

# 牛牙症的诊断与治疗

冷沙 黄定明 高原 张岚 徐玮哲 傅裕杰

口腔疾病研究国家重点实验室 国家口腔疾病临床医学研究中心  
四川大学华西口腔医院牙体牙髓病科 成都 610041

**[摘要]** 掌握根管形态至关重要, 利于患牙根管治疗的清理、成形及严密充填。但牙齿的发生发育受遗传因素的调控和后天因素的影响。牛牙症是一种少见的、以髓腔增大为主要特征的牙齿形态变异, 因髓室底低, 根分叉移向根尖段, 根管数目变异, 导致根管治疗难度极高, 预后不确切, 增加临床诊治难度, 故牛牙症的诊断和治疗非常重要。本文就牛牙症的发生机制及发生率、诊断分型和鉴别诊断、治疗原则及预后, 进行总结归纳, 以期能帮助临床医生诊治此类疾病。

**[关键词]** 髓腔形态变异; 牛牙症; Shifman诊断标准; 牛牙症指数

**[中图分类号]** R 781.05 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.7518/gjkq.2019063



开放科学(资源服务)  
标识码(OSID)

**Diagnosis and treatment of taurodontism** *Leng Sha, Huang Dingming, Gao Yuan, Zhang Lan, Xu Weizhe, Fu Yujie. (State Key Laboratory of Oral Diseases & National Clinical Research Center for Oral Diseases & Dept. of Cariology and Endodontics, West China Hospital of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China)*

This study was supported by Science & Technology Support Program of Sichuan Province (2017JY0068).

**[Abstract]** Understanding the root-canal system is vital and benefits canal cleanliness, shape, and block when performing root canal treatment. However, tooth genesis and development are regulated by genes and affected by the environment. Taurodontism, a rare tooth anomaly, is featured with enlarged pulp chamber, apical displacement of the pulp floor, root bifurcation, and variations in root canal. Dealing with this disease through root canal treatment is challenging and prognosis is uncertain. Thus, taurodontism diagnosis and treatment are important. This article focuses on taurodontism pathogenesis, diagnosis, classification, differential diagnosis, treatment, and prognosis and summarizes some views for dentists.

**[Key words]** canal anomaly; taurodontism; Shifman's diagnostic criteria; taurodontic index

复杂多变的根管系统给临床诊治带来巨大挑战, 研究根管解剖变异, 利于定位及处理根管系统。牛牙症是一种少见的髓腔形态变异, 以髓室垂直高度增大、根分叉移向根尖区为主要特征<sup>[1]</sup>。1913年, Keith<sup>[2]</sup>首次使用“Taurodontism”命名, 并因髓腔形态类似偶蹄目动物的牙齿, 又称其为“牛牙样牙”。牛牙症的形态和结构均与正常后牙不同<sup>[3-5]</sup>, 其形态特点有根干长、牙根短、髓室底移向根方、髓室垂直高度增大; 颈缩变小甚至

消失; 根分叉靠近根尖段。其结构特点为釉牙骨质界的水平不变。

牛牙症在乳牙列和恒牙列均可发生, 但发生率低, 一般在2.5%<sup>[6-8]</sup>。前磨牙和磨牙均可发生, 多见于下颌第二磨牙<sup>[9]</sup>。因牛牙症的髓室底低, 根管数目不定, 根尖区易出现膨大及侧支根管, 故行根管治疗时, 定位根管口、清理成形和严密封闭是一种挑战。

虽然目前国内已有多篇病例报道中不同程度地提到牛牙症的发生机制、发生率、诊断分级、治疗原则等, 但尚未进行全面总结。本文系统总结牛牙症的特征, 结合目前显微治疗技术, 提出新的治疗原则, 以保留更多患牙, 以期帮助口腔医生系统诊治牛牙症。

