

成熟恒牙龋源性不可复性牙髓炎活髓保存治疗的临床疗效观察

秦志明^{1,2} 李佳洋^{1,2} 徐华兴^{1,2} 马智菲^{1,2} 韦晓玲^{1,2△}

(¹上海市口腔医院·复旦大学附属口腔医院牙体牙髓病科 上海 201102; ²上海市颅颌面发育与疾病重点实验室 上海 201102)

【摘要】 目的 比较成熟恒牙龋源性不可复性牙髓炎的活髓保存治疗与根管治疗术之间的疼痛缓解程度和临床疗效。方法 收集2021年1月至2022年6月就诊于上海市口腔医院的被诊断为成熟恒牙龋源性不可复性牙髓炎的患者共90例,随机分为2组,试验组($n=45$)进行活髓保存治疗,对照组($n=45$)进行根管治疗。记录术前、术后24 h及术后7天患者疼痛得分,并在术后1、6、12个月进行临床评价及影像学分析,比较两组疼痛得分情况及治疗成功率。结果 81例患者接受了1年以上的随访,其中试验组39人,平均年龄(31.00 ± 1.43)岁,对照组42人,平均年龄(30.60 ± 1.54)岁,试验组和对照组成功率分别为97.44%和95.24%。两组在术后24 h和术后7天疼痛程度均减轻且存在显著差异($P < 0.05$),术后7天试验组疼痛评分较对照组降低($P < 0.01$)。结论 与根管治疗术相比,采用活髓保存治疗龋源性不可复性牙髓炎的成熟恒牙,在短期疼痛缓解和长期临床疗效方面均可取得良好效果。

【关键词】 不可复性牙髓炎; 成熟恒牙; 活髓保存治疗; 根管治疗

【中图分类号】 R781.3 **【文献标志码】** A **doi:** 10.3969/j.issn.1672-8467.2025.02.013

Clinical efficacy observation of vital pulp therapy for mature permanent teeth with carious irreversible pulpitis

QIN Zhi-ming^{1,2}, LI Jia-yang^{1,2}, XU Hua-xing^{1,2}, MA Zhi-fei^{1,2}, WEI Xiao-ling^{1,2△}

(¹Department of Operative Dentistry and Endodontics, Shanghai Stomatological Hospital, Fudan University, Shanghai 201102, China; ²Shanghai Key Laboratory of Craniomaxillofacial Development and Diseases, Shanghai 201102, China)

【Abstract】 **Objective** To compare the pain relief and long-term clinical success rate of vital pulp therapy and root canal treatment in mature permanent teeth with carious irreversible pulpitis. **Methods** A total of 90 patients diagnosed with carious irreversible pulpitis in mature permanent teeth were collected at Shanghai Stomatological Hospital from Jan 2021 to Jun 2022. They were randomly divided into two groups: test group ($n=45$) undergoing vital pulp therapy (VPT) and control group ($n=45$) undergoing root canal treatment (RCT). Pain scores were recorded before treatment, 24 hours after operation and 7 days after operation. We conducted clinical evaluation and imaging analysis at 1, 6, and 12 months after the surgery, then compared the pain scores and treatment success rates between the two groups. **Results** Eighty-one patients, including 39 patients in group VPT aged (31.00 ± 1.43) years old and 42 patients in group RCT aged (30.60 ± 1.54) years old, received follow-up for more than 1 year, and the success rate of the test group and control was 97.44% and 95.24%. The pain degree of the two groups was reduced at 24 hours and 7 days after operation ($P < 0.05$), and the pain score of the test group was reduced compared

上海市卫健委卫生行业临床研究专项(202140503);上海市口腔医院人才专项(SHH-2022-YJ-07)

[△]Corresponding author E-mail: xiaoling_wei@fudan.edu.cn

网络首发时间:2025-03-05 19:03:58 网络首发地址:https://link.cnki.net/urlid/31.1885.R.20250304.1127.010

with that in the control group 7 days after operation ($P < 0.01$). **Conclusion** Compared with root canal treatment, vital pulp therapy for mature permanent teeth with carious irreversible pulpitis can achieve good results in short-term pain evolution and long-term clinical success.

