



**专家介绍:**宋亚玲,教授,一级主任医师,博士生导师。武汉大学口腔医学院特诊科主任。兼任中华口腔医学会第二届口腔遗传病与罕见病专业委员会主任委员,中华口腔医学会牙体牙髓病学专业委员会常务委员,湖北省口腔医学会常务理事、第四届牙体牙髓病学专业委员会主任委员,武汉市口腔医学会副会长,国家医学考试中心试题开发专家委员会委员。美国宾夕法尼亚大学牙学院访问学者。

长期从事牙体牙髓病、口腔遗传病与罕见病的临床、教学和科研工作,主要研究方向为遗传因素与环境因素在牙发育异常疾病中的作用与机制以及牙发育异常相关疾病的早期诊断和综合防治。主持国家自然科学基金、湖北省杰青、中央高校科研专项等多项科研项目。获湖北省科技进步奖二等奖1项(2020年)。发表学术论文70余篇,其中SCI论文40余篇。

## 多发性特发性牙根吸收的病因与诊疗策略

关业雯,宋亚玲

**[摘要]** 多发性特发性牙根吸收是罕见的呈进行性发展的牙体破坏性疾病,累及全口至少3颗牙,其病因、发病机制尚不明确,根据吸收发生部位的不同分为多发性特发性牙颈部吸收、多发性特发性根尖吸收和多发性特发性牙内吸收。多发性特发性牙颈部吸收是发生于牙齿颈部近釉牙骨质界部位的进行性外吸收,早期可无明显临床表现,短时间内吸收范围迅速扩大,进而出现咬合疼痛、牙松动甚至脱落。多发性特发性根尖吸收是发生于牙根尖的进行性外吸收,通常无明显临床症状,晚期可出现松动度增加。多发性特发性牙内吸收是发生于牙齿内部的进行性吸收,早期也常无明显症状,伴随着吸收进展而出现牙变色等症状。近年来,国内外对这类疾病的关注逐渐增加。本文将从疾病的定义、病因、诊断、治疗、预后等方面进行综述,以期临床诊疗提供参考。

**[关键词]** 多发性;特发性;牙颈部吸收;根尖吸收;牙内吸收

**[中图分类号]** R781.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-9872(2026)01-0014-06

**[doi]** 10.13591/j.cnki.kqyx.2026.01.003

### Multiple idiopathic root resorption: Etiology and management strategies

GUAN Yewen, SONG Yaling. (State Key Laboratory of Oral & Maxillofacial Reconstruction and Regeneration, Key Laboratory of Oral Biomedicine, Ministry of Education, Hubei Key Laboratory of Stomatology, School & Hospital of Stomatology, Wuhan University, Wuhan 430079, China)

**Abstract:** Multiple idiopathic root resorption (MIRR) is a rare progressive destructive dental condition with unclear etiology and pathogenesis. Based on anatomical location, it can be classified into three types: multiple idiopathic cervical root resorption (MICRR), multiple idiopathic apical root resorption (MIARR), and multiple idiopathic internal root resorption (MIIRR). MICRR is characterized by progressive external resorption at the cervical region near the cemento-enamel junction, affecting at least three teeth in the dentition. While often asymptomatic initially, it can progress rapidly, leading to occlusal pain, tooth mobility, and eventual tooth loss. MIARR presents as progressive external resorption at the root apex, also involving a minimum of three teeth. This condition typically remains clinically silent until late stages when increased tooth mobility may occur. MIIRR involves progressive internal resorption within the tooth structure, as well as affecting at least three teeth. Early stages are frequently asymptomatic, with tooth discoloration appearing as the condition advances. In recent years, there has been growing international attention to these conditions. This article comprehensively examines their definitions, etiology, diagnostic criteria, treatment approaches, and prognostic outcomes, aiming to provide valuable clinical references for dental practitioners.

