

# 全身麻醉下年轻恒牙疾病的治疗策略

李莹 冯晓宇 贾瑞芝 王勇 尚佳健

首都医科大学附属北京口腔医院儿童口腔科, 北京 100070

**[摘要]** 年轻恒牙是指已萌出但在形态和结构上尚未形成和成熟的恒牙, 其疾病的发病情况和治疗方法有其自身特点。由于特殊卫生保健需求儿童不能配合常规的牙科门诊治疗, 大多选择在全身麻醉下进行。随着社会发展, 儿童牙科全身麻醉技术的需求越来越大, 本文探讨全身麻醉下年轻恒牙疾病的治疗策略, 包括龋病、牙髓病根尖周疾病等的诊断、治疗原则及治疗方法等。

**[关键词]** 年轻恒牙; 特殊卫生保健需求儿童; 牙科全麻技术; 龋病; 牙髓病根尖周病

**[中图分类号]** R788 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.7518/hxkq.2025.2025195



本文链接 开放科学标识码

## Treatment strategies for immature permanent teeth under general anesthesia

Li Ying, Feng Xiaoyu, Jia Ruizhi, Wang Yong, Shang Jiajian

Dept. of Pediatric Dentistry, Beijing Stomatological Hospital, Capital Medical University, Beijing 100070, China

Supported by: Special Fund of the Pediatric Medical Coordinated Development Center of Beijing Hospitals Authority (XTYB201830)

Correspondence: Shang Jiajian, E-mail: shangjiajian@yeah.net

**[Abstract]** Immature permanent teeth refer to those that have erupted but have not yet formed and matured in terms of shape and structure. The characteristics of their disease onset and treatment methods are different from those of ordinary permanent teeth. Children with special healthcare needs often lack the capacity to cooperate during routine dental procedures, making treatment under general anesthesia (GA) the preferred option. With social advancements, the demand for pediatric dental GA has considerably increased. This study discuss the treatment strategies for immature permanent teeth under GA, including diagnosis, therapeutic principles, key considerations, and clinical approaches for dental caries, pulpitis periapical periodontitis, etc.

**[Key words]** immature permanent teeth; children with special health care needs; dental general anesthesia; caries; pulpitis periapical periodontitis

年轻恒牙 (immature permanent teeth) 是指已萌出, 但在形态和结构上尚未形成和成熟的恒牙<sup>[1]</sup>。2015年第四次全国口腔健康流行病学调查报告显示, 我国12岁儿童恒牙患龋率为38.5%, 龋失补牙数为0.86<sup>[2]</sup>。年轻恒牙易患龋且进展迅速, 如不及时诊治可能会进展为牙髓病根尖周病等,

严重影响儿童的口腔健康和身心健康。

对发育迟缓、脑瘫、自闭症、抑郁症和牙科恐惧症等有特殊卫生保健需求的患儿, 因其不能配合常规的牙科门诊治疗, 多选择在全身麻醉下治疗年轻恒牙疾病<sup>[3]</sup>。牙科恐惧症在儿童及青少年中亦有较高的发病率<sup>[4-5]</sup>。近年来, 因社会、学校及家庭环境等压力, 青少年抑郁症的发病率显著升高<sup>[6-7]</sup>, 这些患儿由于身心问题, 年轻恒牙疾病的问题更为显著。2023年, 中华口腔医学会儿童口腔医学专业委员会制定了《全身麻醉、镇静下儿童牙病诊疗规范》<sup>[3]</sup>, 为相关从业人员提供参考。首都医科大学附属北京口腔医院儿童口腔科

**[收稿日期]** 2025-05-26; **[修回日期]** 2025-06-24

**[基金项目]** 北京市医院管理中心儿科学科协同发展中心儿科专项 (XTYB201830)

**[第一作者]** 李莹, 副主任医师, 硕士, E-mail: qisenrong@163.com

**[通信作者]** 尚佳健, 主任医师, 博士, E-mail: shangjiajian@yeah.net

近年来在全身麻醉下进行年轻恒牙疾病治疗的此类患儿越来越多,积累并总结了一些经验和体会,在此和大家共同探讨全身麻醉下对年轻恒牙如龋病、牙髓病根尖周病、牙体组织大面积缺损等的治疗策略。