**[收稿日期]** 2018-09-22; **[修回日期]** 2019-04-05

**[基金项目]** 四川省科技支撑计划(2017JY0068)

**[作者简介]** 冷沙, 硕士, Email: 1074110240@qq.com

**[通信作者]** 黄定明, 教授, 博士, Email: dingminghuang@163.com

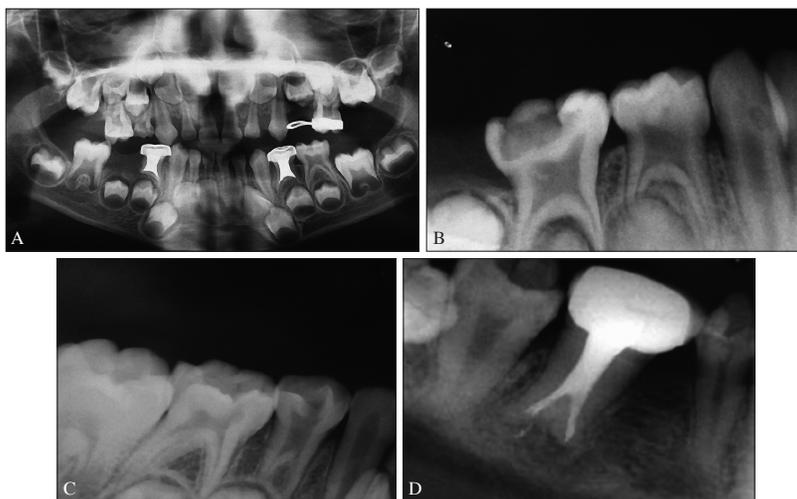
### 1 发生机制

牙齿变异包括数目变异和形态变异，后者与牙齿的发生、发育过程均密切相关。牙齿发育起源于外胚层形成的牙板上皮，受信号通路的调控。当牙冠发育完成后，Hertwig上皮根鞘向根方延长，引导牙根发育，决定牙根数目、形状和走向，同时也受神经脊细胞、根分叉处细胞增殖能力和周围解剖结构的影响<sup>[10-11]</sup>。一旦Hertwig上皮根鞘形成被干扰，牙根结构、数目、形状、长度等将改变<sup>[12]</sup>。

牛牙症的发生机制尚未完全清楚，目前已提出4种猜想<sup>[1,7,13]</sup>。1) 原始类型：因高大的牙冠和短小的牙根，跟猿类动物的牙齿相似。2) 返祖现象：牛牙症在原始人中发现率高。3) 发育延迟或退化：髓室底钙化延迟，成牙本质细胞缺乏或功能缺陷，上皮间充质转化障碍，上皮根鞘改变（上皮隔未在适当水平内折或联合延迟或不完整）。4) 与遗传有关：伴随遗传性综合征，基因改变等。

目前研究结果倾向于牛牙症的发生与Hertwig上皮根鞘改变和遗传因素有关<sup>[1,3,10,12]</sup>。牙根发育很大程度上取决于上皮根鞘发育是否受干扰，当上皮根鞘断裂延迟或在适当水平未内折时将可能发生牛牙症<sup>[10]</sup>。遗传因素在牛牙症的发生中扮演重要角色。首先，在遗传性综合征中，牛牙症为伴随症状，如成骨不全症、特异AT序列结合蛋白2相关神经综合征和毛发骨综合征等<sup>[14-16]</sup>。其次，牛牙症存在家族聚集现象。Panigrahi等<sup>[17]</sup>报道了一个印第安家庭，其中妈妈的46、哥哥的84、85，姐姐的84和弟弟的74、84均为牛牙症（图1）。

另外，牛牙症的发生率在发育异常患者中明显高于人群，在唇腭裂患者中高达41%，正畸患者中则达15.06%<sup>[18-19]</sup>。最后牛牙症被认为可能是一种隐性遗传病，与某些基因突变有关<sup>[3,10]</sup>。骨形态发生蛋白、转化生长因子β和外异蛋白A等信号通路参与调控牙根的发育<sup>[20-22]</sup>。一旦相关基因发生突变时，相应的信号通路异常调控，牙齿将发育异常，形成牛牙症、过小牙等<sup>[11,23-25]</sup>。此外，Reichart等<sup>[26]</sup>推测下颌骨感染是牛牙症的致病因素之一。



A: 患儿74、84为牛牙症；B: 患儿哥哥84、85为牛牙症；C: 患儿姐姐84为牛牙症；D: 患儿母亲46为牛牙症。

图 1 牛牙症家庭聚集现象

Fig 1 The family aggregation of taurodontism

### 2 发生率

牛牙症的发生率在不同种族人群中存在差异，一般在0.57%~4.37%。

爱斯基摩人和美国印第安人牛牙症发生率约为3%<sup>[3,6]</sup>，土耳其安那托利亚人仅为0.26%<sup>[9]</sup>，而芬兰人高达60%<sup>[27]</sup>，这种现象可能与种族、采用的

