

[DOI]10.12016/j.issn.2096-1456.2017.08.001

· 专家论坛 ·

儿童牙外伤的风险因素及其预防策略

钱虹

南方医科大学口腔医院儿童口腔科, 广东 广州(510280)



【作者简介】 钱虹, 医学博士, 主任医师。现任南方医科大学口腔医院儿童口腔科主任, 中华口腔医学会儿童口腔医学专业委员会委员, 广东省口腔医学会儿童口腔医学专业委员会副主任委员, 广州市口腔预防保健技术指导专家委员会委员, 《口腔疾病防治》杂志编委。从事儿童口腔专业的临床、教学和科研工作 27 年, 临床特长是儿童口腔疾病的诊治和预防。曾在澳大利亚昆士兰大学牙学院做访问学者和工作。参与多项国内外课题的研究, 主持课题 4 项, 参与书籍编写 3 本, 在 SCI 杂志和国内专业杂志发表论著 40 余篇。

【摘要】 牙外伤作为儿童和青少年中最严重的牙齿问题之一, 发生率高、病因广泛, 既影响牙齿的美观、功能、患者心理, 还可造成经济损失, 影响生活质量。牙外伤的发生随着儿童年龄的增长而增加, 男孩多于女孩。上中切牙最多见牙外伤。脱位和牙釉质折断是儿童牙外伤的常见类型。跌倒、碰撞、运动、暴力和交通意外等都可能是导致牙外伤的原因。深覆盖、唇保护不足和龋病都可能是牙外伤的风险因素。根据牙外伤的风险因素, 采取适当的预防措施, 这是预防牙外伤发生的关键。

【关键词】 儿童; 牙外伤; 风险因素; 龋病; 预防策略

【中图分类号】 R782.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 2096-1456(2017)08-0477-05

【引用著录格式】 钱虹. 儿童牙外伤的风险因素及其预防策略[J]. 口腔疾病防治, 2017, 25(8): 477-481.

Risk factors and prevention strategies of traumatic dental injury in children QIAN Hong. Department of Pediatric Dentistry, Stomatological Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510280, China

Corresponding author: QIAN Hong, Email: sqianh@126.com, Tel: 0086-20-84406578

【Abstract】 Traumatic dental injury (TDI) in children and adolescents has become one of the most serious problems in public health. TDI has relatively high prevalence, broad etiology, which may influence esthetic and function of involved teeth, resulting in economic loss and affecting life quality. The prevalence of TDI increases with children's age. Males suffer from TDI more easily than females. Maxillary central incisors are most commonly affected. Luxation and enamel fracture are common types of TDI. The main causes of TDI include fall, collision, sport, violence and accident. Overjet, lip incompetency and caries may be risk factors of TDI. According to risk factors of TDI, appropriate prevention measures need to be taken, which is the key of preventing TDI.

【Key words】 Children; Traumatic dental injury; Risk factors; Caries; Prevention strategy

【收稿日期】 2016-12-14; **【修回日期】** 2017-02-20

【基金项目】 广东省科技计划项目(粤科函规财字[2014]807号); 广州市科技计划项目(1563000340)

【作者简介】 钱虹, 主任医师, 博士, Email: sqianh@126.com

牙外伤因为它的高发生率^[1]、广泛的病因^[1-2]、外伤引起的重大损失(例如治疗的直接费用,未能上班或上学日子的间接损失,以及牙外伤对生活质量的影响)^[3]而被认为是儿童和青少年中公共卫生最严重的牙齿问题之一。乳牙的牙外伤可以引起继承恒牙的复杂问题,例如釉质发育不全、变色、萌出迟缓和牙齿畸形。除了疼痛和可能的感染,牙外伤的后果还包括患儿的外观变化、说话障碍和情绪影响,从而影响儿童的生活质量^[4]。尽管牙外伤可以引起功能、美观和心理障碍以及儿童、父母和口腔医生的关注,但对牙外伤的病因和预防并没有像龋病和牙周病那样给予高度重视,甚至对参加各种运动的人群做常规口腔检查时也没有做牙外伤的风险评估。虽然大多数牙外伤可以预防,但是牙外伤发生率还是呈上升趋势。本文拟通过对牙外伤风险因素的分析,提出相应的牙外伤预防策略,减少牙外伤的发生。