**Key words:** multiple; idiopathic; cervical resorption; apical resorption; internal resorption

Stomatology, 2026, 46(1): 14-19

基金项目:国家自然科学基金(82370912)

作者单位:武汉大学口腔医(学)院口腔医学湖北省重点实验室,口腔生物医学教育部重点实验室,口腔系统重建与再生全国重点实验室,湖北武汉(430079)

通信作者:宋亚玲 Tel: (027) 87686142

E-mail: sningya@whu.edu.cn

牙根吸收是由多因素导致的牙根处牙本质、牙骨质和/或牙槽骨进行性破坏的生理或病理过程<sup>[1]</sup>。当病因不明的牙根吸收累及牙的数目达到3个或3个以上时定义为多发性特发性牙根吸收,根

据吸收发生的部位分为多发性特发性牙内吸收和多发性特发性牙外吸收,其中多发性特发性牙外吸收进一步细分为多发性特发性牙颈部吸收和多发性特发性根尖吸收<sup>[2]</sup>。多发性特发性牙根吸收相关病例报道较少,检索国内外文献,截止 2025 年 9 月,多发性特发性牙颈部外吸收共 47 例报道,多发性特发性根尖吸收共 21 例报道,多发性特发性牙内吸收仅 7 例报道。由于这三种疾病的罕见性和难以诊断的特征,且牙内吸收与牙颈部外吸收在临床鉴别上存在难度,本文总结了多发性特发性牙根吸收的定义、病因、诊断、治疗,并对未来的发展方向进行探讨和展望。

## 1 多发性特发性牙根吸收的分类和定义

### 1.1 多发性特发性牙外吸收的分类和定义

牙外吸收的可能病因包括:正畸治疗、创伤、根尖周或牙周炎症、肿瘤或囊肿、咬合压力、埋伏牙或多生牙、牙移植、内分泌失调、系统性骨病等<sup>[3]</sup>,当排除这些病因时发现的牙外吸收则定义为特发性牙外吸收。特发性牙外吸收根据发生部位不同分为特发性牙颈部吸收和特发性根尖吸收,当累及牙的数目达到 3 个或 3 个以上时,则称为多发性特发性牙颈部吸收(multiple idiopathic cervical root resorption, MICRR);当发生在根尖且累及牙数目达到 3 个或 3 个以上时,称为多发性特发性根尖吸收(multiple idiopathic apical resorption, MIARR)。

### 1.2 多发性特发性牙内吸收的定义

牙内吸收又称髓腔内吸收,是指正常的牙髓组织肉芽变性,导致吸收区的牙本质被肉芽组织、骨组织样或牙骨质样矿化组织替代的过程。牙内吸收的可能病因包括:创伤、牙髓炎症、牙周感染、活髓切断术、正畸治疗、牙再植等<sup>[4]</sup>。排除上述病因且原因不明的牙内吸收则被称为特发性牙内吸收,当累及牙的数目达到 3 个或 3 个以上时,称为多发性特发性牙内吸收(multiple idiopathic internal root resorption, MIIRR)。

## 2 多发性特发性牙根吸收的病因

多发性特发性牙根吸收的病因至今尚不明确,历年来的病例报道中有部分研究者根据患者的病史分析、推测了以下可能病因。

### 2.1 MICRR 的病因

#### 2.1.1 病毒感染

2009 年 von Arx 等<sup>[5]</sup>报道了 4 例曾有猫接触史的 MICRR 病例,其中 2 例患者的血清中检测出低滴

度的猫疱疹病毒 1 抗体,推测 MICRR 可能与猫疱疹病毒 1 感染有关。2018 年, Kumar 等<sup>[6]</sup>报道了 1 例患有乙型肝炎的 MICRR 患者,推测乙肝病毒感染可能促进破骨细胞生成和骨吸收,使得牙颈部更易发生吸收。