## 1 全身麻醉下治疗年轻恒牙龋病

年轻恒牙龋病发病早,特别是第一恒磨牙容易被认为是乳牙而耽误治疗,由于釉板结构的存在,第一恒磨牙常出现隐匿性的潜行性龋。年轻恒牙萌出后约2年才能完成进一步矿化,其硬组织耐酸性差、易患龋,且龋坏进展快,易波及牙髓。年轻恒牙龋病治疗原则是终止龋坏进展,保护牙髓,恢复牙体组织形态及功能。全身麻醉下制定年轻恒牙龋病治疗策略需考虑的方面如下。

### 1.1 诊断

对于浅龋和中龋,常规口腔检查即可明确诊断。但是对于年轻恒牙深龋,在发育迟缓、脑瘫、自闭症等智力发育障碍的特殊儿童群体,因其认知及表达能力受限,临床检查时不能很好配合,需向监护人尽可能详尽地询问,采集病史资料<sup>[3]</sup>。X线检查是判断年轻恒牙龋坏程度的重要辅助检查手段,帮助判断龋坏深度、排除有无根尖周病变,如果患儿配合能力有限,可口服药物镇静下采用卧位拍摄X线片<sup>[8]</sup>。此外,由于患儿及家长表述清晰程度等原因,年轻恒牙深龋和牙髓炎有时难以鉴别,术前初步诊断可能与术中情况不一致,需要在术前与患者家长充分沟通并取得家长理解,一切以术中的实际情况为最终诊断。

### 1.2 治疗

对年轻恒牙无龋的深窝沟需要进行窝沟封闭。前牙发育异常如畸形舌侧窝、融合牙、牙内陷等易患龋,应进行窝沟封闭或预防性充填,已经发生龋坏的应及时治疗,避免进一步发展成为牙髓炎或根尖周炎。

年轻恒牙深龋去腐备洞时可结合使用微创技术和化学去腐技术,以减少对牙髓的刺激和避免意外穿髓。去腐后在近髓处放置氢氧化钙、玻璃离子水门汀、生物陶瓷等材料保护牙髓,以尽量减少充填材料对牙髓的刺激,并促进修复性牙本质的形成<sup>[9-10]</sup>。深龋治疗时,要注意年轻恒牙具有牙本质壁薄、牙本质小管粗大、髓腔宽大、髓角高等解剖特点,需要特别注意保护牙髓<sup>[1]</sup>。另外,需注意结合病史和临床检查,尽可能明确鉴别年

轻恒牙深龋和牙髓炎。

对牙体组织大面积缺损的,可采用金属预成冠修复。

治疗后应进行咬合调整,使咬合状态与治疗前相近。术后定期随访复查时,应用药物手段如氟保护漆等防龋。

## 2 全身麻醉下治疗年轻恒牙牙髓病根尖周病

年轻恒牙具有牙本质壁薄、牙本质小管粗大、髓腔宽大、髓角高、根尖孔开放、血供丰富等组织解剖学特点。年轻恒牙牙髓病根尖周病的来源主要是龋源性,其发病特点是牙髓感染进展迅速,易于发展成为根尖周炎,可影响牙根的进一步发育。年轻恒牙牙髓治疗的原则是尽量保存活髓组织,以保证牙根的继续发育和生理性牙本质的形成;如果不能保存全部活髓,应尽量保存根部活髓;如果不能保存根部活髓,应保存牙齿<sup>[11]</sup>。年轻恒前牙、前磨牙和磨牙牙髓病根尖周病的治疗原则一致。全身麻醉下制定年轻恒牙牙髓病根尖周病治疗策略需考虑的方面如下。