1 牙外伤的发生

根据不同国家的文献报道,牙外伤的发生率是4.1%~58.6%^[5-8]。在很多国家,牙外伤的发生率相对较高,而乳牙列和恒牙列的牙外伤治疗有时被忽略。牙外伤的发生率在美洲、欧洲、亚太地区差异明显。美国和欧洲青少年的牙外伤发生率分别是15%~23%和23%~35%,在亚洲青少年中的发生率是4%~35%,在亚洲和太平洋地区,前牙牙外伤的发生率是6%~19%。在伊朗进行的一些研究中,德黑兰牙外伤的发生率是8.96%,亚兹德是27.56%。这么大的差异可能是由于不同设计、多种诊断标准、限制的年龄范围和研究者所在区域行为文化和地理位置不同所致。

牙外伤的发生率随着年龄的增长而增加^[9],然而这并不意味着年龄较大的儿童更容易发生牙外伤,但是在牙外伤记录中有逐渐增加的特点。7~12岁年龄组最容易发生各种形式的牙创伤^[9-11],在意大利和西班牙,9岁为牙外伤高峰期,在伊朗10岁为牙外伤高峰期。Paiva^[10]调查了12岁儿童牙外伤的发生,发现儿童的这个时期是混合牙列末期,牙外伤更多发。研究结果提示还有其它没有考虑的变量存在。临床检查时很好的光源设置、适当的儿童体位以及检查前对牙冠表面进行清洁等手段,都可以增加牙外伤的检出。同时,运用致敏模式,检查者直接接触学校的行政管理人员和学生的父母,可以使所有问题能够得到清晰

的阐述,从而获得权威的结果。

多数文献表明,牙外伤性别分布明显不同,男孩牙外伤的发生多于女孩,有的报道男孩牙外伤几乎是女孩的两倍^[12],可以解释为男孩更倾向于参与激烈的游戏或接触体育运动。在某些国家由于文化和社会环境的影响,保守的父母限制女孩的行为举止,不允许参加活跃的户外活动。但也有学者报道,牙外伤的发生并不存在统计意义上的性别差异,可能的解释是最近这些年文化变革,女孩与男孩一样参加着近似的运动^[10]。

社会经济状态在文化层面以不同的方式影响着疾病的发生,它与卫生服务、健康促进措施、安全环境和保护设施有关。文献中结果的不同是由于采用了不同的指标。在流行病学调查中,有些社会经济状态指标在运用,例如学校的类型、家庭父亲或母亲的学历水平、家庭收入、社会经济状态等级、社会脆弱性指数等。关于最好的社会经济指标与牙外伤的关系在文献中并未发现一致的结论。有学者认为牙外伤与较高的社会等级有关,有些则认为与较低的社会等级有关,还有些认为二者之间没有关系^[1,10]。据报道,牙外伤与社会经济阶层(高、低)、母亲的学龄(少于或等于5年、大于5年)、母亲的生活状态(已婚、离异、单身、寡妇)、学校的类型(国家公立、市政公立、私立)等无明显关系^[10]。Rajab也认为牙外伤与地理位置、区域、社会经济状况无显著相关^[8]。目前缺乏最新的实际指标以有效的、客观的方式阐述社会经济状态的差异,说明研究结果存在差异性的原因。

受累牙列绝大多数是上牙列,上前牙多于下前牙,在印度的一项调查中,95%的牙齿创伤发生在上前牙^[9]。上中切牙外伤最多见,其次是下颌中切牙、上颌侧切牙、上颌尖牙。这可能与上颌中切牙处于易受伤害的位置有关。此外,上颌中切牙通常外突,可能唇覆盖不足。其中恒牙的右上中切牙易发生牙外伤,而且单牙受损多于双牙^[8-9,12-14]。

由于在不同流行病学调查中应用的分类缺乏标准化,牙外伤损伤类型的比较受到阻碍。有学者报道最常见的牙外伤是脱位(46.1%)^[14],也有报道最常发生的牙外伤是牙釉质-牙本质折断,其中恒牙列以不累及牙髓的折断居多^[13,15]。Gupta^[9]和Rajab^[8]也报道牙釉质-牙本质折断是最常见的牙齿损伤,在巴西的一篇关于学龄儿童牙外伤的评价研究中,釉质折断占66%,是最常见的牙齿创伤

类型,其次是牙釉质-牙本质折断(占27%)^[15]。对于脱位损伤占优势的一个很好的解释是更低龄儿童和其牙槽骨有更多的海绵状特征。在不同的病因学调查中,由于外伤类型的划分采用不同标准,其结果难以准确比较。在采用相同诊断标准的文献综述中发现,釉质折断最多见,其次是牙髓未暴露的牙釉质牙本质折断^[1-2,11,16]。复合树脂美学修复成为最常见的治疗方式。少有研究对象出现后遗症,例如水肿、瘘道和牙冠变色。乳牙列的损伤通常是脱位,因为支持组织不成熟和牙齿周围骨的弹力。骨的弹性导致牙齿移位而不是冠根折^[17]。