#### 2.1.2 激素水平

2023 年 Wang 等<sup>[7]</sup>研究者根据既往病例推测女性患者的激素变化可能与 MICRR 有关。在目前检索到的 47 个病例中,3 例<sup>[8-10]</sup>的牙根吸收与妊娠密切相关,3 例<sup>[11-13]</sup>曾患有乳腺囊肿或癌症,1 例曾有卵巢癌<sup>[14]</sup>,1 例<sup>[11]</sup>曾使用激素治疗月经紊乱,1 例<sup>[15]</sup>有 2 次妇科手术史,这些病史也体现了女性激素水平与 MICRR 的关联性。

#### 2.1.3 系统性骨病

在检索到 47 个病例中,共有 6 例患者存在骨质疏松症<sup>[11-12,16-18]</sup>,这可能是患有骨质疏松的患者骨质流失增加,进而使得牙颈部吸收的风险上升;此外,其他破骨细胞活性增加的骨骼疾病也可能与 MICRR 有关。家族性扩张性骨溶解症(familial expansile osteolysis, FEO)是一种罕见的常染色体显性遗传病,主要的临床表现有骨质溶解、传导性听力障碍、牙齿异常。2020 年 Macaraeg 等<sup>[19]</sup>报道了 1 例 FEO 伴发 MICRR 患者,提出 FEO 可能与 MICRR 有关,认为其吸收可能由 *TNFRSF11A* 基因突变导致。Paget 骨病与破骨细胞活性过度增强有关,已报道的口腔异常表现包括牙骨质增生、牙根吸收以及棉絮状颌骨影像<sup>[20]</sup>。1978 年, Smith<sup>[21]</sup>报道了 1 例 Paget 骨病伴发多发性牙根吸收患者,认为 Paget 骨病可能导致了牙根吸收。

#### 2.1.4 基因变异

2019 年, Thumbigere-Math 等<sup>[22]</sup>推测干扰素调节因子 8(interferon regulatory factor 8, IRF8)基因可能与 MICRR 有关,认为该基因突变可能会在转录水平促进破骨细胞生成,进而促进 MICRR。2024 年, Das 等<sup>[23]</sup>对 *Irf8* 基因点突变小鼠构建牙周炎模型,相较于对照组,突变鼠表现出更显著的牙根与牙槽骨吸收,同时破骨细胞数量明显增多,认为 IRF8 功能障碍、破骨细胞活性增加和口腔微生物群共同促进了 *Irf8* 突变小鼠的牙根吸收。2024 年 Wang 等<sup>[7]</sup>对 1 例 MICRR 患者及其家系成员进行全外显子组测序,筛选出 4 个可能与 MICRR 有关的基因 *SHROOM 2*、*SYTL 5*、*MAGED 1* 和 *FLNA*,推测 MICRR 在该家系中的遗传方式为常染色体隐性遗传或 X 连锁遗传。由于鲜有具有明显遗传特征的 MICRR 家系报道, MICRR 的遗传方式仍未明确。

### 2.1.5 其他因素

2019年先后有2个团队分别报道了乳腺癌化疗后发生MICRR<sup>[14]</sup>和停用地诺单抗后发生MICRR<sup>[12]</sup>的病例,提示了化学药物的使用可能与MICRR有关。

## 2.2 MIARR的病因

### 2.2.1 错颌畸形

在检索到的MIARR病例中有5例存在错颌畸形<sup>[24-26]</sup>,提示了错颌畸形可能与MIARR有关。需要注意的是,正畸治疗是发生多发性牙根吸收的可能原因之一,上述病例中的患者无正畸治疗史,因此纳入MIARR的可能病因。

### 2.2.2 综合征型疾病

2008年Armas等<sup>[27]</sup>报道了1例患有Ehlers-Danlors综合征的MIARR患者,推测Ehlers-Danlors综合征是MIARR的可能病因。除此之外,2008年McMullin等<sup>[25]</sup>报道了1例患有唐氏综合征的MIARR患者,唐氏综合征通常只导致下前牙的牙根缩短,但该患者受累牙齿不仅限于下前牙,因此将唐氏综合征纳入MIARR的可能病因。这2例病例提示了综合征型疾病也可能是多发性特发性根尖吸收的病因之一。

## 2.3 MIIRR的病因

MIIRR最为罕见,其病因亦不明确,可能的病因如下:

