操作，每次换锉应充分冲洗根管。
- h) 确定终末工作宽度和根管预备锥度：完成镍钛锉系列预备后，可用与末锉同号的 ISO 0.02 锥度手用锉检查根尖挡是否形成，通过调整锉针号数，确定终末工作宽度。将到达工作长度的最大锥度镍钛锉记录为根尖部根管的锥度。
- i) 镍钛锉的保养与消毒：锉针用后应去除螺纹内碎屑，清洁后高温高压消毒；记录使用的根管次数，遵守产品指导予以限次；使用前、后均应仔细检查锉刃是否有螺纹松解、旋紧或闪点等异常表现，及时废弃可疑有损的器械。

10.4 核心信息提示

10.4.1 根管预备的纵向限制和横向基线

临床操作中，应以根管工作长度为纵向限制，以根尖初始工作宽度为横向切削基线，进行根管清理和成形。操作中要有意识保持精准的工作长度，将锉针限制在根尖挡以内的根管空间，不破坏根管狭窄部，不丢失工作长度。机械切削根管壁的横向指标是去除感染层和形成一定的根管锥度及根尖挡。

10.4.2 根管扩大与抗力的平衡

根管机械预备切削掉部分牙体组织，可能减弱患牙抗力和咀嚼功能负荷。为解决清理、成形与保存抗力间的矛盾，临床操作中应遵循以下原则并找到每颗患牙的个性化最佳平衡点：

- a) 尽量清创，去除根管壁感染。
- b) 适当成形，使根管形成冠根向由大到小、平滑、连续的锥度形态，不宜过分扩大。
- c) 最大保存，保证根管壁有一定的厚度，使之具有安全的抗力和应力。

10.4.3 根管预备方法的选择

任何根管预备技术实施的先决条件均要求根管已经疏通。手用锉预备根管是机动旋转镍钛锉预备根管的操作基础，但因其效率较低，更易出现操作并发症，现已逐渐被机动旋转镍钛锉取代。机动旋转镍钛锉预备根管，显著提高了工作效率，减轻了术者劳动强度；镍钛锉的超弹性和极佳的柔韧性，可最

大程度保持根管原有走行，成形根管，减少并发症的发生。

10.4.4 机动旋转镍钛锉根管内折断的预防^[23, 24]

虽然镍钛锉的柔韧性能较不锈钢器械不易折断，但临床应用中仍有出现根管内器械折断的可能，术者应理解电动马达参数设置的原理和操作要求的含义，防控镍钛锉折断的措施有：

- a) 预防镍钛锉扭转折断的措施：
 - 1) 专用电动马达输出恒定较低转速；
 - 2) 限定扭矩，形成安全阀门；
 - 3) 锉针在根管内遇阻力发生卡顿或突然停转时，勿硬性拔出，马达反转顺势取出器械；
 - 4) 随时检查，弃用缺陷锉针。
- b) 预防镍钛锉疲劳折断的措施：
 - 1) 每支镍钛锉旋转根管进入切削根管壁次数不超过三四下；
 - 2) 不在某一位置停留或反复操作，尤其是弯曲根管；
 - 3) 限次使用。

11 根管冲洗^[1, 6, 25, 26]

11.1 根管冲洗的作用

通过液体流动和流体作用，机械冲刷根管；另一方面应用化学药剂，进行消毒、抑菌、溶解根管隐蔽区域的有机物、去除根管壁细菌生物膜和玷污层。

11.2 常用的根管冲洗剂

11.2.1 临床常用的根管冲洗剂中起抗菌作用的药物：0.5%~5.25%次氯酸钠（NaOCl）溶液和 2%氯己定（CHX）溶液。较高浓度的次氯酸钠溶液还可溶解有机组织。

11.2.2 有螯合作用的药物：17% EDTA 溶液，EDTA 用于溶解去除根管壁玷污层中的无机物。

11.2.3 有挥发作用的药剂是 95%乙醇（无水乙醇），可用于终末冲洗，干燥、洁净根管。

11.3 根管冲洗/荡洗方式

11.3.1 手用冲洗器冲洗

临床常用 5mL 容积针筒式冲洗器，推荐使用 27 号（对应 40#根管锉）或 30 号（对应 30#根管锉）侧方开口的针头。手动缓慢向根管内推注液体，其有效冲程为针尖前 1~2mm。手用冲洗器冲洗根管易产生气阻，导致清理缺位。