据报道^[14],牙外伤在家中或周围的发生率是46.8%,在学校的发生率是29.9%。39.7%的患者未接受治疗,31.4%去医院处理,28.9%去私人诊所处理。48.9%在外伤当天看牙医,13.8%在外伤1~7 d后看牙医,9.6% 1个月后再看牙医,27.7%在牙齿疼痛不适时看牙医。与此类似,在Gupta等^[9]的研究中,97.7%的创伤牙未接受口腔医生的专业评估。Chopra等^[6]报道,仅3.5%的外伤牙接受了治疗。

2 牙外伤的风险因素

跌倒、碰撞、运动、暴力和交通意外等都可能是导致牙外伤的原因。这些原因与文化因素和每个社会群体进行的活动类型有关系。

在所有年龄组中跌倒一直被认为是牙外伤的主要原因,玩耍时跌倒较其它引起的跌倒多见,打斗时跌倒和骑自行车跌倒紧随其后。其次是与物体或人的碰撞^[1,11]。乳牙外伤最常见原因是从高处跌落。当儿童开始走路(年龄13月以上)和开始跑、跳跃和爬楼梯(年龄25月以上)时,损伤增加,因为儿童在这些阶段开始更积极地探索周围环境,但是运动协调能力有限。此外,他们有更大的好奇心,虽然他们缺乏判断和识别危险的能力^[18]。6~12岁小学生牙外伤发生原因的研究结果显示,跌倒占42.9%,打架占34%,运动占5.8%,交通意外占4.5%,骑车占5.1%^[14]。Dua等^[12]报道,7~12岁儿童,牙外伤原因包括玩耍中跌倒、交通意外、打架、从公共汽车跌落、疾病、从自行车上跌落、在学校撞到课桌、撞墙等,其中在玩耍中跌倒,男孩远多于女孩,而撞到课桌、从公共汽车或自行车上跌落的女孩远多于男孩。12~15岁儿童,跌倒引起的牙外伤占51.2%,在学校的暴力或打架导致的牙外伤占3.4%,家庭暴力占2.3%,运动占41.9%^[6]。

有学者报道^[4],在叙利亚学龄儿童中暴力行为是牙外伤的主要原因。在巴西没有交通意外引起的牙外伤报道,可能的解释是巴西的交通法得到严格执行,例如使用安全带和给7岁以下儿童安置特殊座椅,10岁以下儿童必须坐在后座等^[19]。因此,牙外伤的病因与社会文化和制度运作形式相关。

牙外伤可能与牙颌畸形有关。在Dua等^[12]的报道中,虽然没有发现Angle's II类I分类错颌畸形患者比其他人有更高的牙外伤风险,但是他们发生牙外伤的牙数最多,原因是这些患者的中切牙的暴露。

关于深覆盖和唇覆盖类型与牙外伤的关系,有学者认为,超过3 mm的深覆盖可能使儿童容易遭受牙外伤,超过5 mm的深覆盖与牙外伤有显著相关性,因而这种类型的错颌畸形需要采取干预措施进行矫正,对这些个体预先处理有助于减少牙外伤的发生。有学者报道,唇覆盖类型与牙外伤的发生无明显关系^[2,14]。而采用相似研究方法的另一些报道却认为前牙的唇保护不足更容易引起牙外伤。学者Rajab等^[8]和Francisco等^[15]认为唇覆盖不足和增加的深覆盖都与牙外伤相关。超过3 mm深覆盖儿童的牙外伤是3 mm以内深覆盖的1.78倍,唇保护不足的儿童比唇正常儿童有两倍的经历牙外伤风险^[6,8,15,20]。

男孩、较大年龄儿童、有唇覆盖不足、深覆颌或深覆盖的儿童很可能发生乳牙列牙外伤。根据最近的调查研究分析,行为特征可能是乳牙列牙外伤的潜在风险因素^[19]。

3 龋病与牙外伤

有文献报道对牙外伤和患龋经历之间的关系进行了研究,这些研究结果是矛盾的^[8,21-25]。有患龋经历的儿童可以通过采取相应的预防措施降低牙外伤的暴露风险^[21]。Soares等学者^[26]从2 284篇文章中筛选出符合纳入标准的文章7篇。这些文章对龋病和牙外伤的关系推断出矛盾的结论。评估较大年龄的儿童(12岁以下),龋病的存在与牙外伤发生率呈正相关^[21-22,24]。但其他研究^[23,27]评估了乳牙列儿童,发现牙外伤也和无龋儿童相关。同时有报道认为乳牙列儿童或12岁儿童龋病与牙外伤无关^[8,25]。这些结果的差异可能是由于不同年龄段儿童离替牙完成的时间长短不同,Soares^[26]通过对儿童乳牙组和恒牙组的分析,得出结论:恒牙龋病的存在与牙外伤风险的增加有关系,而在乳