诊断标准及样本选择有关。

此外，牙列、牙位、性别和分型都是牛牙症发生率的影响因素。恒牙列高于乳牙列，下颌高于上颌，磨牙高于前磨牙，多见于第二磨牙，乳牙牛牙症极少，仅见于病例报道<sup>[4,17,28-29]</sup>。性别影响牛牙症发生率尚存争议。在欧洲，男女间无明显差异<sup>[9,28]</sup>。在中国，女性高于男性<sup>[30]</sup>。此外，不同分型的牛牙症，其发生率不同，分型越高，其

发生率越低<sup>[28]</sup>。

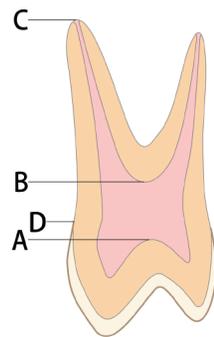
### 3 诊断标准及分型

牛牙症因牙冠外形正常，仅髓腔变异，故口内检查不能发现，需借助影像学技术检查，观察分析髓室大小和形状，方能诊断。因此拍摄牙齿X线片是诊断的第一步。

目前临床上按照Shifman等<sup>[31]</sup>提出的牛牙症诊断标准进行诊断：髓室顶最低点（A点）到髓室底最高点（B点）间距离（AB）（称为“髓室垂直高度”），除A点到最长牙根根尖处（C点）间距离（AC），当该值等于或大于0.2，且B点到釉牙骨质界（D点）间距离BD大于2.5 mm时即诊断为牛牙症（图2）。

牛牙症的分型标准不断更新，主要分为2大类。第一类是Shaw<sup>[7]</sup>于1928年根据牙体和髓室延长程度，将牛牙症分为3种：低度、中度和高度。2008年，Jafarzadeh等<sup>[32]</sup>加以改进：髓室中等程度向根尖延伸归为低度；髓室大幅度向根尖延伸，

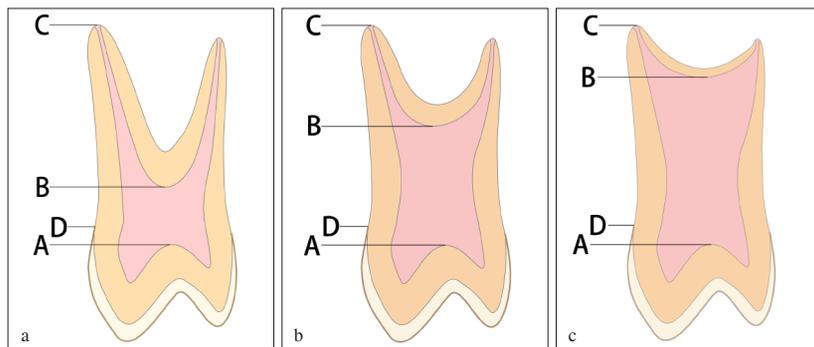
但存在根分叉，牙根独立，归为中度；髓室呈棱柱状或圆柱状，延伸至根尖处，无明显根分叉，归为高度（图3）。第二类根据Keene<sup>[33]</sup>提出“牛牙症指数（taurodontic index, TI）”大小进行分级，即 $TI = (AB/AC) \times 100$ ，将其分为犬牙状（0~19.9）、轻度（20.0~29.9）、中度（30.0~39.9）和重度（40.0~75.0）4种类型（图4）。TI指数简明客观，故临床上常用。