【Key words】 irreversible pulpitis; mature permanent teeth; vital pulp therapy; root canal treatment

* This work was supported by the Special Fund for Clinical Research in Health Industry of Shanghai Municipal Health Commission (202140503) and the Special Fund for Talent of Shanghai Stomatological Hospital (SHH-2022-YJ-07).

龋源性不可复性牙髓炎是由深层龋坏侵及牙髓引起的牙髓组织炎症性病变,通常会引患者明显的疼痛,可导致牙齿结构的进一步破坏和丧失。目前根管治疗是治疗龋源性不可复性牙髓炎的主要方法,通过彻底清除牙髓组织并填充根管来消除炎症,保存患牙。但根管治疗相对复杂,耗时长,在治疗过程中可能会给患者带来不适,且治疗后牙齿长期保存率远低于活髓牙^[1]。

近年来,随着再生性牙髓治疗研究的不断发展,活髓保存治疗成为根管治疗的潜在替代方案。活髓保存通常包括间接盖髓术、直接盖髓术和活髓切断术。活髓保存通过去除部分感染牙髓,保留健康牙髓组织,从而保存牙髓和牙本质功能及活性。Riccuci等^[2]对临床诊断为不可复性牙髓炎的牙髓组织进行组织学研究发现,即使在有明显炎症或坏死的牙髓区域下方,仍能观察到健康的牙髓组织,并且有大量干细胞特性的细胞存在^[3],这些发现为活髓保存提供了生物学基础。而以往的临床研究^[4-5]也指出,通过彻底去除感染的牙髓组织,能够为未感染的牙髓提供有利环境,从而治疗不可复性牙髓炎。其次,活髓保存治疗在疼痛管理和恢复周期方面为患者提供了更为舒适的治疗选择。研究表明,牙髓炎相关疼痛的平均发生率高达81%^[6],疼痛严重影响了患者的日常生活并对炎症控制及治疗效果产生不利影响。而根管治疗作为目前临床最常见的治疗方法,其术后疼痛的发生率也高达58%^[7]。研究^[8-9]表明,使用三氧化钙无机聚合物(mineral trioxide aggregate, MTA)作为盖髓剂进行活髓保存,可以有效缓解不可复性牙髓炎的疼痛,术后疼痛反应较轻。此外,通过模型研究发现活髓保存与根管治疗相比更具有成本效益^[10-11],可减少医师椅旁治疗时间并有效降低医疗费用,减轻社会经济负担。

本研究旨在通过随机对照试验比较活髓保存治疗与传统根管治疗在疼痛缓解和临床疗效方面

的有效性,探索活髓保存治疗在临床应用中的可行性。

资料和方法

研究对象 收集2021年1月至2022年6月就诊于上海市口腔医院牙体牙髓科的被诊断为成熟恒牙龋源性不可复性牙髓炎的患者^[12]。纳入标准:(1)成年(≥ 18 岁);(2)根尖发育完成的第一或第二磨牙;(3)存在冷热刺激痛史和(或)自发痛史,符合不可复性牙髓炎诊断,临床检查存在冷/热刺激痛且刺激源去除后疼痛仍持续一段时间,无明显叩痛;(4)去尽龋损后露髓,3%次氯酸钠溶液处理暴露牙髓5 min内能止血。排除标准:(1)牙髓活力测试无反应;(2)由于磨损、楔状缺损、牙隐裂、牙周病等原因引起的不可复性牙髓炎;(3)患牙中到重度牙周炎或根分叉病变;(4)X线检查见根尖周透射影、牙根内/外吸收或髓腔/根管钙化;(5)怀孕或哺乳期,因身体/精神疾患而无法配合;(6)3天内服用过镇痛类药物及1个月内服用过抗生素。本研究已获得上海市口腔医院医学伦理委员会的审批(批准号:沪口防伦审[2021]026号),所有受试者均签署知情同意书。