11.3.2 动能辅助荡洗

利用物理动能作用促进根管内冲洗液体流动，消除气阻，加强冲洗效果。临床常用的动能辅助荡洗技术有：

- a) 手工根管搅动荡洗：用根管器械进入根管内搅动冲洗液。
- b) 超声荡洗：将工作尖放入根管内，不触碰、不切削根管壁，即被动超声冲洗（Passive Ultrasonic Irrigation, PUI）。需要专用设备。

- c) 声波荡洗：专用设备。
- d) 激光活化荡洗：专用设备。
- e) 负压冲洗系统：专用设备。

11.4 根管冲洗临床策略

目前更推荐多种冲洗液联合应用的根管冲洗策略，以获得效能互补或增强，提高根管清洁程度。

根管冲洗的基本原则为冲洗先行，频繁大量，贯穿始终。临床推荐的根管冲洗操作程序如下：

- a) 髓腔进入后，于髓室内注入次氯酸钠冲洗液，充盈髓室和根管，再行根管探查和疏通；
- b) 在髓腔预备和根管机械预备全过程中，均以次氯酸钠冲洗剂伴随。每次更换根管锉，每根管宜使用 2.5%~5.25%次氯酸钠溶液 2ml 充分冲洗；
- c) 根管机械预备完成后，进行终末冲洗：
 - 1) 每根管先用次氯酸钠溶液冲洗至清亮；
 - 2) 再用 EDTA 溶液冲洗以清除玷污层；
 - 3) 最后用次氯酸钠溶液。
- d) 对于严重感染的根管，尤其是患牙存在窦道、根管溢脓或再治疗的根管，可选用 2%氯己定作为终末冲洗剂。
- e) 在终末冲洗过程中，可配合使用动能辅助荡洗，加强流体效能，活化冲洗剂。常用的方式为被动超声冲洗或荡洗：
 - 1) 超声冲洗：连续流水方式根管内超声；
 - 2) 间断超声荡洗：根管内注入次氯酸钠冲洗液，置入超声工作尖，闭水模式进行超声荡洗 20 秒，更换 3 次次氯酸钠，超声荡洗时间总共 1 分钟。
- f) 根管充填之前，可选择 95%乙醇冲洗根管，随着乙醇的快速挥发带走水分，从而获得全根管系统的干燥效果，利于根管充填材料的进入和贴附。

11.5 核心信息提示

11.5.1 根管冲洗剂的作用

- a) NaOCl 浓度越高、体积越大、作用时间越长，以及加温，可提高杀菌效果和组织溶解力。
- b) EDTA 液体用于根管机械预备后的冲洗，以溶解、去除玷污层中的无机物，但因其持续的螯合作用，可软化根管壁，不作为最终的冲洗用药。注意 EDTA 凝胶只在机械预备中起润滑器械作用，并不去除根管壁玷污层。
- c) 氯己定（CHX）可用于严重感染根管的终末冲洗。但它不具有溶解坏死组织的能力，也不能去除玷污层，不能取代次氯酸钠和 EDTA。
- d) 无水乙醇的快速挥发作用可降低根管壁的表面张力，利于根管充填时封闭剂进入根管和牙本质小管，提高封闭效果。

11.5.2 根管冲洗临床操作注意事项

- a) 根管冲洗剂多有刺激性，临床操作时应在橡皮障隔离下进行。
- b) 根管冲洗剂的作用范围应严格限定在根管内，不宜超出根尖孔。若患牙根尖敞开、根管壁穿孔，应谨慎操作。
- c) 冲洗剂之间可能产生化学反应，如次氯酸钠与 EDTA 溶液混合会降低次氯酸钠的组织溶解力；次氯酸钠与氯己定溶液混合，可反应生成红色沉淀物；氯己定与 EDTA 溶液混合，会形成白色沉淀物。在更换冲洗剂时，应注意用生理盐水或蒸馏水先行替换。

12 根管封药^[1, 6, 25, 26]

12.1 根管封药的作用

通过在根管内放置抑菌杀菌的化学药物，进一步减少根管预备后根管内残留的细菌；形成物理屏障，防止诊间根管内残留的细菌再度繁殖和冠方渗漏；还可用于观察根管内感染控制的效果，以提供进一步评估患牙预后、决策治疗方案的依据。