当 $AB/AC \geq 0.2$ ， $BD > 2.5$  mm时，即可诊断为牛牙症。

图2 Shifman诊断标准

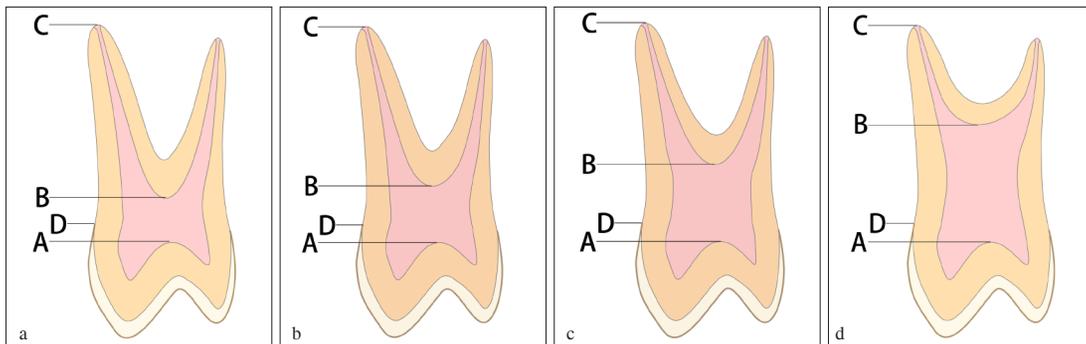
Fig 2 Shifman's diagnostic criteria



a: 低度牛牙症：髓室中等程度向根尖延伸；b: 中度牛牙症：髓室大幅度向根尖延伸，但存在根分叉，牙根独立；c: 高度牛牙症：髓室呈棱柱状或圆柱状，延伸至根尖处，无明显根分叉。

图3 牛牙症分型

Fig 3 Classification of taurodontism



a:  $TI=0\sim 19.9$ ，为犬牙状牛牙症；b:  $TI=20\sim 29.9$ ，为轻度牛牙症；c:  $TI=30\sim 39.9$ ，为中度牛牙症；d:  $TI=40\sim 75$ ，为重度牛牙症。

图4 TI

Fig 4 TI

Shifman诊断标准和TI均为比值,受牙本质沉积、牙根发育情况和牙根是否存在吸收等影响,所以遇到严重磨损牙齿、年轻恒牙和牙根吸收时应特别小心。另外,Shifman诊断标准可解释牛牙症发生率在不同人群、国家间参差不齐的现象,因不同性别、不同种族人群的牙根发育长度存在差异。

#### 4 鉴别诊断

牛牙症可单独发生,亦伴发其他牙齿发育异常,亦为某些遗传性综合征的伴随症状,其鉴别诊断主要分为3大类。第一类为伴发牛牙症的综合征,如毛发骨综合征和成骨不全症等,除牛牙症,其主要鉴别点是综合征的体征,如毛发骨综合征以头发卷曲、釉质发育不良和骨皮质增厚为主要特征<sup>[16,23]</sup>。第二类为早期牙本质发育不全:髓室高大,但牙冠呈琥珀色,呈半透明,牙颈部缩窄明显,牙冠呈球根状;髓腔壁薄。第三类为发育期的磨牙:髓室高大,但髓腔壁薄,根尖孔大,呈喇叭状,牙根未发育完全,发育完成后髓腔形态正常。

#### 5 治疗原则

牛牙症属牙齿结构变异,髓室大,髓底低,根管口靠近根尖段,且根管数目不定,走向复杂,根尖1/3常膨大,易出现侧支根管和锥形根管,易钙化,高达26.7%,极大增加根管口定位、根管成形以及充填难度,故根管治疗的预后不确切<sup>[17,34]</sup>。目前牛牙症根管治疗成功率尚无统计数据,仅限于个案报道。一旦发现牛牙症,应高度重视,避免发生龋病等疾病。

为了临床上更好地对牛牙症进行管理,特提出该类牙齿的临床诊治路径,供参考。

1) 牛牙症通常是进行影像学检查时无意发现。

2) 无病变时不进行特殊处理,但需加强口腔卫生宣教,定期检查;建议行窝沟封闭预防龋病发生。

3) 发生龋病时,应遵循早发现早治疗原则,及时行充填修复治疗,终止龋病发展,避免累及牙髓组织,保护健康牙髓组织。

4) 牙髓炎一旦发生,及时行根管治疗术,避

免根管及根管壁发生感染,增加治疗难度。因髓室底移向根尖段,牙髓组织丰富,出血量大,易误诊为底穿,同时操作视野不佳。近年,得益于牙科器械的发展,故推荐使用超声冲洗预备高大的髓腔,完全清除髓室内牙髓组织<sup>[35]</sup>。