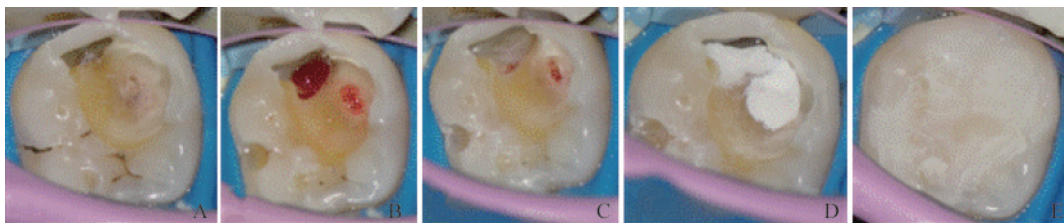
病例分组 将受试者分为试验组(活髓保存)和对照组(根管治疗)。本试验病例分组的分配隐藏是通过SNOSE技术(按顺序编号的不透明密封信封)实现的,根据随机数字对应的“0”或“1”入组“对照组”或“试验组”。本研究中活髓保存治疗均为活髓切断术,包括冠髓部分切除及全冠髓切除术。

治疗方法 所有临床操作均由同一名高年资医师进行。术前患者含漱0.2%氯己定1 min,使用4%阿替卡因局部麻醉,上橡皮障隔离患牙及龋坏侧邻牙,术区消毒,在显微镜下去净龋坏组织后,更换无菌金刚砂球钻去除感染牙髓,生理盐水冲洗窝

洞,3%次氯酸钠棉球置于牙髓创面。观察出血状况并记录止血时间,若5 min内止血则入组,若超过5 min无法止血则排除,并进行根管治疗。

试验组使用 iRoot BP Plus 生物陶瓷材料(加拿大 Innovative Bioceramik 公司)覆盖牙髓创面,厚度至少为 2 mm,玻璃离子水门汀垫底并即刻行复合

树脂充填(图1)。对照组使用根尖定位仪确定工作长度,10#手用不锈钢锉疏通根管后机用镍钛锉预备根管,期间次氯酸钠和 EDTA 溶液交替冲洗根管,AH plus 根管充填糊剂(加拿大 Dentsply 公司)及热牙胶垂直加压技术充填封闭根管,并采用与试验组相同的材料即刻行复合树脂粘接修复。



A: Complete removal of carious tissues; B: Extirpation of the infected dental pulp; C: Gentle pressure for hemostasis using a sodium hypochlorite-soaked cotton ball; D: Coverage of the pulp stump with iROOT BP Plus; E: Adhesive restoration with composite resin.

图1 活髓保存治疗过程示例

Fig 1 Examples of VPT procedures

随访及术后疗效评估 在术前、术后 24 h 和术后 7 天使用 11 点视觉模拟量表 (visual analogue scale, VAS) 记录疼痛程度, VAS 评分范围从 0 到 10, 代表从没有疼痛到难以忍受的疼痛, 由患者填写并在复诊时回收。术后第 1、6、12 个月召回患者进行临床和影像学评估, 本研究所有患者随访时间至少为 1 年。后续检查由两名未参与治疗的医师进行, 以减少偏倚。

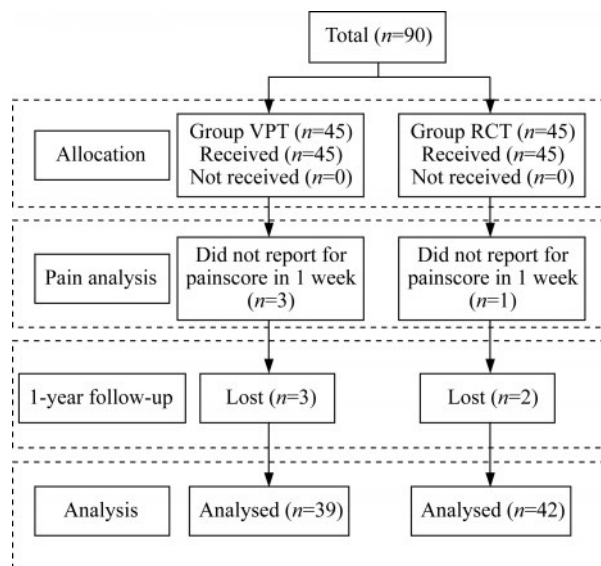
通过临床和影像学检查判断治疗是否成功。成功标准为无自觉症状(无疼痛或不适)和体征(无叩痛、冷热刺激痛, 周围软组织无肿胀、窦道, 牙齿无松动或深牙周袋), 影像学检查显示根尖周无透射影, 无牙根内、外吸收, 有任何一项异常则判定为治疗失败。

