

• 综 述 •

牙内陷的临床治疗进展*

田 佳, 陈 刚 综述, 王胜国[△] 审校
(重庆医科大学附属第二医院口腔科, 重庆 400010)

[摘 要] 牙内陷(DI)作为一种牙齿发育异常疾病,是牙齿发育过程中由成釉器内陷进入牙乳头而引起。由于其病因目前尚未完全清楚,同时复杂的解剖结构更是增加了 DI 的临床诊疗难度,不同类型的 DI 可选择不同的治疗方案,该文就 DI 治疗的最新进展进行综述,为临床治疗 DI 提供一定参考。

[关键词] 牙内陷; 诊断; 临床治疗; 分类

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2023.09.023

中图法分类号:R781.2;R781.33

文章编号:1009-5519(2023)09-1551-04

文献标识码:A

Progress in clinical treatment of dens invagination*

TIAN Jia, CHEN Gang, WANG Shengguo[△]

(Department of Stomatology, the Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400010, China)

[Abstract] Dens invagination (DI), as an abnormal disease of tooth development, is caused by enamel invagination into the dental papilla during tooth development. Due to its unclear etiology and complex anatomical structure, the clinical diagnosis and treatment of DI is more difficult. Different types of DI can choose different treatment schemes. This paper reviews the latest progress in the treatment of DI, to provide some reference for the clinical treatment of DI.

[Key words] Dens invagination; Diagnosis; Clinical treatment; Classification

牙内陷(DI)是由于牙齿发育过程中成釉器内陷进入牙乳头而导致的发育异常。异常的解剖结构使 DI 的治疗面临更多的挑战。因此,明确做出诊断及恰当的治疗方式是保证 DI 疗效的重要环节。本文通过检索 PubMed、Cochrane Library 数据库相关文献综述 DI 的分类、诊断及治疗方式的最新进展,以期 DI 的临床诊疗提供一定的参考。

1 DI 的患病率及分类

DI 发病率较低,为 0.04%~10%^[1-2],地域差异和调查方法的不同可能是导致发病率存在较大差异的原因。这种发育异常最易好发于上颌侧切牙,其次是上颌中切牙、尖牙,少数发生于前磨牙、磨牙及下颌牙,也可表现为双侧同时发生,并且性别是否影响该病的发生率尚存争议^[1,3]。临床上 DI 有多种分类方法,但被大众所接受的分类方法是由 OEHLER^[4] 所提出的,即根据牙冠内陷深度及与牙周组织的联通关系分为三型:I 型是内陷局限于冠部釉质内而不累及釉牙骨质界;II 型是内陷超过釉牙骨质界并累及牙根但未与牙周组织连通;III 型是内陷穿通牙根并与牙周

组织相连通,其中 III a 型内陷在牙根侧方开孔与牙周组织相连,III b 型内陷在根尖部形成另一个根尖孔与牙周组织相连。另外,他同时提出了牙根内陷(RDI)的概念。目前,为了更简单明了地形容这种 RDI 的畸形,畸形根面沟的定义取代了 RDI^[5]。OEHLER^[4] 的分类方法简单,容易掌握和应用,有利于临床诊断及治疗计划的制定。

2 DI 的诊断

2.1 临床特征 DI 作为一种发育畸形,初期一般并无明显临床症状,大多为偶然间或出现具体症状后检查发现。DI 大多存在不同程度的形态异常,牙齿形态异常程度与内陷程度相关。牙齿形态异常可表现为锥形牙、过大牙、过小牙、明显的畸形舌侧尖等^[6-7]。有的患牙腭侧或咬合面可出现细而深的盲孔,该盲孔联通内陷内部,但在临床中常常难以被检查出来。对于临床检查未见明显牙体硬组织疾病但出现牙髓、牙周或根尖周组织症状的患牙,应警惕是 DI 的可能,特别是上颌侧切牙。同时,DI 可呈对称发生,检查患牙时应注意对侧牙的检查。