### 2.1 诊断

首先要详细采集病史,特别是疼痛史、牙龈肿胀史等;在没有明显龋坏时,注意询问外伤史。临床检查包括:检查龋坏深度、外伤情况,有无牙齿发育异常如畸形中央尖、畸形舌侧沟、牙内陷等;检查有无牙龈充血肿胀及窦道、松动度。牙龈肿胀及窦道是根尖周病的重要检查指标。术前需拍摄X线片。最终结合病史资料、临床检查和X线辅助检查结果,明确患牙诊断。

### 2.2 治疗

全身麻醉下年轻恒牙牙髓病根尖周病的治疗方法有间接牙髓治疗、牙髓切断术、根尖屏障术和根尖诱导成形术等。1)对排除不可复性牙髓炎症状和体征的近髓深龋坏,采用间接牙髓治疗,尽量保留全部生活牙髓。2)对判断牙髓炎症局限于冠髓的慢性牙髓炎,选择牙髓切断术或部分牙髓切断术进行治疗,缩短治疗时间并促进牙根继续发育。3)如感染波及根髓,原则上一次性完成治疗,建议使用根尖屏障术,不推荐根尖诱导成形术、牙髓血运重建术。但对全身麻醉后可经行为诱导增强配合程度的牙科恐惧症和抑郁症患儿,可视患儿情况和家长意愿酌情考虑根尖诱导成形术<sup>[3]</sup>。牙髓血运重建术由于需要在一个相对较短的时间段内复诊,不推荐使用。

### 2.2.1 间接牙髓治疗

深龋近髓的年轻恒牙，如无不可复性牙髓炎症状表现或体征，X线检查无病理性改变，可采用间接牙髓治疗来保留生活牙髓。间接牙髓治疗常用的盖髓材料有氢氧化钙制剂和生物陶瓷，如MTA、iRoot BP等<sup>[12-15]</sup>。间接牙髓治疗采用一步法还是两步法操作，目前尚无定论<sup>[16]</sup>。但有大量研究证实一步法间接牙髓治疗可实现治疗目的，因此对未来无法通过行为诱导来增强配合程度的残障患儿，全身麻醉时尽量采用一步法；对未来可通过行为诱导改善配合程度的牙科恐惧症和抑郁症患儿，可根据术中保留龋损组织的情况决定采用一步法还是两步法。

间接牙髓治疗术后建议定期随访。治疗成功的标准为：患牙无症状，临床检查无阳性体征，X线片检查可见修复性牙本质形成、牙根继续发育，根尖周无低密度影、无病理性牙根吸收等。

### 2.2.2 牙髓切断术

对年轻恒牙牙髓炎症判断局限于冠部牙髓者，可进行牙髓切断术，从而保留根髓健康活力，促进牙根继续生理性发育。如果炎症局限于露髓孔下方牙髓组织，还可进行部分牙髓切断术，保留更多的牙髓组织。牙髓切断术常用盖髓材料有氢氧化钙制剂和MTA、iRoot BP等生物陶瓷类材料。与氢氧化钙相比，生物陶瓷类材料能更好地促进形成牙本质桥并保持牙髓健康<sup>[17-18]</sup>。

牙髓切断术后需定期随访。治疗成功的标准为：患牙无症状，临床检查无阳性体征，X线片检查可见牙髓断面处牙本质桥形成、牙根继续发育、根尖周无低密度影、无病理性牙根吸收等。

### 2.2.3 根尖屏障术和根尖诱导成形术

如年轻恒牙牙髓感染波及根髓但不能保留、牙髓坏死或并发根尖周炎症时，需行根尖屏障术或根尖诱导成形术。由于全身麻醉下年轻恒牙感染根管的治疗首选一次完成，良好的根管预备、彻底的根管消毒和完善的根管充填是治疗成功的要素。控制根管内感染，进行彻底的根管消毒，是决定全身麻醉下恒牙感染根管治疗成败的关键因素。全身麻醉下治疗年轻恒牙感染根管，推荐使用1%次氯酸钠冲洗+超声根管荡洗进行根管消毒<sup>[19]</sup>，以清理根管内细菌、玷污层和碎屑等，增强狭窄和复杂根管的清洁效果，并减少根尖孔推出物引起的术后疼痛。在根管预备过程中用1%次氯酸钠冲洗，根管预备完成后用超声根管荡洗，每根管荡洗1~3 min。