统计学分析 采用 SPSS 24.0 软件进行数据分析, 计量结果用 $\bar{x} \pm s$ 表示。若两组样本相互独立符合正态分布和方差齐性, 则用单因素方差分析, 进一步组内比较分析采用 LSD 检验; 若不符合正态分布, 则采用非参数检验 Mann-Whitney 检验或 Kruskal-Wallis H 检验。检验水准 $\alpha=0.05$, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一般情况 试验组和对照组各纳入 45 例患者(图2), 由于部分患者术后失访, 最终两组患者分别

为 39 例和 42 例。两组患者一般资料(性别、年龄、部位、牙位、止血时间)差异无统计学意义(表1), 试验组术前疼痛得分 4.46 ± 1.31 , 对照组术前疼痛得分 3.93 ± 1.88 , 两组患者的疼痛 VAS 评分在术前无显著差异, 具有可比性。



VPT: Vital pulp therapy; RCT: Root canal treatment.

图2 参与实验患者的 Consort 流程图

Fig 2 Consort flowchart of patients throughout the trial

术后疼痛 试验组中 36 名患者在接受活髓保存治疗后 24 h 疼痛缓解(36/39, 92.31%), 与术前疼痛得分相比差异有统计学意义($P<0.05$), 术后 7 天疼痛继续缓解, 且差异有统计学意义($P<0.05$)。对照组中术后 24 h 有 35 名患者疼痛减轻(35/42,

表1 患者基本临床资料

Tab 1 Patient clinical data [n(%) or $\bar{x} \pm s$]

Items	VPT group	RCT group	P
Gender			0.716
Female	22 (56.41)	22 (52.38)	
Male	17 (43.59)	20 (47.62)	
Age (y)			0.848
Average	31.00 ± 1.43	30.60 ± 1.54	
Median	28	31	
Jaw			0.418
Upper	23 (58.97)	21 (50.00)	
Lower	16 (41.03)	21 (50.00)	
Tooth			0.586
First molar	19 (48.72)	23 (54.76)	
Second molar	20 (51.28)	19 (45.24)	
Hemostasis time			0.986
≤2 min	6 (15.38)	7 (16.67)	
2-5 min	33 (84.61)	35 (83.33)	
Total (n)	39	42	

83.33%), 术后7天疼痛继续缓解,且差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组之间术后24 h疼痛得分差异无统计学意义,活髓保存组与根管治疗组术后7天疼痛得分差异有显著的统计学意义($P < 0.01$,图3)。

长期治疗成功率 试验组术后随访时有3例患者未反馈术后疼痛情况,另有3例在术后12个月随访时失访。随访期间,5例患者术后1周内冷刺激一过性敏感,后自行缓解,术后1、6及12个月随访无明显异常;有1例患者术后1周冷测激发痛,判定为治疗失败,其余在随访期内临床及影像学表现均判定成功,术后1、6及12个月随访成功率为97.44%。

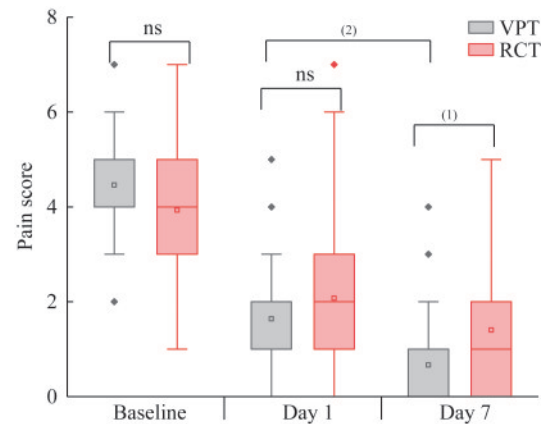


A: Preoperative X-ray showed a high - density shadow of filling material on 26 occlusal and distal surface; B: Postoperative X-ray at 1 month; C: Postoperative X-ray at 6 month; D: Postoperative X-ray at 1 year.

图4 病例1术前及术后X线片

Fig 4 Preoperative and postoperative X-rays of case 1

病例2 患者男性,39岁,主诉右下后牙自发痛2天。临床检查及影像学检查显示47远中邻牙合面深龋(图5A),患牙冷测激发痛。局麻下去净腐质后露髓,显微镜下去除感染的牙髓组织,以3%次氯酸钠棉球置于牙髓创面后4 min内止血,iRoot BP Plus



(¹) $P < 0.01$, (²) $P < 0.001$, ns: No significance.