* 基金项目:中华口腔医学会西部临床科研基金项目(CSA-W2021-08)。

[△] 通信作者, E-mail: wangshengguo76@163.com。

2.2 影像特征 临床检查对于 DI 的诊断具有重要意义,但要明确诊断 DI,还需要结合影像学检查。早期只能通过二维的根尖片或曲面体层片做出诊断。随着齿科锥形束 CT 的广泛应用,通过三维的影像去了解复杂的内陷结构对于 DI 的诊断及治疗具有重大意义^[7-9],不同 DI 类型的二维影像表现有其各自特点。I 型 DI 表现为局限于牙冠部的线性透光影像或透射的袋状影像,但影像边界均局限于釉牙骨质界内^[10-11]。II 型 DI 表现为髓腔内呈现超过釉牙骨质界的高密度透射影像,可表现不同形状,且高密度影像中心可出现低密度透射影,影像仅处于根管内不涉及根尖部^[10,12]。III 型 DI 表现为高密度影像包绕低密度透射影像,由冠部延伸至根尖部;当内陷开口于根管侧方时,主根管影像可能因挤压变得狭窄,并有假性根尖在根中部或根尖 1/3 处与牙周膜相通;当内陷位于主根管中央时,DI 的高密度透射影近远中两侧均可出现低密度透射影像;当内陷充满主根管内时,近远中两侧的透射区则消失不见^[10,13]。

锥形束 CT(CBCT)的应用从三维方向展示了内陷的复杂结构及内陷与主根管的关系。CBCT 能将 DI 结构进行三维可视化,从而让临床医生更细致地了解其畸形结构,包括内陷的位置、长度、形态,准确定位内陷与主根管及根尖周组织的关系^[9,14]。目前,CBCT 在牙体牙髓疾病中的使用越发重要,欧洲牙髓协会建议进行根管治疗前使用 CBCT 了解 DI 的复杂根管解剖结构^[15]。

3 DI 的治疗

DI 的治疗原则是尽量保存活髓及患牙。复杂的解剖结构增加了 DI 的治疗难度。对于 DI 的临床治疗,应在明确 DI 类型的前提下,根据牙髓状态、根尖周组织情况、牙根发育情况的不同,制定恰当的治疗计划。且治疗计划的制定应该具体到每一颗患牙,因为任何的标准化治疗方式并不能完全契合不同病例^[16]。DI 的治疗方式有充填治疗、非手术根管治疗、根尖手术、组织引导再生术、意向性再植或拔除。DI 临床疗效的关键就在于选择合适的治疗方式或多种方式联合使用^[6,11]。

3.1 I 型 DI I 型 DI 的治疗关键在于判断准确牙髓状态。对于牙髓无感染且无龋坏的患牙,通常采用窝沟封闭剂或流动树脂进行预防性充填;对于牙髓无感染但出现龋坏的患牙,应彻底清除龋坏组织后行充填修复术。经上述 2 种方式治疗的患者应长期随访,密切关注牙髓状态及充填修复情况。对于出现牙髓感染或根尖周炎的患者需行根管治疗术,彻底清除根管内感染物质是根管治疗成功的关键,同时,为了更好地充填和清理,需要去除内陷部分。对于牙根未发