由于根尖诱导成形术、牙髓血运重建术需要多次复诊，全身麻醉下进行年轻恒牙感染根管的治疗，首选根尖屏障术<sup>[20]</sup>。经过完善的根管预备和彻底的根管消毒后，在显微镜下用根尖封闭材料如MTA、iRoot BP等生物陶瓷材料在根尖部人为建立根尖止点，剩余的根管空间用牙胶充填。根尖屏障术后需定期随访。治疗成功标准为：患牙无症状，临床检查无阳性体征，X线片检查可见根尖周无低密度影。根尖部如有生活牙乳头存在，牙根可能进一步发育。

对预判未来可通过行为诱导改善配合程度的牙科恐惧症和抑郁症等患儿，在全身麻醉时可以选择根尖诱导成形术，全身麻醉下完成根尖诱导成形术的药物诱导，后续在门诊继续完成根尖诱导成形术的定期复查及永久性根管充填。

## 3 全身麻醉下应用预成冠修复年轻恒牙大面积缺损

对于有多个牙面缺损、牙体大面积破坏的年轻恒牙龋病<sup>[21]</sup>、年轻恒牙牙髓病根尖周病治疗后冠部修复、牙齿发育异常如重度釉质发育不全或牙本质发育不良者<sup>[22-23]</sup>，在全身麻醉下可应用金属预成冠（stainless steel crowns, SSC）修复。金属预成冠成本低、耐久性高（5年成功率约83.3%），尤其适合磨牙区，其咬合磨损情况接近天然牙<sup>[21]</sup>。金属预成冠修复牙体预备去除的组织较少，操作简便，并可很好地恢复牙冠解剖外形和功能，可作为年轻恒牙大面积缺损的过渡性修复治疗。

金属预成冠美观性差，清洁不当可能引起牙龈炎症或邻面菌斑堆积<sup>[23]</sup>，粘接失败或牙体预备不当等远期可能会有边缘微渗漏、冠脱落或破损的风险<sup>[24]</sup>，需要定期复查。对无法配合的残障儿童，可作为永久性修复体。但如果患儿存在可预见的核磁检查需要，不宜使用金属预成冠，因此对残障儿童是否应用金属预成冠，术前要与家长进行充分沟通。对牙科恐惧症和抑郁症患儿，成年后如果能配合门诊治疗，可将预成冠更换为全冠修复体。

随着数字化技术的进展，在全身麻醉下可开展多学科诊疗（multi-disciplinary treatment, MD-T），利用口扫、计算机辅助设计与制造等技术即刻完成嵌体、高嵌体及全冠制作，在修复年轻恒牙大面积缺损的同时满足便捷、美观和功能等需求。

#### 4 全身麻醉下拔除年轻恒牙和间隙管理

年轻恒牙拔除需谨慎,恒牙早失可能对咬合发育、颌骨生长及邻牙排列产生重要影响。年轻恒牙拔除适应证:1)严重龋坏或牙冠大面积破坏,无法通过充填或冠修复恢复功能<sup>[25-26]</sup>;2)根尖周病变广泛,远期疗效欠佳;3)根尖周病变影响邻牙恒牙胚发育<sup>[27]</sup>;4)外伤或牙齿折断至龈下过深、无法通过正畸牵引或修复手段保留;纵折或根折预后差,尤其是伴严重感染者<sup>[28]</sup>;5)因严重拥挤、阻生影响邻牙牙根发育(如第二恒磨牙阻生导致第一恒磨牙远中根吸收)或正畸治疗需拔除者<sup>[29]</sup>。6)牙齿发育异常(如牙内陷或牙瘤)且伴有不可控感染或囊肿形成,根管治疗难度较大且预后欠佳<sup>[30]</sup>;7)放疗或化疗前避免潜在感染灶(如恶性肿瘤患者需预防性拔牙)<sup>[31]</sup>。