12.2 根管封药适应证

患牙出现以下情况可给予根管封药处置：

- a) 患牙根管感染严重和（或）有根尖区急性炎症表现，存在严重肿痛症状、有窦道、根管内无活动性渗出时，通过根管封药，减轻患牙的症状。
- b) 牙吸收患牙；
- c) 因时间或其他因素需多疗次完成根管治疗时。

12.3 根管封药的方法

选用杀菌力强的糊剂进行根管封药，首选 X 线阻射的水基氢氧化钙糊剂。封药方式应将药物与根管壁接触，按照工作长度将药剂充满根管，密封髓腔。封药时间一般为 1 周左右，患牙如症状减弱，但窦道口尚未闭合，可予换药。如封药后复诊时患牙无不适症状，根管内无渗出，窦道口闭合，可进行后续治疗步骤。

12.4 核心信息说明

12.4.1 非感染根管宜在根管预备后即行根管充填。

12.4.2 不推荐使用挥发性药物和油基糊剂作为根管封药，例如多聚甲醛、碘仿糊剂。

12.4.3 成人恒牙根尖呈开敞状时，不推荐反复根管封药进行根尖诱导成形。应首选根尖屏障术。

13 根管充填^[6, 14, 21, 27]

13.1 根管充填的作用和时机

根管充填是在已完成清理、成形的根管系统中充填生物相容性材料，将根管严密封闭，阻断根尖周的组织液进入根管的通道，杜绝根管系统的再感染。临床上适合行根管充填的患牙条件如下：

- a) 无不适。
- b) 无叩痛，根尖周组织、牙龈无肿胀。
- c) 髓腔内无渗出、无异味。

13.2 根管充填患牙的准备

13.2.1 根管充填前的根管参数

根管充填前应掌握、标定以下三个根管参数，便于主牙胶尖和操作器械选取：

- a) 根管工作长度：预备后用根管工作长度测量仪再次核对工作长度，或拍诊断丝片核准。
- b) 根尖部根管终末工作宽度：以预备根尖部根管的 镍钛锉 尖端直径数据选取对应号数的 ISO 标准 0.02 锥度手用锉，确定根尖部根管的终末工作宽度。
- c) 根管预备后的锥度：以到达工作长度所用 镍钛锉 的最大锥度作为根管充填的参考。

13.2.2 根管干燥

用纸尖吸干主根管内的液体，也可在髓腔内滴入 95%乙醇，利用其挥发性带走根管系统的水分，或用根管负压吸引器吸干根管内液体。

13.3 根管充填材料的准备

13.3.1 牙胶尖准备

操作步骤：

- a) 根据所采用的根管充填技术要求选取牙胶尖。
- b) 牙胶尖消毒：可用 2.5%~5.25%浓度的次氯酸钠溶液浸泡片刻，也可用 75%乙醇棉球擦拭。
- c) 试主牙胶尖：将主牙胶尖放入拟充填的根管中，要求到达工作长度，尖端有回拉阻力。

13.3.2 根管封闭剂的准备

临床常用的根管封闭剂有氧化锌丁香酚糊剂、环氧树脂基糊剂、硅钙类生物活性材料糊剂。根管充填之前即刻取用或调拌。

13.4 热牙胶垂直加压根管充填技术

13.4.1 设备、器械准备

热牙胶垂直加压根管充填需要携热器和回填仪。

垂直加压器准备：根据根管终末工作宽度准备 2—3 支。根管口处多选头端直径为 0.8mm 左右的垂直加压器；距根尖 4—5mm 处垂直加压器和携热头可通过试插入根管选取合适的小号，也可通过计算获得合适的头端直径： $\text{FWW} + \text{锥度} \times 5$ ，小号垂直加压器和携热头均需用止动片标记相应的长度。

13.4.2 主牙胶尖选取

按照最终标定的三个根管参数进行准备主牙胶尖：

- a) 先选锥度：适合根管预备锥度的大锥度牙胶尖。
- b) 再选粗细：依据根尖部根管终末工作宽度选取主牙胶尖号数，再于牙胶尖尺上精修牙胶尖尖端。
- c) 最后量取工作长度并标记。