育完全的患牙可考虑行根尖诱导成形术或根尖屏障术。

3.2 II 型 DI 内陷程度更严重的 II 型 DI 出现牙髓症状的概率更高。当患牙无龋坏时,预防性充填后长期随访观察仍然是首选治疗方法^[10]。发生龋坏但去龋后无牙髓症状时也可选择充填治疗,但治疗失败率达 13.4%^[17]。充填材料刺激性或材料收缩导致的微渗漏可能是充填后出现牙髓症状的原因之一,选择生物相容性好、抗菌性能好的材料,三氧矿物聚合物材料对于 DI 的治疗可以取得良好效果^[18]。但充填治疗后均需要进行长期随访观察牙髓健康状况。当患牙已经出现牙髓症状或根尖周病变时需进行根管治疗。II 型 DI 的根管治疗难度较大,需要考虑对内陷部位的处理。保留内陷结构分别充填主根管和内陷结构,能增加牙根强度,内陷部位的保留可能导致无法彻底清理主根管和内陷部位导致根管治疗失败。但显微镜及超声清理技术的发展,使得彻底清理变为可能^[19]。也有报道通过 CBCT 引导的 3D 打印技术制作根管引导入路技术,在保留内陷结构的情况下成功进行非手术的保守治疗及根管再治疗的病例^[20-21]。这种新技术为治疗提供了创新性思路。因此,对于不影响主根管清理的内陷结构应尽量保留,避免大量切割牙体组织;相反的,若内陷结构影响了根管清理,则应去除。对于牙根未发育完全的患牙,进行根尖诱导成形术促进牙根发育成型是首选方法。也可选择根尖屏障术、髓腔血运重建术、根管治疗联合根尖手术的方法。也有使用新型根管清理工具 XP-endo 成功治疗管腔宽大根尖孔开放的病例报道^[22]。

3.3 III 型 DI III 型 DI 的根管系统更加复杂,CBCT 应作为治疗前必不可少的检查项目。充分了解异常的解剖结构是治疗成功的前提。III 型 DI 大多伴牙髓症状或根尖周症状。牙髓状态的评估是治疗的关键。对于有活力的健康牙髓,仅清理和充填内陷部分而保存活髓的治疗方式取得了成功^[23-24]。III 型 DI 出现根尖周炎症时,若感染源来自内陷部位,牙髓也可能是健康活髓,这种情况下也可以通过上述方式进行保存活髓的治疗^[25]。准确诊断感染来源并确保主根管内的健康活髓未受感染是此种方法成功的关键。同时,长期随访观察也是十分必要的。当主根管与内陷结构均存在感染,则两部分均需要彻底清理及严密充填。虽然 III 型 DI 解剖结构复杂,但在 CBCT 引导下可较好地清理根管及控制感染,可取得良好的根管治疗效果^[26-28]。对于牙根未发育完全的 III 型 DI,根尖诱导成形术或牙髓学运重建术仍然是首选治疗手段^[29]。手术治疗方法主要用于传统方法无法彻底清理根管及感染控制不佳的患牙^[30]。另外,再植术应用于 III 型

DI 也取得一定疗效^[31]。当根管治疗、手术治疗或综合治疗均无法取得良好疗效时,拔除患牙就变成了最后的治疗手段。Ⅲ型 DI 的治疗较为复杂,认识解剖结构、彻底控制感染及严密充填都是治疗成功的重要因素。

4 小 结

DI 作为一种发育异常的疾病,病因仍然需要更多研究去证实。当前分类方式也存在一定的局限。目前,OEHLER^[4]的分类方法普遍应用于临床,但仅从二维角度描述其内陷类型。复杂的 DI 往往表现为三维方向的结构异常。这使得 OEHLER^[4]的分类方法存在一定局限性,某些复杂的 DI 无法纳入此分类方法。随着 CBCT 的临床应用越发广泛,三维角度的评估解剖结构异常应该被纳入 DI 分型的讨论之中。异常的解剖结构为临床治疗带来巨大挑战,早期诊断及治疗能取得更好的疗效。CBCT 应成为 DI 诊断和治疗不可或缺的辅助检查。充分了解异常的解剖结构是准确诊断及成功治疗的关键。对于需进行根管治疗的 DI,彻底清理主根管及内陷结构中的感染物质是治疗成功的重点。CBCT 及显微根管技术的使用已经使之成为可能。清理感染物质的同时对牙体结构进行最大限度地保留,有利于保证患牙的长期疗效,目前已经出现 CBCT 引导下的 3D 打印技术根管入路引导技术,能更好地保存牙体结构,这类技术或许会成为 DI 根管治疗的新趋势。同时,一些新式的根管清理器械也能起到很好的治疗作用。总之,对 DI 的治疗,在遵循总体治疗原则的情况下,应因人而异,制定恰当的治疗计划。同时随着各类新技术、新材料的使用,DI 的治疗成功率也会随之提高。