### 2.3.1 特应性皮炎

2007年Choi等<sup>[28]</sup>报道了伴有严重特应性皮炎的MIIRR病例,研究者发现患者牙内吸收的修复期与两次特应性皮炎发作之间的缓解期有关,进一步推测全身炎症可能诱发患者的多发性牙内吸收,但这一推测没有明确的证据。

### 2.3.2 甲状腺功能亢进

在检索到的病例中,先后有2例患者显示出甲状旁腺功能亢进,推测甲状旁腺激素可能促进牙髓中破牙细胞及其前体细胞的生长而导致牙内吸收,该一推测尚未得到证实<sup>[29-30]</sup>。

### 2.3.3 遗传因素

目前尚无明确报道表明多发性特发性牙根吸收与遗传因素相关。Urban等<sup>[31]</sup>曾于2010年提出白细胞介素-1(IL-1)基因多态性与牙根吸收的关联性。由于IL-1基因多态性易引起炎症反应,而炎症反应也可能引起患者的多发性牙内吸收,因此将IL-1基因多态性纳入多发性特发性牙内吸收的可能病因。

## 3 多发性特发性牙根吸收的诊断

### 3.1 MICRR的诊断

#### 3.1.1 MICRR的临床表现

病例报道显示,MICRR多见于成年女性,可伴有碱性磷酸酶水平改变,起始于釉牙骨质界,多始发于龈下部位。MICRR无明显的早期症状,常因咬合不适、疼痛或常规口腔检查而发现;随着吸收的进展,受累的牙逐渐出现松动甚至牙冠折断、牙脱落等症状。

MICRR的典型口腔表现为患牙颈部呈粉色变色<sup>[10]</sup>;探诊时可触及颈部薄而锐利的边缘,伴有较硬的触感<sup>[32]</sup>。多数受累牙表现为无明显叩痛,牙髓电活力测试有反应,牙龈多呈淡粉色,无明显炎症反应。吸收常同时或单独从患牙颈部邻面开始,随着吸收进展,可向冠方或根方延伸,常不累及牙髓,如病变持续进展可导致牙冠于颈部折断。

#### 3.1.2 MICRR的影像学表现

MICRR病变的临床表现常不明显,其诊断主要依赖于影像学检查。由于二维影像难以评估颊舌向的病变,CBCT对于患牙吸收的病变部位及严重程度的评估更准确<sup>[33]</sup>,故CBCT检查是诊断MICRR的金标准。

MICRR病变早期,影像上可见受累牙的颈部有较小的透射影,随着病变进展,可见更广泛的扇形或不规则状透射影,但髓腔壁多保持完整,在髓腔外呈现出白色阻射线,患牙根尖和邻近牙槽骨几乎不受影响<sup>[34]</sup>。

### 3.2 MIARR的诊断

#### 3.2.1 MIARR的临床表现

病例报道显示MIARR更常见于男性,常位于上颌,且主要累及磨牙、前磨牙<sup>[24]</sup>。因吸收始发于根尖区,具有隐匿性,早期常无临床症状,患者常在吸收发展后因牙齿松动、脱落等原因就诊。

口腔检查可见患牙和牙周组织外观正常,没有牙周和根尖周炎症,牙齿松动度正常或增加,无叩痛,牙周探诊正常或有浅牙周袋,牙槽骨水平通常在正常范围内。由于MIARR常不累及牙髓,患牙多为活髓牙。

#### 3.2.2 MIARR的影像学表现

由于MIARR常无明显临床表现,其诊断主要依赖于影像学检查。X线片显示患牙牙根变短、变圆,伴或不伴牙根周围骨质密度增加,当吸收累及牙根侧面时可见牙根变细<sup>[35]</sup>。牙根吸收在颌内、颌间呈对称吸收模式,但牙槽骨水平通常在正常范围内。