13.4.3 热牙胶垂直加压根管充填的操作

临床操作步骤如下：

- a) 将选好的大锥度主牙胶尖尖端 6~7mm 部分均匀滚敷薄层封闭剂，由根管中心向根尖方向插入，至根中下部贴根管壁旋转主尖，将封闭剂涂布于根尖部根管壁上，就位主牙胶尖。
- b) 加热携热器至 160~180℃，将携热头于 4s 内向根尖方向施力快速插入根管至距根尖 4—5mm 处。
- c) 携热器停止加热并保持加压 10s，持续将软化的牙胶挤入根管系统的空隙。
- d) 再加热 1s，同时用携热头尖端切断主牙胶尖，然后迅速取出携热头，并将包裹其上的牙胶整体带出。
- e) 用小号垂直加压器压实根管根尖部牙胶。
- f) 将回填仪加热至 180~200℃，用注射头伸入根管抵住主牙胶尖断端，注入流动的热牙胶，注射头回退过程为被动顶回，每注入 2~3mm 垂直加压 1 次，直至根管口。

13.5 冷牙胶侧方加压根管充填技术

13.5.1 器械准备

选择比终末工作宽度小一号的 ISO 标准 0.02 锥度侧方加压器，止动片标记工作长度。

13.5.2 牙胶尖准备

主牙胶尖应选用 ISO 标准 0.02 锥度的牙胶尖，依据终末工作宽度选择号数，标记工作长度；再准备与侧压器匹配的较细牙胶尖作为辅尖。

13.5.3 冷牙胶侧方加压根管充填的操作

操作步骤：

- a) 将封闭剂置入根管。
- b) 将主牙胶尖蘸封闭剂缓慢旋转、间断提拉插入根管至工作长度。
- c) 沿一侧根管壁插入侧压器至短于工作长度约 1~2mm 处，并将主牙胶尖压向根管的另一侧，再左右捻转贴根管壁退出侧压器。
- d) 将辅牙胶尖蘸少许封闭剂插入侧压形成的根管空隙内，应达到侧压器进入的深度。重复上述侧压及填入辅牙胶尖的操作至距根管口根方 2~3mm。
- e) 用加热器械齐根管口或根管口根方 1~2mm 处切断所有牙胶尖，将断端牙胶向根方压紧压实。

13.6 根尖屏障术^[1,3]

13.6.1 适应证

临床上大根尖孔的成人恒牙根管，无法形成根尖挡、常规根管充填难以形成根尖封闭的情况，包括：

- a) 根尖发育受阻，未形成根尖狭窄部；
- b) 牙根吸收导致根尖破坏；
- c) 根管机械预备发生超预备导致根尖狭窄部严重破坏。

13.6.2 操作步骤

临床应按照以下顺序进行操作：

- a) 将膏状根管用生物活性材料送至根尖部，轻轻压实，使根尖部材料厚度约 5mm，形成屏障。
- b) 将根管冠 2/3 段根管壁清理干净，在根管口或根管内放置湿棉球，暂封髓腔入口。
- c) 即刻拍摄 X 线根尖片，确认根尖屏障材料放置的位置、厚度及质量，如不合格，应当即刻返工，重新充填根尖。
- d) 24h 后复诊，去除暂封物，确认根尖部根管内充填材料硬固，根尖屏障形成。用热牙胶回填技术充填根管冠 2/3 段。

13.7 根管充填的影像学评价标准

根管充填后应即刻拍摄 X 线根尖片，影像学评价标准及应对策略如下：

- a) 恰填：为根管充填合格，可按计划完成后续治疗。
- b) 欠填：为根管充填不合格，应将原根充物取出重新根管充填。
- c) 超填和平填：严格意义上平填也被视为超填。平填和少许超填在临床上可以接受，较多超填应予以随诊观察。
- d) 超欠：为根管充填不合格，应取出原根充物重新根管充填。

13.8 核心信息提示

13.8.1 高质量的根管清理和成形是获得合格根管充填的先决条件

准确的根管工作长度、合适的工作宽度以及适当的根管预备锥度和根尖挡的建立，是根管充填合格的前提保证。根管系统得到最大程度的清理后，在干燥条件下方可进行根管充填。

13.8.2 根管充填技术方法的选择

临床术者可根据其所掌握的技能、工作效率、病例特点等因素综合考量，选择适合的根管充填技术。虽然尚无循证依据表明某一特定技术的疗效更优，但热牙胶垂直加压根管充填技术对根管的不规则区域的充填适应性更好，被推荐为根管充填的首选技术。不推荐仅用糊剂充填；谨慎于根管内进行糊剂注射，以防大量超填。