5) 感染累及根尖周组织发生根尖周炎,患牙可行根管治疗术、显微根尖手术、意向性牙再植术或拔除。通常首选根管治疗,定期观察患牙预后。当根管治疗术无法控制根尖周炎症但患牙具保留价值时可考虑行显微根尖手术或意向性牙再植术。显微根尖手术过程中,为保证清除感染源、医源性穿孔等,达到控制根尖感染的效果,同时保证倒充填材料固位和边缘封闭性能,需切除根尖段3 mm,然后根管内倒预备3 mm<sup>[36-37]</sup>。结合牛牙症牙根特点及后牙一般牙根长度<sup>[38]</sup>,提出以下建议:当TI小于40%时可行显微根尖手术;当TI大于40%,炎症波及的牙根根尖距根分叉处的距离大于6 mm时可行显微根尖手术。当根尖靠近重要解剖结构、手术入路建立困难者,可考虑行意向性牙再植术。意向性牙再植术是指为保存牙齿,将牙髓根尖周病的患牙完整拔出,在体外进行检查和评估后,去除病变组织,进行根管处理和充填,阻断感染源,再将其植入到原牙槽窝内的一种手术治疗方式,适用于非手术方法难以治愈、解剖结构源性无法行显微根尖手术、手术入路建立困难的牙髓根尖周病患牙,通常是无治疗希望患牙的最后保留方法<sup>[39]</sup>。目前,国内外相关病例报道较多<sup>[39-41]</sup>。当小于6 mm、牙根发生纵裂,应拔除患牙。

6) 极少情况下,牛牙症伴发C形根管,根管治疗难度进一步增加,需结合锥形束CT,在显微镜辅助下定位根管口,小号K锉探查根管形态及走向,除机械预备外,还应结合化学预备和超声荡洗,充分清除根管系统内感染物,包括峡部,达到清创效果,提高根管治疗疗效<sup>[30]</sup>。

7) 患牙进行根管治疗或根尖手术前,在X线根尖片初步诊断患牙为牛牙症后,应常规进行锥形束CT检查,确定根管数目、形态及走向和炎症波及范围,掌握治疗难度,制定相应的治疗方案。行根管治疗时,应结合锥形束CT,显微镜下定位根管口;采用镍钛器械机械预备,提高效率;化学预备和超声荡洗相结合,清除峡部等感染物;充填时,因根尖1/3常膨大,故建议根尖区采用侧方加压充填术,以严密充填<sup>[3]</sup>。

8) 当患牙需拔除时, 因根分叉移向根尖区, 根干长, 牙根短, 拔牙时牙根易折断, 下颌骨易骨折, 亦出现感觉异常, 故拔牙难度高且复杂<sup>[42-43]</sup>。牛牙症牙齿的根分叉靠近根尖段, 当发生牙周炎