年轻恒牙拔除应避免在有急性炎症如急性牙槽脓肿的情况下进行,采用微创拔牙技术,减少软硬组织损伤。拔牙后如需要间隙保持,尽量选用固定式间隙保持器<sup>[32]</sup>。对无法配合的残障儿童,要在全身麻醉下即刻完成保持器制作、试戴及粘接。对牙科恐惧症和抑郁症患儿,若评估患儿可在门诊配合后续治疗,全身麻醉时仅可拔除患牙,随后在门诊完成保持器采印模及技工制作完成后的试戴和粘接。

#### 5 全身麻醉下年轻恒牙治疗术后的定期复查

全身麻醉下完成年轻恒牙治疗后,建议进行1个月、3个月、6个月、1年及以后每年间隔的定期复查。如需影像学检查确定治疗情况(如根尖屏障术、根尖诱导成形术等),但无条件获得即刻结果的,建议术后1周拍摄X线片。复查内容主要包括:1)口腔卫生情况。检查患儿口腔牙面菌斑软垢情况,评估口腔卫生状况,询问家长术后维护口腔卫生健康的措施和手法,有针对性地进行口腔卫生指导。2)治疗效果。检查充填体或预成冠等修复体是否完好,咬合关系是否良好,有无咬合不适,有无继发龋及新发龋坏等。对术前有窦道或牙龈局限性肿胀者,检查窦道和牙龈肿胀消失情况。必要时进行影像学检查,以便后续复查对比。3)龋病预防。实施必要的龋病预防措施,如涂布氟保护漆等。若新萌出的牙有深窝沟,需及时进行窝沟封闭。

由于发育迟缓、脑瘫、自闭症等残障儿童自理能力及家庭护理能力有限,建议对此类患儿每3个月复查,主动与患儿家长联系,加强家长重视患儿口腔健康的意识,并建立良好的医患互信关系,共同维护患儿的口腔健康。定期复查除上述内容外,还包括全身情况的检查。每次复查记录患儿身高、体重,并记录饮食、睡眠、情绪等情况,在随访1年及以上时间后,与术前对比评估患儿口腔治疗后全身生长发育及心理健康的改善情况,观察维护口腔健康对全身健康的积极影响。

#### 6 典型病例

患儿女,7岁,2024年9月以左下六龄齿自发痛2周为主诉就诊。现病史:家长发现患儿下颌双侧六龄齿龋坏,左下六龄齿自发痛、冷热刺激痛2周,疼痛缓解有延迟;右下六龄齿龋坏严重,无不适。因患儿发育迟缓不能配合,要求全身麻醉下治疗。既往史:2年前曾于全身麻醉下治疗乳牙龋齿。

全身状况:智力发育迟缓,否认药物过敏史。

检查:36牙大面积深龋坏,探诊质软,近髓,叩痛(-),无松动,牙龈未见明显异常。曲面体层片显示:36牙冠部低密度影波及髓腔,根管内无充填物影像,根尖周未见明显异常,根尖孔未闭合,Nolla 9期。46牙大面积深龋坏,探诊质软,叩痛(-),无松动,牙龈未见明显异常。曲面体层片显示:46牙冠部低密度影达牙本质深层,根管内无充填物影像,根尖周未见明显异常,根尖孔未闭合,Nolla 9期。