图3 活髓保存组与根管治疗组疼痛比较

Fig 3 Pain intensity in VPT and RCT groups

对照组有1例患者未反馈术后疼痛情况,2例失访。术后1个月随访成功率为97.62%,术后6及12个月随访,成功率为95.24%,两组差异无统计学意义。

典型病例

病例1 患者女性,41岁,主诉左上后牙自发痛、夜间痛3天。临床检查及影像学检查显示26牙合面及远中大面积充填物(图4A),患牙冷测激发痛延迟痛。局麻下去除旧充填体及继发龋后露髓,显微镜下去除感染牙髓组织,以3%次氯酸钠棉球置于牙髓创面2 min止血,iRoot BP Plus覆盖牙髓创面,玻璃离子水门汀垫底,即刻用复合树脂充填。术后复查无自觉不适,无叩痛,根尖区域无透射影(图4B~4D分别为术后1、6及12个月复查X线片),治疗结果判定为成功。

覆盖牙髓创面,玻璃离子垫底,并行复合树脂粘接修复。术后复查无自觉不适,无叩痛,根尖区域无透射影(图5B~5D分别为术后1、6及12个月复查X线片),治疗结果判定为成功。



A: Preoperative X-ray showed a low-density shadow of filling material on 47 occlusal and distal surface; B: Postoperative X-ray at 1 month; C: Postoperative X-ray at 6 months; D: Postoperative X-ray at 1 year.

图5 病例2术前及术后X线片

Fig 5 Preoperative and postoperative X-rays of case 2

讨 论

活髓保存治疗的目的在于去除感染牙髓组织,保留健康的牙髓组织,维持牙髓活性,以保存牙齿正常的生理功能。活髓保存研究主要集中于年轻恒牙,其根尖孔粗大,牙髓组织血运较丰富,牙髓修复能力强,而成熟恒牙牙根发育完全,牙髓组织仅通过狭窄的根尖孔获取血运,因此一直认为活髓保存在成熟恒牙中适应证狭窄,应用较少,多为外伤原因露髓或龋源性露髓后直接盖髓。但近年来随着牙髓病学的研究进展和生物活性材料的广泛应用,活髓保存适应证越来越广泛,研究证实活髓保存治疗不可复性牙髓炎也能取得成功^[13]。本研究结果表明,成熟恒牙龋源性不可复性牙髓炎通过活髓保存治疗切除感染牙髓,保留有活力未感染的牙髓,在短期疼痛缓解和长期临床疗效方面均可取得良好效果,可保持牙髓免疫功能和牙齿结构完整性,简化治疗程序,同时避免因根管解剖困难而导致的治疗并发症。

在评估不可复性牙髓炎牙髓治疗疗效时,疼痛的缓解是主要关注点之一。术后24 h和7天的疼痛得分结果显示,活髓保存与根管治疗均能显著减轻不可复性牙髓炎患者疼痛,其中活髓保存组术后7天疼痛减轻程度更为显著,表明活髓保存在控制不可复性牙髓炎疼痛方面更为有效。Asgary等^[14]研究发现活髓保存术在治疗不可复性牙髓炎后止痛效果高于根管治疗。活髓保存术去除部分感染及坏死牙髓,通过髓腔开放、局部压力降低、炎症介质浓度降低以及痛觉感觉神经末梢的切断来缓解疼痛^[15]。根管治疗可摘除全牙髓控制疼痛,但是在治疗中因根管解剖存在变异(如管间峡区、侧枝根管、MB2等),根管预备后可能仍残留部分牙髓组织导

致术后疼痛,且清理根管过程中使用镍钛等器械时,可能会将感染物质推出根尖孔,刺激根尖周组织,产生明显的术后疼痛。而活髓保存可以规避这些风险,临床操作技术难度小,术后疼痛不明显,这可能是活髓保存术后疼痛缓解明显的原因之一。