参考文献

- [1] CHEN L, LI Y B, WANG H J, Investigation of dens invaginatus in a Chinese subpopulation using Cone-beam computed tomography[J]. Oral Dis, 2021, 27(7): 1755-1760.
- [2] KFIR A, SALEM N F, NATOUR L, et al. Prevalence of dens invaginatus in young Israeli population and its association with clinical morphological features of maxillary incisors [J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 17131.
- [3] VARUN K, ARORA M, PUBREJA L, et al. Prevalence of dens invaginatus and palatogingival groove in North India: A cone-beam computed tomography-based study [J]. J Conserv Dent, 2022, 25(3): 306-310.
- [4] OEHLERS F A. The radicular variety of dens invaginatus [J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1958, 11(11): 1251-1260.
- [5] GOON W W, CARPENTER W M, BRACE N M, et al. Complex facial radicular groove in a maxillary lateral incisor [J]. J Endod, 1991, 17(5): 244-248.
- [6] BISHOP K, ALANI A. Dens invaginatus. Part 2: Clinical, radiographic features and management options [J]. Int Endod J, 2008, 41(12): 1137-1154.
- [7] ALKADI M, ALMOHAREB R, MANSOUR S, et al. Alsadhan, assessment of dens invaginatus and its characteristics in maxillary anterior teeth using cone-beam computed tomography [J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 19727.
- [8] MABROUK R, BERREZOUGA L, FRIH N. The accuracy of CBCT in the detection of dens invaginatus in a tunisian population [J]. Int J Dent, 2021, 2021: 8826204.
- [9] PATEL S, BROWN J, PIMENTEL T, et al. Cone beam computed tomography in endodontics - a review of the literature [J]. Int Endod J, 2019, 52(8): 1138-1152.
- [10] ZHU J, WANG X, FANG Y, et al. An update on the diagnosis and treatment of dens invaginatus [J]. Aus Dent J, 2017, 62(3): 261-275.
- [11] GALLACHER A, ALI R, BHAKTA S. Dens invaginatus: Diagnosis and management strategies [J]. Br Dent J, 2016, 221(7): 383-387.
- [12] AFKAR M, GHOLAMSHAHI M, MOHAMMADI M. Nonsurgical treatment of type II dens invaginatus in a maxillary lateral incisor using cone-beam computed tomography [J]. Iran Endod J, 2018, 13(1): 132-134.
- [13] ZHANG P, WEI X. Combined therapy for a rare case of type III dens invaginatus in a mandibular central incisor with a periapical lesion: A case report [J]. J Endod, 2017, 43(8): 1378-1382.
- [14] CAPAR I D, ERTAS H, ARSLAN H, et al. A retrospective comparative study of cone-beam computed tomography versus rendered panoramic images in identifying the presence, types, and characteristics of dens invaginatus in a turkish population [J]. J Endod, 2015, 41(4): 473-478.