13.8.3 根管充填材料性能在操作中的考量

根管充填的材料应具有生物相容性。牙胶的理化性能更为稳定，应作为根管充填的主体材料。牙胶尖的锥度应适合预备后的根管准度，若牙胶尖锥度过大。插入根管后，会卡在根管冠段至其不能到达工作长度；若牙胶尖锥度过小，根尖部根管不易被牙胶占满，或在牙胶尖进入途中尖端发生折弯不能就位。

多数根管封闭剂在凝固前会有细胞毒性，在其凝固后毒性降低。氧化锌丁香酚基封闭剂可被组织吸收，硅钙类生物活性材料有促进组织再生的效果，树脂基材料不被组织吸收且受操作器械加热温度影响较大。基于安全考虑，不推荐使用含多聚甲醛的封闭剂。

13.8.4 根管充填质量要求

根管充填材料应在所有维度上尽可能充满根管系统，封闭根管通向牙周组织的所有孔道，紧贴根管壁，进入根管的不规则区域，终止于根尖挡。根管充填应避免超填。操作中，不应常规性或有意将封闭剂挤出根尖孔进入根尖周组织。当患牙根尖邻近重要解剖结构时（如血管、神经管及腔窦），应谨慎实施根尖通畅，避免破坏根尖狭窄，导致超填。

14 根管治疗中口腔手术显微镜的应用^[12, 21, 28]

14.1 口腔手术显微镜（dental operative microscope, DOM）的作用

口腔手术显微镜以其加强照明、放大视野、精准操作、过程细化、体位优化、记录展示等优点在根管治疗临床操作中起到越来越重要的作用。应用显微镜，能够使术者实现看得见，做得到，做得准，做得好。

14.2 口腔手术显微镜的构成

口腔手术显微镜由照明系统、光学系统、支架系统、控制系统以及图像采集系统组成。

14.3 口腔手术显微镜应用的基本技能

口腔手术显微镜的使用需经过专门培训，临床应用推荐四手操作，在橡皮障隔离条件下实施。口腔手术显微镜操作应掌握的基本技能包括：

- a) 正确的医、护操作体位、患者治疗体位以及显微镜摆放镜位。
- b) 双筒目镜的调节、物象观察及放大倍数应用。
- c) 显微口镜的使用。
- d) 术者手眼协同操作。

14.4 口腔手术显微镜的临床应用局限

口腔手术显微镜在临床应用时，应注意以下可能影响术者操作局限因素：

- a) 由于光的直线传播性质，使得髓腔内光路遮挡物下方的视野无法呈现，临床操作时应开敞髓室。
- b) 显微镜的景深小，根管中下段难以观察；加之显微镜视野小，影响术者对操作方向和距离的判断，容易忽略全貌和全局；
- c) 显微镜通过口腔反射物象，是为镜像操作，须手-眼-脑-脚协同配合，初学者易产生不良统合反应。
- d) 术者聚焦镜下专注操作，不易及时察觉患者不适反应，长时间工作还会导致用眼疲劳。

14.5 根管治疗中口腔手术显微镜的临床应用

在根管治疗中应用口腔手术显微镜，首先要熟悉牙齿的髓腔解剖，头脑中投射髓腔立体影像，做到有的放矢。在熟练掌握根管治疗的设备、器械使用和临床操作程序的基础上，了解显微镜的光学原理和机械结构，掌握其使用要求和方法。

口腔手术显微镜在根管治疗过程中仅起辅助作用。根管治疗中，并不强调全程在镜下操作，如根管疏通、根管机械预备时，显微镜并不起作用。各操作步骤可视临床具体情况选择是否在显微镜下实施。

15 冠方封闭^[1, 6, 13, 14, 27]

15.1 根管充填后的冠部暂封

根管充填完成后，应擦净髓室底和各壁，暂封材料应直接覆盖根管口并接触髓室底。为获得良好的屏障作用，暂封厚度应达 3.5mm 以上，防止微渗漏。氧化锌丁香酚类暂封材料仅可维持 1 周左右，玻璃离子水门汀可持续 1~3 个月。