或牙髓退缩时, 相较于正常牙齿, 其受累的概率降低, 故通常牛牙症患牙的牙周状况较好, 拔牙创愈合快<sup>[1]</sup>。

牛牙症的临床诊治路径见图5。

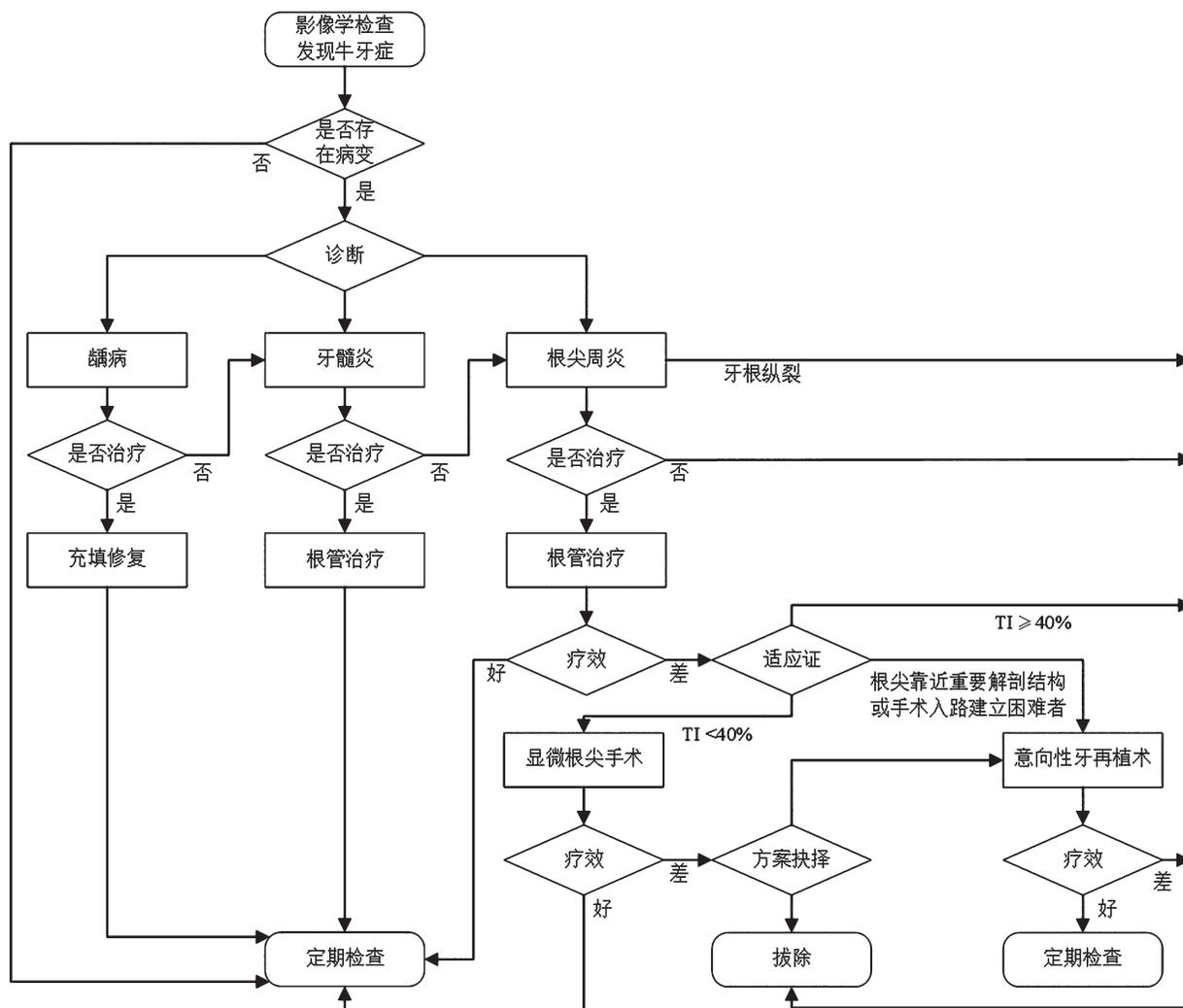


图 5 牛牙症的临床诊治路径

Fig 5 Path of clinical diagnosis and treatment of taurodontism

### 6 预后评估

因髓腔变异, 牛牙症根管治疗疗效不确切, 特别是根尖周炎, 多需行显微根尖手术或意向性牙再植术。因牙槽骨内表面积小, 颈缩减小或消失, 牛牙症牙的稳定性、抗力性和牙周潜力明显降低, 故不建议作为基牙<sup>[2]</sup>。因根干长, 牙周炎很难累及根分叉, 不易引起逆行性牙髓炎。

### 7 小结

牛牙症是一种髓腔发育异常, 以髓室垂直高

度增大为主要特征, 可单独发生, 亦可伴随其他发育异常。通常发生率较低, 一旦患牙为牛牙症, 在诊断、告知及处置时需谨慎, 并嘱咐患者保持口腔卫生, 定期复查, 及时预防牙体牙周疾病发生, 做到早发现、早诊断和早治疗, 以期获得良好预后。

### 8 参考文献

[1] Dineshshankar J, Sivakumar M, Balasubramanium AM, et al. Taurodontism[J]. J Pharm Bioallied Sci, 2014, 6(Suppl 1): S13-S15.  
 [2] Keith A. Problems relating to the teeth of the earlier