- [15] PATEL S, BROWN J, SEMPER M, et al. European society of endodontology position statement; Use of cone beam computed tomography in endodontics; European society of endodontology (ESE) developed by [J]. *Int Endod J*, 2019, 52(12) : 1675-1678.
- [16] SIQUEIRA JR J F, RÔÇAS I N, HERNÁNDEZ S R, et al. Dens invaginatus; Clinical implications and antimicrobial endodontic treatment considerations [J]. *J Endod*, 2022, 48(2) : 161-170.
- [17] RIDELL K, MEJÅRE I, MATSSON L. Dens invaginatus; A retrospective study of prophylactic invagination treatment [J]. *Int J Paediatr Dent*, 2001, 11(2) : 92-97.
- [18] ALI A, ZOYA A, ALI S, et al. Rare variant of dens invaginatus with accessory root and labial talon cusp in maxillary lateral incisor-Case report [J]. *Aust Endod J*, (2022-05-30) [2022-06-30]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35635479/>.
- [19] MELILLI D, RUSSO R, GALLINA G, et al. Diagnosis and treatment of dens invaginatus with open apex in a young adult patient by using cone-beam computed tomography and operative microscope [J]. *Eur J Paediatr Dent*, 2021, 22(1) : 15-18.
- [20] ZUBIZARRETA-MACHO Á, FERREIROA A, AGUSTÍN-PANADERO R, et al. Endodontic re-treatment and restorative treatment of a dens invaginatus type II through new technologies [J]. *J Clin Expe Dent*, 2019, 11(6) : e570-e576.
- [21] ALI A, ARSLAN H, JETHANI B. Conservative management of type II dens invaginatus with guided endodontic approach; A case series [J]. *J Conserv Dent*, 2019, 22(5) : 503-508.
- [22] RODRIGUES E A, BELLADONNA F G, DE-DEUS G, et al. Endodontic management of type II dens invaginatus with open apex and large periradicular lesion using the XP-endo finisher; A case report [J]. *J Clin Exp Dent*, 2018, 10(10) : e1040-e1044.
- [23] LEE J K, HWANG J J, KIM H C. Treatment of peri-invagination lesion and vitality preservation in an immature type III dens invaginatus; A case report [J]. *BMC Oral Health*, 2020, 20(1) : 29.
- [24] LEE H N, CHEN Y K, CHEN C H, et al. Conservative pulp treatment for oehlers type III dens invaginatus; A case report [J]. *World J Clin Cases*, 2019, 7(18) : 2823-2830.
- [25] KAMIO N, GOMYO N, MATSUSHIMA K. Successful pulp-preserving treatment for peri-invagination periodontitis of double dens invaginatus with oehlers type III A and III B; A case report [J]. *J Endod*, 2021, 47(9) : 1515-1520.
- [26] HERNÁNDEZ S R, PÉREZ A R, BAASCH A C, et al. Management of teeth with dens invaginatus and apical periodontitis; A case series [J]. *J Am Dent Assoc*, 2022, 153(5) : 470-478.
- [27] AGRAWAL P K, WANKHADE J, WARHAD-PANDE M. A rare case of type III dens invaginatus in a mandibular second premolar and its nonsurgical endodontic management by using cone-beam computed tomography; A case report [J]. *J Endod*, 2016, 42(4) : 669-672.
- [28] KALOGEROPOULOS K, SOLOMONIDOU S, XIROPOTAMOU A. Endodontic management of a double-type III B dens invaginatus in a vital maxillary central incisor aided by CBCT; A case report [J]. *Aust Endod J*, (2022-06-30) [2022-07-03]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35770932/>.
- [29] GATHANI K M, RAGHAVENDRA S S, WADEKAR S. Endodontic management of type III dens invaginatus with an open apex [J]. *J Clini Diagn Res*, 2016, 10(7) : ZJ04-5.
- [30] LIU J, ZHANG Y R, ZHANG F Y, et al. Microscopic removal of type III dens invaginatus and preparation of apical barrier with mineral trioxide aggregate in a maxillary lateral incisor; A case report and review of literature [J]. *World J Clin Cases*, 2020, 8(6) : 1150-1157.
- [31] LI N, XU H H, KAN C H, et al. Retrospective study of intentional replantation for type III b dens invaginatus with periapical lesions [J]. *J Endod*, 2022, 48(3) : 329-336.

(收稿日期: 2022-07-19 修回日期: 2023-03-26)