15.2 冠部修复的时机

15.2.1 非感染根管患牙完成根管治疗后，观察 1~2 周，无症状，检查无不适，应尽快完成永久修复。

15.2.2 感染根管患牙完成根管治疗后，如根尖周病变需要观察其愈合趋势、进一步预估疗效，应定期随访。除观察患牙临床症状和体征外，还要观察根尖周组织影像学变化：术后 1 年内，X 线根尖片显示根尖周病变有愈合迹象、缩小或愈合，应尽早行永久修复。在观察期间，患牙应采用复合树脂直接粘接修复或临时冠予以保护并维持有效的冠方封闭。

15.3 冠部修复的指导原则

患牙缺损的最终修复是完整根管治疗的重要组成部分。根管治疗患牙的牙体修复方法应遵循保护、固位、恢复功能并兼顾美学要求和最小侵入的原则，应制定能使天然牙长期存留的序列治疗修复方案。根管治疗牙齿的修复应获得“箍”效应，后牙应选择覆盖牙尖的修复类型和方式。桩只起辅助固位的作用，可能增加牙根折裂的风险，应慎重使用。临床在桩道预备操作时，要特别注意保护根管充填物的根尖封闭作用，应在根尖保留不短于 5mm 的剩余根充物长度，确保患牙根尖部维持有效的物理屏障；在桩的制作和粘接操作时，要注意桩末端与根尖部剩余根充物的衔接，确保根管内不留空隙。

16 根管治疗疗效评价^[1, 7, 10]

16.1 疗效评价指标

根管治疗的效果以患牙的临床症状和体征、功能行使情况以及根尖周影像学表现为评价指标。

16.2 疗效评价标准

16.2.1 成功

患牙无临床症状和阳性检查体征，功能行使良好，X 线根尖片显示根尖周组织影像正常。

16.2.2 有效

术前有根尖病变的患牙，术后复查时无临床症状和体征，影像学表现为根尖周病变缩小。

16.2.3 无效

患牙有临床症状和/或阳性检查体征，影像学上出现新发生的根尖周病变或原有病变增大。

16.3 疗效评定时间

根管治疗完成后，应定期复查，宜在术后 1~2 周观察治疗操作的反应是否消退；术后 3 个月、6 个月、1 年、2 年进行随访。初步疗效评定时间为根管治疗后 1 年，若患牙出现根尖周病变或原根尖周病变扩大，应考虑临床干预；若病变未愈合，可延长观察时间至 2 年。

16.4 根管治疗疗效的影响因素

16.4.1 治疗质量，包括感染控制水平、根尖和冠部封闭效果、有无并发症出现。

16.4.2 患牙因素，包括患牙位置、髓腔解剖的复杂性、伴发疾病、患牙的功能负荷，等。

16.4.3 患者全身因素，包括年龄、全身健康状况、全身疾病治疗控制情况、根管治疗的意愿和配合度，等。

17 牙髓病和根尖周病的急症处理^[1, 7, 10]

17.1 急性牙髓炎的处理

缓解疼痛的有效方法是局麻下去除全部牙髓，此步骤又称牙髓摘除术。同时，应对患牙实施有效控制感染的操作，尽快完成根管治疗。

17.2 急性根尖周炎的处理

17.2.1 打开髓腔，清除根管内容物，疏通根管，引流根尖炎症渗出物，缓解肿痛。

17.2.2 评估患牙，针对性处置

根据患牙的可保留性、炎症的临床阶段进行下一步处理：

a) 患牙可保留：在疏通根管并初步清创后，不宜长期外敞于口腔中，可根据急性根尖周炎的临床发展阶段进行相应的处置，待急性症状缓解后，予以根管治疗。临床分阶段处置策略如下：