Lin等^[16]系统回顾了应用活髓保存治疗恒牙不可复性牙髓炎的临床研究,随访时长为14个月~5年,成功率为77.8%~96.4%。Cushley等^[17]研究表明活髓保存术后1年的临床成功率为97.4%,影像学检查成功率为95.4%,术后3年临床成功率降至93.97%,影像学成功率为88.39%。本研究中活髓保存治疗与根管治疗术均有较高临床成功率。其中,试验组1例患者在术后1周仍有明显冷热刺激痛,判定为治疗失败。失败原因可能是对牙髓炎症状态的不准确评估,牙髓炎症超过自身修复能力。

活髓保存的重点和难点在于牙髓炎症状态的评估和准确诊断,基于此才能准确制定出对应的治疗策略,目前临床上常通过临床症状、临床检查和牙髓活力测验判断牙髓状态,但其很大程度上需要依据患者对刺激反应的主观感受判断牙髓状态,结果缺乏客观性。牙髓炎组织学研究表明,牙髓组织对感染及炎症的反应是一种局部现象^[2]。基于患者的临床症状,可复性和不可复性牙髓炎没有明确的分界点,相反,牙髓炎可以解释为一种时间和空间分级的疾病,有研究建议使用早期、轻度、中度或重度牙髓炎来分级^[18]。也有研究使用牙本质液(无牙髓暴露)或牙髓血液(有牙髓暴露)来检测牙髓炎症标志物^[19]。目前仍缺乏临床可用的分子生物学检测,美国牙体牙髓病学会(American Association of Endodontists,AAE)建议通过术中直接观察牙髓状态(使用牙科显微镜)来评估牙髓组织活性^[20],包括观察牙髓组织外观及出血情况。健康的牙髓断面是连续的充血组织,呈现均匀的鲜红色,周围有干净健康的牙本质,如果牙髓内有坏死组织、牙本质

碎片或感染组织,则应进行部分牙髓切断术,去除这些不健康的组织,并再次评估牙髓断面的状态,以确定是否需要进一步切除,直至全冠髓切除^[21-22]。以往的研究认为牙髓止血时间能较好反映牙髓的炎症状态^[23],但目前没有足够的证据支持最佳止血时间。有研究^[24]认为,止血时间超过10 min可能代表炎症已经进展到根髓,应考虑改变治疗方案,进行根管治疗。也有研究^[25]提出临床上牙髓止血时间应控制在5 min以内。本研究采用了更严格的标准,以5 min为止血时间上限,在1年随访期内,活髓保存成功率达到97.44%,表明止血时间是一种可参考的牙髓状态的临床指标。但是这些方法在实际的临床应用中还存在一些问题,依赖临床医师的主观判断,对经验水平要求极高。这些因素均制约了活髓保存技术的临床推广和应用。本课题组后续将进行椅旁牙髓血液中相关生物标记物辅助诊断的研究探索,进一步正确判断患牙牙髓炎症状态,提高活髓保存治疗成功率。

综上所述,本研究采用活髓保存治疗成熟恒牙龋源性不可复性牙髓炎,在短期疼痛缓解和长期临床疗效方面都获得较好的结果,可能成为根管治疗的替代方案。本研究纳入样本量较小,后续研究仍需进行多中心、大样本随机对照临床试验和长期观察,以验证活髓保存在治疗恒牙龋源性不可复性牙髓炎的疗效。