值得注意的是,MIARR 依靠二维影像即可诊断。

### 3.3 MIARR 的诊断

#### 3.3.1 MIARR 的临床表现

MIARR 的患者无早期临床症状,常在牙内吸收发展得较为严重后因牙冠变色、牙松动、牙疼痛等症状就诊。牙内吸收不局限于已萌出牙齿,未萌出的牙齿也会表现出内吸收。

口腔检查时患牙可有多种表现,冠部发生内吸收时可见患牙呈现特征性点状或大面积粉红色改变,病变进展较严重时甚至可见粉红色肉芽组织<sup>[36]</sup>;而发生在根部的患牙则常无明显症状,探诊无异常。当内吸收达牙冠外表面时可探及肉芽组织。若牙髓尚未完全坏死,则患者可能有慢性牙髓炎的表现,亦可发展成根尖周炎并出现相应症状。

#### 3.3.2 MIARR 的影像学表现

由于 MIARR 的临床表现与 MICRR 相似,MIARR 的诊断也主要依靠影像学表现。文献检索到的 7 个 MIARR 病例均为炎症性内吸收。炎症性内吸收的影像学表现多为对称分布的、边缘清晰的透射区,病变常呈椭圆形<sup>[1]</sup>。由于二维影像可能导致患牙遗漏,与 MICRR 相似,基于 CBCT 检查诊断 MIARR 更为准确<sup>[37]</sup>。

## 4 多发性特发性牙根吸收的治疗与预后

### 4.1 多发性特发性牙根吸收的治疗

多发性特发性牙根吸收的治疗原则是早期诊断,尽量阻止吸收进程,修复受损的牙体组织<sup>[38]</sup>。根据多发性特发性牙根吸收患牙的吸收范围及严重程度,选择不同的治疗方法。

#### 4.1.1 定期口腔检查

当发生多发性特发性牙根吸收的牙吸收范围极小时,可暂时不做治疗,定期复查,若病变呈现快速进展再行相应处理<sup>[10]</sup>。

#### 4.1.2 牙体牙髓治疗及手术治疗

当 MICRR 患牙仍有保留价值时,可使用牙周翻瓣术暴露牙颈部吸收区域,彻底清除病变后根据患牙具体情况行牙体修复。当病变较小且未累及牙髓时,去除病变后行牙体修复;当病变靠近牙髓时,建议先试用 iRoot 或 MTA 等生物活性材料进行间接或直接盖髓后,再行牙体修复<sup>[10,39]</sup>;当病变累及牙髓,患牙出现牙髓病变或根尖周炎症状时,则需进行根管治疗<sup>[10]</sup>。

MIARR 的病变进展速度相对较慢,暂无有效的治疗方法。当患牙仍有保留价值时,可去除可能的病因,如调整咬合等<sup>[25]</sup>。Armas 等<sup>[27]</sup>提出由于

MIARR 的吸收与牙髓无关,牙髓治疗不能阻止吸收进程。Belanger 等<sup>[40]</sup>报道了 1 例 MIARR 患者,提出可在略低于牙槽嵴顶水平去除牙冠后缝合牙龈,以维持牙槽骨的高度,便于后期义齿修复。Rey 等<sup>[26]</sup>对 1 例患有 MIARR 的错殆畸形患者进行正畸治疗,未发现 MIARR 出现明显进展,提示对患有 MIARR 的错殆畸形患者可以采用合适的正畸方案及较小的正畸牵引力进行治疗。

当 MIARR 患牙仍有保留价值时,根管治疗是首选治疗方法,若内吸收达牙根外表面时可使用 MTA 封闭穿孔<sup>[37]</sup>。当年轻恒牙发生牙内吸收时,可运用牙髓血运重建技术,但未见文献报道将此技术运用于 MIARR<sup>[41]</sup>。