诊断:36牙慢性牙髓炎;46牙深龋。

治疗:全身麻醉下行36牙根尖屏障术+金属预成冠修复,46牙间接盖髓术(图1)。

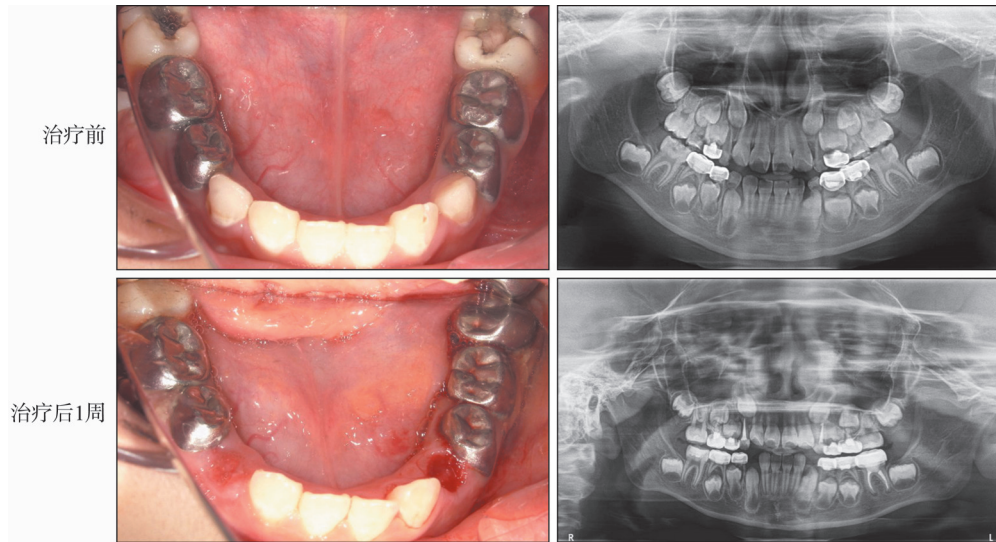
复查:术后每3个月定期复查。检查可见,36牙预成冠无松动、破损,边缘封闭良好,叩痛(-),无松动,根尖区无窦道;46牙树脂充填体完好,无折断、脱落,边缘无继发龋坏,叩痛(-),无松动,根尖区无窦道。术后6个月曲面体层片显示,36牙根尖周未见明显异常,根尖进一步发育;46牙根尖周未见明显异常,牙根继续发育(图2)。

#### 7 展望

年轻恒牙疾病严重影响儿童的口腔和身心健康。随着社会发展和生活水平提高,人民群众对

口腔健康越来越重视，对残障儿童及心理障碍患儿关注程度也越来越高，社会及家庭均希望这些患儿有良好的口腔健康状况。社会、家庭和医疗卫生机构等多方仍需进一步关注残障儿童及心理

障碍患儿口腔健康和疾病诊治，未来在结合数字化技术发展的基础上进行多学科诊疗合作，为这些儿童提供高效、便捷的口腔医疗服务，提高生活质量，减轻社会及家庭负担<sup>[33]</sup>。



36、46牙治疗前(上)及治疗后1周(下)的口内照(左)、曲面体层片(右)。治疗后1周曲面体层片示:36牙根尖屏障建立,根充严密。

图1 典型病例

Fig 1 Typical case



图2 术后6个月复查

Fig 2 A 6-month follow-up after operation

利益冲突声明:作者声明本文无利益冲突。

[参考文献]

[1] 葛立宏. 儿童口腔医学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2020.  
Ge LH. Pediatric dentistry[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2020.

[2] 中华口腔医学会. 第四次全国口腔健康流行病学调查报告[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2018.  
Chinese Stomatological Association. The fourth national oral health epidemiological survey report[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2018.

[3] 中华口腔医学会儿童口腔医学专业委员会. T/CHSA

018-2023 全身麻醉、镇静下儿童牙病诊疗规范[S]. 北京: 中华口腔医学会, 2023.  
Society of Pediatric Dentistry, Chinese Stomatological Association. T/CHSA 018-2023 Standard on clinical dental treatment for children under general anesthesia or sedation[S]. Beijing: Chinese Stomatological Association, 2023.

[4] Cianetti S, Lombardo G, Lupatelli E, et al. Dental fear/anxiety among children and adolescents. A systematic review[J]. Eur J Paediatr Dent, 2017, 18(2): 121-130.

[5] Seligman LD, Hovey JD, Chacon K, et al. Dental anxiety: an understudied problem in youth[J]. Clin Psychol Rev, 2017, 55: 25-40.