1) 浆液期：可于根管预备后进行根管封药；

2) 根尖脓肿期：可于疏通根管后给予充分的引流，再视根管内渗出情况，考虑短暂开放或髓腔封药。

3) 骨膜下脓肿期和黏膜下脓肿期：在疏通根管后髓腔封药，同时行脓肿切开引流。

b) 患牙不能保留：引流后待急性症状缓解后，予以拔除。

17.2.3 适当调 he，必要时全身应用抗生素和非甾体抗炎止痛药。

18 病历记录和资料保存

病历须真实、完整、规范记录，包括主诉、病史、检查结果、诊断、治疗方案、详细的治疗过程、医嘱和随访情况。按照规定保存病历、检查资料以及临床影像。

参 考 文 献

- [1] 岳林, 王晓燕. 牙体牙髓病学[M]. 3 版. 北京: 北京大学医学出版社, 2022.
- [2] 中华口腔医学会. 临床技术操作规范·口腔医学分册(2017 修订版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2017.
- [3] 医师资格考试指导用书专家编写组. 口腔执业医师资格考试医学综合指导用书[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2026.
- [4] 中华口腔医学会牙体牙髓病学专业委员会. 根管治疗技术指南[J]. 中华口腔医学杂志, 2014, 49(5): 272-274.
- [5] 中华口腔医学会牙体牙髓病学专业委员会. 显微根管治疗技术指南[J]. 中华口腔医学杂志, 2016, 51(8): 465-467.
- [6] American Association of Endodontists. White Paper – Treatment Standards[EB/OL]. 2020.
https://www.aae.org/specialty/wp-content/uploads/sites/2/2018/04/TreatmentStandards_WhitePaper_v1.pdf
- [7] American Association of Endodontists. Guide to clinical endodontics[EB/OL]. 6th ed. 2019.
<https://www.aae.org/specialty/clinical-resources/guide-clinical-endodontics>.
- [8] DUNCAN HF, KIRKEVANG LL, PETERS OA, et al. Treatment of pulpal and apical disease: The European Society of Endodontology (ESE) S3-level clinical practice guideline[J]. Int Endod J. 2023, 56(Suppl 3): 238-295.
- [9] FDI World Dental Federation. White Paper on Endodontic Care[EB/OL]. 2019.
<https://www.fdiworlddental.org/resource/white-paper-endodontic-care>.
- [10] European Society of Endodontology. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology[J]. Int Endod J. 2006, 39(12): 921-930.
- [11] 周学东. 牙体牙髓病学[M]. 5 版. 北京: 人民卫生出版社, 2020.
- [12] 医师资格考试指导用书专家编写组. 口腔执业医师资格考试实践技能指导用书[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2026.
- [13] ROTSTEIN I, INGLE JI. Ingle's Endodontics[M]. 7th ed. Hamilton: People's Medical Publishing House USA, 2019.
- [14] BERMAN LH, HARGREAVES KM. Cohen's Pathways of the Pulp[M]. 12th ed. St. Louis: Elsevier/mosby, 2020.
- [15] XU X, ZHENG X, LIN F, et al. Expert consensus on endodontic therapy for patients with systemic conditions[J]. Int J Oral Sci. 2024, 16(1): 45.
- [16] T/CHSA 022—2020 牙体牙髓病诊疗中口腔放射学的应用指南.
- [17] 黄定明, 周学东. 根管治疗难度分析的要点[J]. 中华口腔医学杂志, 2006, 41(9): 532-534.
- [18] T/ CHSA 069—2023 口腔局部麻醉操作规范.
- [19] T/CHSA 093—2025 橡皮障隔离术临床技术规范.

- [20] 梁宇红, 岳林. 根管治疗技术之髓腔进入和初预备[J]. 中华口腔医学杂志, 2019, 54(8): 573-576.
- [21] GUTMANN J L, LOVDAHL P E. Problem solving in endodontists[M]. 5th ed. Missouri: Elsevier, 2011.
- [22] 梁宇红, 岳林. 根管治疗技术之根管机械预备（一）根管锉的操作手法和指标[J]. 中华口腔医学杂志, 2019, 54(9): 646-648.
- [23] 梁宇红, 岳林. 根管治疗技术之根管机械预备（二）根管预备技术和镍钛锉的发展[J]. 中华口腔医学杂志, 2019, 54(10): 717-720.
- [24] LIANG Y, YUE L. Evolution and development: engine-driven endodontic rotary nickel-titanium instruments[J]. Int J Oral Sci. 2022, 14(1): 12.
- [25] 梁宇红, 岳林. 根管治疗技术之根管的化学预备和消毒[J]. 中华口腔医学杂志, 2019, 54(11): 788-792.
- [26] ZOU X, ZHENG X, LIANG Y, et al. Expert consensus on irrigation and intracanal medication in root canal therapy[J]. Int J Oral Sci, 2024, 16(1): 23.
- [27] 梁宇红, 岳林. 根管治疗技术之根管充填和冠方封闭[J]. 中华口腔医学杂志, 2019, 54(12): 859-863.
- [28] 侯本祥. 显微根管治疗技术的要点解析[J]. 中华口腔医学杂志, 2016, 51(8): 455-459.