#### 4.1.3 拔牙后修复

当多发特发性牙根吸收的牙吸收范围过大没有保留价值时,则需拔除患牙,后期行修复治疗<sup>[38]</sup>。

### 4.2 多发性特发性牙根吸收的预后

MICRR 的整体预后不佳,在检索到的 47 个病例中,部分患牙在彻底去除肉芽组织并进行修复后,可以阻止患牙原发部位再发生吸收,有 8 例明确记载未受累牙复查时无新发吸收,其余病例即使进行了牙体修复、根管治疗等也仍然产生了新发吸收,多数患牙的最终结局是拔除后修复。由于 MICRR 通常不影响牙槽骨,患牙拔除后进行种植修复的预后较好。早期识别和干预可以延迟甚至阻止部分患牙的拔除。

由于 MIARR 暂无有效的治疗方法,目前没有文献提及其预后。

MIARR 预后相对较好,无论是及时的根管治疗还是去除肉芽组织后牙体修复均可以有效阻止牙内吸收。需要注意的是,虽然经过治疗的患牙预后较好,但其余牙齿仍有发生牙内吸收的风险。有学者认为 6 个月的随访不足以确定一个缓慢进展的病变是否进展,因此建议 MIARR 的患者终生随访<sup>[36]</sup>。

## 5 展望

多发性特发性牙根吸收的病因尚未明确,目前虽有研究初步提出可能的相关基因,但仍需深入验证。鉴于该疾病的病例报道及临床研究较少,临床诊断主要依据影像学特征及临床表现,建立详细的病例档案并进行长期随访,对于积累关键临床资料、深化疾病认知至关重要。多学科联合诊疗的开展,有助于探究可能的全身性系统疾病对多发性特发性牙根吸收发生与发展的潜在影响。