[6] Lu BQ, Lin LX, Su XJ. Global burden of depression or depressive symptoms in children and adolescents: a systematic review and Meta-analysis[J]. J Affect Disord, 2024, 354: 553-562.

[7] Shorey S, Ng ED, Wong CHJ. Global prevalence of depression and elevated depressive symptoms among adolescents: a systematic review and Meta-analysis[J]. Br J Clin Psychol, 2022, 61(2): 287-305.

[8] Lyu X, Tao Y, Dang X. Efficacy and safety of intranasal dexmedetomidine vs. oral chloral hydrate for sedation

- in children undergoing computed tomography/magnetic resonance imaging: a Meta-analysis[J]. *Front Pediatr*, 2022, 10: 872900.
- [9] Brizuela C, Ormeño A, Cabrera C, et al. Direct pulp capping with calcium hydroxide, mineral trioxide aggregate, and biodentine in permanent young teeth with caries: a randomized clinical trial[J]. *J Endod*, 2017, 43(11): 1776-1780.
- [10] 汪俊. 不可复性牙髓炎恒牙的活髓保存治疗[J]. *华西口腔医学杂志*, 2023, 41(6): 622-627.
- Wang J. Vital pulp therapy of permanent teeth with irreversible pulpitis[J]. *West China J Stomatol*, 2023, 41(6): 622-627.
- [11] Kaul S, Kumar A, Jasrotia A, et al. Comparative analysis of biodentine, calcium hydroxide, and 2% chlorhexidine with resin-modified glass ionomer cement as indirect pulp capping materials in young permanent molars[J]. *J Contemp Dent Pract*, 2021, 22(5): 511-516.
- [12] Rahman B, Goswami M. Comparative evaluation of indirect pulp therapy in young permanent teeth using biodentine and theracal: a randomized clinical trial[J]. *J Clin Pediatr Dent*, 2021, 45(3): 158-164.
- [13] Koc Vural U, Kiremitci A, Gokalp S. Randomized clinical trial to evaluate MTA indirect pulp capping in deep caries lesions after 24-months[J]. *Oper Dent*, 2017, 42(5): 470-477.
- [14] Awawdeh L, Al-Qudah A, Hamouri H, et al. Outcomes of vital pulp therapy using mineral trioxide aggregate or biodentine: a prospective randomized clinical trial[J]. *J Endod*, 2018, 44(11): 1603-1609.
- [15] Mahgoub N, Alqadasi B, Aldhorae K, et al. Comparison between iRoot BP plus (EndoSequence root repair material) and mineral trioxide aggregate as pulp-capping agents: a systematic review[J]. *J Int Soc Prev Community Dent*, 2019, 9(6): 542-552.
- [16] Baig I, Azam S. Clinical comparison between the outcomes of one step vs. step wise indirect pulp capping[J]. *J Heal Rehabilitation Res*, 2024, 4(3): 1-7.
- [17] Linu S, Lekshmi MS, Varunkumar VS, et al. Treatment outcome following direct pulp capping using bioceramic materials in mature permanent teeth with carious exposure: retrospective study[J]. *J Endod*, 2017, 43(10): 1635-1639.
- [18] Paula AB, Laranjo M, Marto CM, et al. Direct pulp capping: what is the most effective therapy—Systematic review and Meta-analysis[J]. *J Evid Based Dent Pract*, 2018, 18(4): 298-314.
- [19] 彭彬. 牙髓病学[M]. 第2版. 北京: 人民卫生出版社, 2016.
- Peng B. *Endodontics*[M]. 2nd ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2016.
- [20] Ajram J, Khalil I, Gergi R, et al. Management of an immature necrotic permanent molar with apical periodontitis treated by regenerative endodontic protocol using calcium hydroxide and MM-MTA: a case report with two years follow up[J]. *Dent J (Basel)*, 2019, 7(1): 1.
- [21] Chaipattawan N, Chompu-Inwai P, Nirunsittirat A, et al. Longevity of stainless steel crowns as interim restorations on young permanent first molars that have undergone vital pulp therapy treatment in children and factors associated with their treatment failure: a retrospective study of up to 8.5 years[J]. *Int J Paed Dentistry*, 2022, 32(6): 925-937.
- [22] Geduk N, Ozdemir M, Erbas Unverdi G, et al. Clinical and radiographic performance of preformed zirconia crowns and stainless-steel crowns in permanent first molars: 18-month results of a prospective, randomized trial [J]. *BMC Oral Health*, 2023, 23(1): 828.
- [23] Alharbi M, Sayed AJ, Habibullah MA, et al. Preformed stainless-steel crowns: their effects on oral hygiene maintenance and gingival health—A prospective original research[J]. *J Pharm Bioallied Sci*, 2024, 16(Suppl 2): S1526-S1530.
- [24] Talekar AL, Waggoner WF, Silotry TMH, et al. Prospective, randomized, clinical evaluation of preformed zirconia crowns and stainless steel crowns on permanent first molars: 12-month results[J]. *Pediatr Dent*, 2023, 45(3): 232-239.
- [25] Dean JA, Avery DR, McDonald RE. McDonald and Avery's dentistry for the child and adolescent[M]. 9th ed. St. Louis: Mosby, 2010.
- [26] American Academy of Pediatric Dentistry. Clinical Affairs Committee-Restorative Dentistry Subcommittee. Guideline on pediatric restorative dentistry[J]. *Pediatr Dent*, 2012, 34(5): 173-180.
- [27] Levin L, Day PF, Hicks L, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: general introduction [J]. *Dent Traumatol*, 2020, 36(4): 309-313.
- [28] Andreasen JO. Traumatic dental injuries: a manual[M].