作者贡献声明 秦志明 研究实施,数据采集和整理,论文撰写。李佳洋 研究指导和实施。徐华兴,马智菲 研究指导,论文修订。韦晓玲 研究设计和指导,论文修订。

利益冲突声明 所有作者均声明不存在利益冲突。

参 考 文 献

- [1] SILVA AA, BELLADONNA FG, ROVER G, *et al.* Does ultraconservative access affect the efficacy of root canal treatment and the fracture resistance of two-rooted maxillary premolars? [J]. *Int Endod J*, 2020, 53(2): 265-275.
- [2] RICUCCI D, LOGHIN S, SIQUEIRA JF. Correlation between clinical and histologic pulp diagnoses [J]. *J Endod*, 2014, 40(12): 1932-1939.
- [3] WANG Z, PAN J, WRIGHT JT, *et al.* Putative stem cells in human dental pulp with irreversible pulpitis: an exploratory study [J]. *J Endod*, 2010, 36(5): 820-825.
- [4] DEMANT S, DABELSTEEN S, BJØRNDAL L. A macroscopic and histological analysis of radiographically well-defined deep and extremely deep carious lesions: carious lesion characteristics as indicators of the level of bacterial penetration and pulp response [J]. *Int Endod J*, 2021, 54(3): 319-330.
- [5] QUDEIMAT MA, ALYAHYA A, HASAN AA. Mineral trioxide aggregate pulpotomy for permanent molars with clinical signs indicative of irreversible pulpitis: a preliminary study [J]. *Int Endod J*, 2017, 50(2): 126-134.
- [6] PAK JG, WHITE SN. Pain prevalence and severity before, during, and after root canal treatment: a systematic review [J]. *J Endod*, 2011, 37(4): 429-438.
- [7] SATHORN C, PARASHOS P, MESSER H. The prevalence of postoperative pain and flare-up in single- and multiple-visit endodontic treatment: a systematic review [J]. *Int Endod J*, 2008, 41(2): 91-99.
- [8] EREN B, ONAY EO, UNGOR M. Assessment of alternative emergency treatments for symptomatic irreversible pulpitis: a randomized clinical trial [J]. *Int Endod J*, 2018, 51 (Suppl 3): e227-e237.
- [9] RAMANI A, SANGWAN P, TEWARI S, *et al.* Comparative evaluation of complete and partial pulpotomy in mature permanent teeth with symptomatic irreversible pulpitis: a randomized clinical trial [J]. *Int Endod J*, 2022, 55(5): 430-440.
- [10] BRODÉN J, DAVIDSON T, FRANSSON H. Cost-effectiveness of pulp capping and root canal treatment of young permanent teeth [J]. *Acta Odontol Scand*, 2019, 77(4): 275-281.
- [11] SCHWENDICKE F, STOLPE M. Direct pulp capping after a carious exposure versus root canal treatment: a cost-effectiveness analysis [J]. *J Endod*, 2014, 40(11): 1764-1770.
- [12] GLICKMAN GN. AAE Consensus conference on diagnostic terminology: background and perspectives [J]. *J Endod*, 2009, 35(12): 1619-1620.
- [13] LI Y, SUI B, DAHL C, *et al.* Pulpotomy for carious pulp exposures in permanent teeth: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Dentist*, 2019, 84: 1-8.
- [14] EGHBAL MJ, HAERI A, SHAHRAVAN A, *et al.* Postendodontic pain after pulpotomy or root canal treatment in mature teeth with carious pulp exposure: a multicenter randomized controlled trial [J]. *Pain Res Manag*, 2020, 2020: 5853412.
- [15] TOMSON PL, VILELA BASTOS J, JACIMOVIC J,

- et al.* Effectiveness of pulpotomy compared with root canal treatment in managing non-traumatic pulpitis associated with spontaneous pain: a systematic review and meta-analysis[J]. *Int Endod J*, 2023, 56(Suppl 3): 355-369.
- [16] LIN LM, RICUCCI D, SAOUD TM, *et al.* Vital pulp therapy of mature permanent teeth with irreversible pulpitis from the perspective of pulp biology [J]. *Aust Endod J*, 2020, 46(1): 154-166.
- [17] CUSHLEY S, DUNCAN HF, LAPPIN MJ, *et al.* Pulpotomy for mature carious teeth with symptoms of irreversible pulpitis: a systematic review [J]. *J Dentist*, 2019, 88: 103158.
- [18] GALICIA JC, PETERS OA. Proposal for a new diagnostic terminology to describe the status of the dental pulp [J]. *Int Endod J*, 2021, 54(8): 1415-1416.
- [19] BALLAL NV, DUNCAN HF, WIEDEMEIER DB, *et al.* MMP-9 levels and NaOCl lavage in randomized trial on direct pulp capping [J]. *J Dental Res*, 2022, 101(4): 414-419.
- [20] ANON. AAE position statement on vital pulp therapy [J]. *J Endod*, 2021, 47(9): 1340-1344.
- [21] KAHLER B, TAHA NA, LU J, *et al.* Vital pulp therapy for permanent teeth with diagnosis of irreversible pulpitis: biological basis and outcome [J]. *Aust Dental J*, 2023, 68 (Suppl 1): S110-S122.
- [22] RICUCCI D, SIQUEIRA JF, LI Y, *et al.* Vital pulp therapy: histopathology and histobacteriology-based guidelines to treat teeth with deep caries and pulp exposure [J]. *J Dentist*, 2019, 86: 41-52.
- [23] DONNERMEYER D, DAMMASCHKE T, LIPSKI M, *et al.* Effectiveness of diagnosing pulpitis: a systematic review [J]. *Int Endod J*, 2023, 56(Suppl 3): 296-325.
- [24] 董艳梅. 活髓保存治疗与生物活性盖髓剂的临床现状与研究 [J]. *中华口腔医学杂志*, 2014, (5): 268-271.
- [25] GUAN X, ZHOU Y, YANG Q, *et al.* Vital pulp therapy in permanent teeth with irreversible pulpitis caused by caries: a prospective cohort study [J]. *J Personal Med*, 2021, 11 (11): 1125.