- forms of prehistoric man[J]. *Proc R Soc Med*, 1913, 6(Odontol Sect): 103-124.
- [3] Mohan RP, Verma S, Agarwal N, et al. Taurodontism [J]. *BMJ Case Rep*, 2013, 2013.
- [4] Jogendra Sai Sankar A, Sreedevi E, Satya Gopal A, et al. A rare condition of bimaxillary primary molar taurodontism[J]. *J Dent (Shiraz)*, 2017, 18(2): 153-156.
- [5] Ahmed HMA, Dummer PMH. A new system for classifying tooth, root and canal anomalies[J]. *Int Endod J*, 2018, 51(4): 389-404.
- [6] 赵晓. 牛牙样牙伴先天个别牙缺失一例报道[J]. *世界最新医学信息文摘*, 2016, 16(47): 225.  
Zhao X. A case report of the clinical analysis of taurodontism with hypodontia[J]. *World Latest Med Inform*, 2016, 16(47): 225.
- [7] Shaw JC. Taurodont teeth in South African races[J]. *J Anat*, 1928, 62(Pt 4): 476-498.
- [8] Bharti R, Chandra A, Tikku AP, et al. Prevalence of taurodont molars in a North Indian population[J]. *Indian J Dent*, 2015, 6(1): 27-31.
- [9] Colak H, Tan E, Bayraktar Y, et al. Taurodontism in a central anatolian population[J]. *Dent Res J (Isfahan)*, 2013, 10(2): 260-263.
- [10] Li J, Parada C, Chai Y. Cellular and molecular mechanisms of tooth root development[J]. *Development*, 2017, 144(3): 374-384.
- [11] Sohn WJ, Choi MA, Yamamoto H, et al. Contribution of mesenchymal proliferation in tooth root morphogenesis[J]. *J Dent Res*, 2014, 93(1): 78-83.
- [12] Luder HU. Malformations of the tooth root in humans [J]. *Front Physiol*, 2015, 6: 307.
- [13] Benazzi S, Nguyen HN, Kullmer O, et al. Exploring the biomechanics of taurodontism[J]. *J Anat*, 2015, 226(2): 180-188.
- [14] Thuesen KJ, Gjørup H, Hald JD, et al. The dental perspective on osteogenesis imperfecta in a Danish adult population[J]. *BMC Oral Health*, 2018, 18(1): 175.
- [15] Scott J, Adams C, Simmons K, et al. Dental radiographic findings in 18 individuals with SATB2-associated syndrome[J]. *Clin Oral Investig*, 2018, 22(8): 2947-2951.
- [16] Whitehouse LLE, Smith CEL, Poulter JA, et al. Novel DLX3 variants in amelogenesis imperfecta with attenuated tricho-dento-osseous syndrome[J]. *Oral Dis*, 2019, 25(1): 182-191.
- [17] Panigrahi A, Panigrahi RG, K T S, et al. Non syndromic familial bilateral deciduous taurodontism-a first case report[J]. *J Clin Diagn Res*, 2014, 8(12): ZD01-ZD02.
- [18] Laatikainen T, Ranta R. Taurodontism in twins with cleft lip and/or palate[J]. *Eur J Oral Sci*, 1996, 104(2 ( Pt 1): 82-86.
- [19] Baron C, Houchmand-Cuny M, Enkel B, et al. Prevalence of dental anomalies in French orthodontic patients: a retrospective study[J]. *Arch Pediatr*, 2018, 25(7): 426-430.
- [20] Li J, Feng J, Liu Y, et al. BMP-SHH signaling network controls epithelial stem cell fate via regulation of its niche in the developing tooth[J]. *Dev Cell*, 2015, 33(2): 125-135.
- [21] Wang Y, Cox MK, Coricor G, et al. Inactivation of Tgfb2 in Osterix-Cre expressing dental mesenchyme disrupts molar root formation[J]. *Dev Biol*, 2013, 382(1): 27-37.
- [22] Fons Romero JM, Star H, Lav R, et al. The impact of the Eda pathway on tooth root development[J]. *J Dent Res*, 2017, 96(11): 1290-1297.
- [23] Kim YJ, Seymen F, Koruyucu M, et al. Unexpected identification of a recurrent mutation in the DLX3 gene causing amelogenesis imperfecta[J]. *Oral Dis*, 2016, 22(4): 297-302.
- [24] Arte S, Parmanen S, Pirinen S, et al. Candidate gene analysis of tooth agenesis identifies novel mutations in six genes and suggests significant role for WNT and EDA signaling and allele combinations[J]. *PLoS One*, 2013, 8(8): e73705.
- [25] Kantaputra PN, Kaewgahya M, Hatsadaloi A, et al. GREMLIN 2 mutations and dental anomalies[J]. *J Dent Res*, 2015, 94(12): 1646-1652.
- [26] Reichart P, Quast U. Mandibular infection as a possible aetiological factor in taurodontism[J]. *J Dent*, 1975, 3(5): 198-202.
- [27] Tulensalo T, Ranta R, Kataja M. Reliability in estimating taurodontism of permanent molars from orthopantomograms[J]. *Community Dent Oral Epidemiol*, 1989, 17(5): 258-262.