## [参 考 文 献]

- [1] Darcey J, Qualtrough A. Resorption; Part 2. Diagnosis and management [J]. *Br Dent J*, 2013, 214(10): 493-509.
- [2] Yusof WZ, Ghazali MN. Multiple external root resorption [J]. *J Am Dent Assoc*, 1989, 118(4): 453-455.
- [3] Murugappan V, Prehipa R, T N UM, *et al.* Multiple idiopathic external apical root resorption: A case report of a rare entity [J]. *Cureus*, 2024, 16(8): e67648.
- [4] 杨谛, 仇丽鸿. 牙根内吸收的病因及致病机制 [J]. *中华口腔医学杂志*, 2022, 57(1): 38-43.
- [5] von Arx T, Schawalder P, Ackermann M, *et al.* Human and feline invasive cervical resorptions: The missing link? : Presentation of four cases [J]. *J Endod*, 2009, 35(6): 904-913.
- [6] Kumar V, Chawla A, Kaur A. Multiple idiopathic cervical root resorptions in patients with hepatitis B virus infection [J]. *J Endod*, 2018, 44(10): 1575-1577.
- [7] Wang YM, Ruan WY, Chi DD, *et al.* Clinical and genetic analysis of multiple idiopathic cervical root resorption [J]. *Chin J Dent Res*, 2024, 27(1): 89-99.
- [8] George DI Jr, Miller RL. Idiopathic resorption of teeth. A report of three cases [J]. *Am J Orthod*, 1986, 89(1): 13-20.
- [9] Liang H, Burkes EJ, Frederiksen NL. Multiple idiopathic cervical root resorption: Systematic review and report of four cases [J]. *Dentomaxillofac Radiol*, 2003, 32(3): 150-155.
- [10] Chen X, Yu XJ, Yan KX, *et al.* Multiple idiopathic cervical root resorption involving all permanent teeth [J]. *Aust Endod J*, 2020, 46(2): 263-271.
- [11] Kerr DA, Courtney RM, Burkes EJ. Multiple idiopathic root resorption [J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1970, 29(4): 552-565.
- [12] Deeb JG, Azarnoush K, Laskin DM, *et al.* Discontinuation of denosumab as a potential cause of generalized external cervical root resorption: A case report [J]. *J Endod*, 2019, 45(5): 640-644.
- [13] Beaumont S, Angel CM, Dawson SJ. Denosumab and invasive cervical root resorption: A case report [J]. *Aust Dent J*, 2022, 67(2): 183-189.
- [14] Llavayol M, Pons M, Ballester ML, *et al.* Multiple cervical root resorption in a young adult female previously treated with chemotherapy: A case report [J]. *J Endod*, 2019, 45(3): 349-353.
- [15] Lydiatt DD, Hollins RR, Peterson G. Multiple idiopathic root resorption: Diagnostic considerations [J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1989, 67(2): 208-210.
- [16] Iwamatsu-Kobayashi Y, Satoh-Kuriwada S, Yamamoto T, *et al.* A case of multiple idiopathic external root resorption: A 6-year follow-up study [J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2005, 100(6): 772-779.
- [17] Mikušková K, Vaňuga P, Adamicová K, *et al.* Multiple idiopathic external cervical root resorption in patient treated continuously with denosumab: A case report [J]. *BMC Oral Health*, 2022, 22(1): 129.
- [18] Konishi R, Mori A, Yoshida T. A case of multiple idiopathic root resorption [J]. *Open J Stomatol*, 2023, 13(4): 156-165.
- [19] Macaraeg K, Lee SM, Kalra L, *et al.* Multiple external root resorption in a pediatric patient with familial expansile osteolysis [J]. *Pediatr Dent*, 2020, 42(1): 62-65.
- [20] Smith BJ, Eveson JW. Paget's disease of bone with particular reference to dentistry [J]. *J Oral Pathol*, 1981, 10(4): 233-247.
- [21] Smith NH. Monostotic Paget's disease of the mandible presenting with progressive resorption of the teeth [J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1978, 46(2): 246-253.
- [22] Thumbigere-Math V, Foster BL, Bachu M, *et al.* Inactivating mutation in IRF8 promotes osteoclast transcriptional programs and increases susceptibility to tooth root resorption [J]. *J Bone Miner Res*, 2019, 34(6): 1155-1168.
- [23] Das A, Yesupatham SK, Allison D, *et al.* Murine IRF8 mutation offers new insight into osteoclast and root resorption [J]. *J Dent Res*, 2024, 103(3): 318-328.
- [24] Cholia SS, Wilson PHR, Makdissi J. Multiple idiopathic external apical root resorption: Report of four cases [J]. *Dentomaxillofac Radiol*, 2005, 34(4): 240-246.
- [25] McMullin A, Fleming PS, Dibiase AT. Idiopathic generalized apical root resorption: A report of three cases [J]. *Int J Paediatr Dent*, 2008, 18(4): 312-316.
- [26] Rey D, Smit RM, Gamboa L. Orthodontic treatment in patient with idiopathic root resorption: A case report [J]. *Dental Press J Orthod*, 2015, 20(1): 108-117.
- [27] Armas JM, Savarrio L, Brocklebank LM. External apical root resorption: Two case reports [J]. *Int Endod J*, 2008, 41(11): 997-1004.
- [28] Choi EJ, Ahn BD, Lee JI, *et al.* Multiple internal resorptions in deciduous teeth: A case report [J]. *J Oral Pathol Med*, 2007, 36(4): 250-251.
- [29] Nagaraj E, Kaur RP, Raghuram PH, *et al.* Multiple internal resorption in permanent teeth associated with hyperparathyroidism [J]. *Indian J Dent Res*, 2013, 24(1): 128-131.
- [30] Kwak EJ, Oh KY, Perinpanayagam H, *et al.* Internal resorption of multiple posterior teeth in a patient diagnosed with hyperparathyroidism: A case report [J]. *J Endod*, 2021, 47(8): 1321-1327.
- [31] Urban D, Mincik J. Monozygotic twins with idiopathic internal root resorption: A case report [J]. *Aust Endod J*, 2010, 36(2): 79-82.
- [32] Jiang YH, Lin Y, Ge J, *et al.* Multiple idiopathic cervical root resorptions: Report of one case with 8 teeth involved successively [J]. *Int J Clin Exp Med*, 2014, 7(4): 1155-1159.
- [33] Patel K, Mannocci F, Patel S. The assessment and management of external cervical resorption with periapical radiographs and cone-beam computed tomography: A clinical study [J]. *J Endod*, 2016, 42(10): 1435-1440.
- [34] Qin W, Gao J, Ma S, *et al.* Multiple cervical root resorption involving 22 teeth: A case with potential genetic predisposition [J]. *J Endod*, 2022, 48(12): 1526-1532.
- [35] Soğur E, Soğur HD, BaksiAkdeniz BG, *et al.* Idiopathic root resorption of the entire permanent dentition: Systematic review and report of a case [J]. *Dent Traumatol*, 2008, 24(4): 490-495.
- [36] Hata H, Abe M, Mayanagi H. Multiple lesions of intracoronal re-