4th ed. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2018.

[29] Kacprzak A, Strzecki A. Methods of accelerating orthodontic tooth movement: a review of contemporary literature[J]. Dent Med Probl, 2018, 55(2): 197-206.

[30] Cameron AC, Widmer RP. Handbook of pediatric dentistry[M]. 4th ed. Amsterdam: Elsevier, 2013.

[31] American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on dental management of pediatric patients receiving chemotherapy, hematopoietic cell transplantation, and/or radiation[J]. Pediatr Dent, 2013, 35(5): E185-E193.

[32] 郭维华, 汪俊, 陈旭, 等. 混合牙列期间隙管理的专家共识[J]. 华西口腔医学杂志, 2022, 40(3): 264-270.

Guo WH, Wang J, Chen X, et al. Experts' consensus on space management of mixed dentition[J]. West China J Stomatol, 2022, 40(3): 264-270.

[33] 刘亚琪, 张琼, 王艳, 等. 重度低龄儿童龋儿童全身麻醉与常规门诊下牙病治疗的疗效及卫生经济学评价[J]. 华西口腔医学杂志, 2021, 39(6): 703-708.

Liu YQ, Zhang Q, Wang Y, et al. Evaluation of therapeutic effect and health economics of general anesthesia and routine outpatient dental treatment in children with severe early child caries[J]. West China J Stomatol, 2021, 39(6): 703-708.

· 专家简介 ·



李莹，硕士，首都医科大学附属北京口腔医院儿童口腔科副主任医师。兼任北京口腔医学会儿童口腔专业委员会委员。从事儿童口腔医疗工作25年，擅长全身麻醉下儿童牙病治疗、低龄儿童龋病的早期管理、儿童咬合诱导等。参编教材2部。



尚佳健，博士，首都医科大学附属北京口腔医院儿童口腔科主任医师、教授、研究生导师，儿科教研室主任。兼任中华口腔医学会儿童口腔医学专业委员会副主任委员，北京口腔医学会第三届儿童口腔医学专业委员会主任委员，北京口腔医学会镇静镇痛专业委员会副主任委员、预防专业委员会常务委员，北京医师协会青春期健康与医学医师分会理事，国家医学考试中心审命题专家，《北京口腔医学》编委，首都卫生发展科研专项评审专家，北京市自然科学基金评审专家。参编本科生教材4部，中华口腔医学会指南及专家共识7项。

(本文编辑 李彩)