- [28] Patil S, Doni B, Kaswan S, et al. Prevalence of taurodontism in the North Indian population[J]. *J Clin Exp Dent*, 2013, 5(4): e179-e182.
- [29] Jamshidi D, Tofangchiha M, Jafari Pozve N, et al. Prevalence of taurodont molars in a selected Iranian adult population[J]. *Iran Endod J*, 2017, 12(3): 282-287.
- [30] 张文, 张婧. 下颌第二前磨牙牛牙症伴C型根管的显微治疗一例[J/CD]. *中华口腔医学研究杂志(电子版)*, 2014, 8(3): 249-251.  
Zhang W, Zhang J. Microscopic root canal treatment of mandibular second premolar with taurodontism and C-shaped root canal[J/CD]. *Chin J Stomatol Res (Electr Ed)*, 2014, 8(3): 249-251.
- [31] Shifman A, Chanannel I. Prevalence of taurodontism found in radiographic dental examination of 1,200 young adult Israeli patients[J]. *Community Dent Oral Epidemiol*, 1978, 6(4): 200-203.
- [32] Jafarzadeh H, Azarpazhooh A, Mayhall JT. Taurodontism: a review of the condition and endodontic treatment challenges[J]. *Int Endod J*, 2008, 41(5): 375-388.
- [33] Keene HJ. A morphologic and biometric study of taurodontism in a contemporary population[J]. *Am J Phys Anthropol*, 1966, 25: 208-209.
- [34] Lim A, Le Clerc J. Endodontic treatment of a hyper-taurodontic mandibular left second molar in a patient with many taurodonts combined with multiple pulp stones[J]. *Aust Endod J*, 2018. doi: 10.1111/aej.12291. [Epub ahead of print].
- [35] 程亲秀, 王娜, 刘桂荣, 等. 牛牙症2例病例报告[J]. *临床口腔医学杂志*, 2017, 33(2): 104-105.  
Cheng QX, Wang N, Liu GR, et al. Two case reports of taurodontism[J]. *J Clin Stomatol*, 2017, 33(2): 104-105.
- [36] Floratos S, Kim S. Modern endodontic microsurgery concepts: a clinical update[J]. *Dent Clin North Am*, 2017, 61(1): 81-91.
- [37] Kim S, Kratchman S. Modern endodontic surgery concepts and practice: a review[J]. *J Endod*, 2006, 32(7): 601-623.
- [38] 黄政, 黄定明, 谭红, 等. 上颌第一磨牙80颗牙体解剖的离体研究[J]. *实用口腔医学杂志*, 2004, 20(6): 772-774.  
Huang Z, Huang DM, Tan H, et al. *In vitro* study of the anatomy of 80 maxillary first permanent molars [J]. *J Pract Stomatol*, 2004, 20(6): 772-774.
- [39] Grossman LI. Intentional replantation of teeth: a clinical evaluation[J]. *J Am Dent Assoc*, 1982, 104(5): 633-639.
- [40] Grzanich D, Rizzo G, Silva RM. Saving natural teeth: intentional replantation-protocol and case series[J]. *J Endod*, 2017, 43(12): 2119-2124.
- [41] 谭雪莲, 张岚, 黄定明. 意向性牙再植术治疗上颌侧切牙畸形舌侧沟1例[J]. *华西口腔医学杂志*, 2017, 35(4): 448-452.  
Tan XL, Zhang L, Huang DM. Intentional replantation for the treatment of palatal radicular groove with endo-periodontal lesion in the maxillary lateral incisor: a case report[J]. *West China J Stomatol*, 2017, 35(4): 448-452.
- [42] Hegde V, Anegundi RT, Pravinchandra KR. Biometric analysis - a reliable indicator for diagnosing taurodontism using panoramic radiographs[J]. *J Clin Diagn Res*, 2013, 7(8): 1779-1781.
- [43] Mendes PA, Neiva IM, Brasileiro CB, et al. Extending coronectomy indications to third molars with taurodontism to prevent paresthesia and mandible fracture [J]. *Case Rep Dent*, 2018, 2018: 2067350.  
( 本文编辑 张玉楠 )