sorption of permanent teeth in the developing dentition: A case report [J]. *Pediatr Dent*, 2007, 29(5): 420-425.

- [37] Kalender A, Oztan MD, Basmaci F, *et al.* CBCT evaluation of multiple idiopathic internal resorptions in permanent molars: Case report [J]. *BMC Oral Health*, 2014, 14: 39.
- [38] Richert R, Santamaria J, Laforest L, *et al.* The medical, clinical, and radiographic aspects of multiple idiopathic tooth resorption: A systematic review [J]. *J Pers Med*, 2022, 12(7): 1182.
- [39] Ahangari Z, Nasser M, Mahdian M, *et al.* Interventions for the management of external root resorption [J]. *Cochrane Database*

*Syst Rev*, 2015, 2015(11): CD008003.

- [40] Belanger GK, Coke JM. Idiopathic external root resorption of the entire permanent dentition: Report of case [J]. *ASDC J Dent Child*, 1985, 52(5): 359-363.
- [41] Saoud TMA, Mistry S, Kahler B, *et al.* Regenerative endodontic procedures for traumatized teeth after horizontal root fracture, avulsion, and perforating root resorption [J]. *J Endod*, 2016, 42(10): 1476-1482.

(收稿日期:2025-09-29)

(本文编辑:杨 蓉)

## 外文字母大小写的应用规则

医学期刊中,外文字母的使用十分普遍,对于其一般规则,我们摘录如下:

### 【大写】

1、来源于人名的单位符号的首字母

如:Pa(帕)、A(安)等

2、化学元素符号的首字母

如:Cl(氯)、Fe(铁)等

3、英文摘要中作者姓名,姓全大写,名首字母大写

如:WANG Lin, WU Fengming

4、组织、单位、科室等名称的每一词的首字母(4个以下字母组成的前置词、冠词、连词除外)如:Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Affiliated Hospital of Stomatology, Nanjing Medical University

5、表示 $10^6$ 以上(含)因数的词头符号

共9个:Q( $10^{30}$ )、R( $10^{27}$ )、Y( $10^{24}$ )、Z( $10^{21}$ )、E( $10^{18}$ )、P( $10^{15}$ )、T( $10^{12}$ )、G( $10^9$ )、M( $10^6$ )

6、科技名词术语的缩写词通常用大写

7、月份和星期的首字母

### 【小写】

1、除来源于人名以外的一般单位符号,只有1个法定单位“升(L)”例外

如:m(米)、kg(千克)、mol(摩)、rad(弧度)、s(秒)

2、法国人和德国人等姓名中的附加词

如:法文 de、la、le,德文 von、der、am 等

3、由4个以下字母构成的前置词、连词、冠词等(处在句首位置除外)

如 to, by, for, but, and, a, an, the 等

4、表示 $10^3$ 以下(含)因数的词头符号

共有15个:k( $10^3$ )、h( $10^2$ )、da( $10^1$ )、d( $10^{-1}$ )、c( $10^{-2}$ )、m( $10^{-3}$ )、 $\mu$ ( $10^{-6}$ )、n( $10^{-9}$ )、p( $10^{-12}$ )、f( $10^{-15}$ )、a( $10^{-18}$ )、z( $10^{-21}$ )、y( $10^{-24}$ )、r( $10^{-27}$ )、q( $10^{-30}$ )

本刊编辑部