(收稿日期: 2024-05-17; 编辑: 王蔚)

(上接第 262 页)

- [6] BARZ M, BETTE S, JANSSEN I, *et al.* Age-adjusted Charlson comorbidity index in recurrent glioblastoma: a new prognostic factor? [J]. *BMC Neurol*, 2022, 22(1): 32.
- [7] DUNSTAN DA, SCOTT N, TODD AK. Screening for anxiety and depression: reassessing the utility of the Zung scales [J]. *BMC Psychiatry*, 2017, 17(1): 329-329.
- [8] 吴文源. 焦虑自评量表 [J]. *中国心理卫生杂志*, 1999(增刊): 235-238.
- [9] 舒良. 自评抑郁量表 [J]. *中国心理卫生杂志*, 1999(增刊): 194-196.
- [10] 杜娟, 钱晨光, 徐薇, 等. 北京市某城区失能老人家庭照顾者的抑郁情绪现状调查 [J]. *中国心理卫生杂志*, 2014, 28 (7): 506-511.
- [11] 谢冰, 苟翠萍, 陈倩, 等. 我国老年人口健康状况分析与思考——基于第六次、第七次全国人口普查数据 [J]. *中国初级卫生保健*, 2023, 37(5): 38-43
- [12] CHEN Y, ZHAO H. Long-term care insurance, mental health of the elderly and its spillovers [J]. *Front Public Health*, 2023, 11(3): 982656-982656.
- [13] ZHANG QE, NG CH, UNGVARI GS, *et al.* Mental health-care delivery for older people in China: an update of challenges and recent clinical research [J]. *J Geriatr Psychiatry Neurol*, 2019, 32(6): 287-290.
- [14] NYIRANDAGIJIMANA B, EDWARDS JK, VENABLES E, *et al.* Closing the gap: decentralising mental health care to primary care centres in one rural district of Rwanda [J]. *Public Health Action*, 2017, 7(3): 231-236.
- [15] MILLER K, HAMEED S, SUKHERA J. Lost together: experiences of family physicians with emerging adult mental health [J]. *Can Fam Physician*, 2020, 66(8): 588-593.
- [16] 李艳, 黄永霞, 赵爱平. 上海市社区失能老人家庭主要照顾者焦虑与抑郁情绪现状调查及影响因素分析 [J]. *护理研究*, 2019, 33(1): 91-96.
- [17] HU H, CAO Q, SHI Z, *et al.* Social support and depressive symptom disparity between urban and rural older adults in China [J]. *J Affect Disord*, 2018, 237(1): 104-111.
- [18] HAN Y, SHEN T. Long-term care insurance pilot programme in China: policy evaluation and optimization options-taking the pilot programme in the northeast of China as an example [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(7): 4298-4298.
- [19] COSTA-FONT J, VILAPLANA-PRIETO C. 'Investing' in care for old age? An examination of long-term care expenditure dynamics and its spillovers [J]. *Empirical Econ*, 2022, 64(1): 1-30.
- [20] ZENEBE Y, AKELE B, W/SELADDIE M, *et al.* Prevalence and determinants of depression among old age: a systematic review and meta-analysis [J]. *Ann Gen Psychiatry*, 2021, 20(1): 55-55.
- [21] MEYNET S, BEEAUDOIN M, SMEDIG A. Promoting the mental health of elderly people with physical disabilities: a systematic review of available home and facility-based interventions [J]. *Rech Soins Infirm*, 2023, 151 (4): 18-29.

(收稿日期: 2024-05-06; 编辑: 王蔚)