牙,牙外伤与龋病之间是否定关系。后者可以解释为儿童时期牙外伤发生不关乎患龋状态,特别是2~4岁儿童,更容易跌倒和遭受创伤,因为他们没有完善的运动协调能力^[28]。

Soares等^[26]还认为,乳牙和恒牙分析结果的不同跟研究时运用的方法有关,所有研究均集中在讨论牙外伤与个体层面上龋病发生之间的关系,却没有讨论牙外伤和创伤牙的龋病存在与否之间的关系,而且对涉及较大年龄儿童的龋病进行评估时,大多数儿童是混合牙列,他们有更多数目的牙齿,乳牙在口腔中停留更长的时间,增加了患龋风险。此外,混合牙列儿童常常有增加的深覆盖,因而牙外伤风险更大^[29]。

根据上述分析,进一步研究是必须的,特别是进行牙外伤和外伤牙龋病之间的比较,而不仅仅是在个体层面上研究。这些能更清晰地阐述乳牙和恒牙龋病与牙外伤之间的关系。

4 预防

大多数乳牙外伤发生在家里。儿童的父母或看护者应该有一定的教育方法,在每个年龄段提供儿童适当的管理。理想的管理方法是保持儿童在视野范围内。父母要更密切地注意家庭环境的设置,例如避免家具杂乱拥挤摆放,有足够活动空间,周围无锐利物品,地面防滑处理。既然行为特征可能是乳牙列牙外伤的潜在风险因素,父母和学校教师应当对于年龄较小儿童的行为进行正确的引导和规范教育,并对婴幼儿做到更为细致的看护和对外伤的严加防范。乳牙外伤可能影响以后恒牙的正常发育和正常萌出,比如釉质发育不全,变色,恒牙萌出延迟,恒牙形态异常。一旦出现牙齿因外力松动、折断或脱落等,应立即到医疗机构就诊。

学龄儿童牙外伤主要发生在学校。学校要很好地创造一个社会和自然环境,例如建立更安全的活动场地等,减少牙外伤的发生。在参加体育活动或游戏时,儿童最好穿着鞋底防滑的运动鞋,在做滑板、滑轮、溜冰、骑自行车、打球等高速高风险运动的时候,戴好头盔、牙托等保护用具,减少牙外伤的风险。唇保护不足和深覆盖可能导致牙外伤的发生,那么早期发现患儿的不良口腔状况显得尤为重要。定期检查口腔,早期矫治牙颌畸形,有助于预防牙折发生。对深覆盖患者的预防性正畸治疗应当在11岁以前完成,即在混合牙列早到中期阶段,尝试减少持续创伤的风险。

基于系统回顾和meta分析的研究结果,牙外伤与恒牙儿童的龋病有关,与乳牙列儿童的龋病无关,这些结论对指导临床医生和公共卫生机构找到预防患龋儿童恒牙创伤的办法具有重要意义。

如此多的牙外伤患儿没有进行治疗,可能是因为儿童、父母和教师对牙外伤缺乏足够了解,对牙外伤处理的重要性缺乏认识,或掺杂社会经济条件低下的影响。因此社会经济发展和医务人员的宣传教育将有助于人们提高对牙外伤的认识并在牙外伤发生后进行及时恰当的处理和治疗^[30]。根据牙齿的外伤程度,选择观察、定期检查、复位固定、树脂修复、牙髓切断、根尖诱导成形术、根管治疗、烤瓷冠修复、牙再植、间隙保持器等方法,优先考虑保住年轻恒牙牙髓活力,尽可能控制牙根内外吸收,尽量恢复牙齿的美观和功能。

预防牙外伤和制定预防指南都不容易。牙外伤最好的预防策略很可能是教育。教育对象是儿童、青少年和他们的父母、学校教师等。应该提供给他们怎样有效避免损伤和处理损伤的信息,这些信息可以通过电视、报纸、手册和海报传播,并使用清晰简洁的语言。例如,国际牙外伤协会和几个国家牙科机构赞助的海报“保存你的牙齿”就用简单的语言、形象的图片获得了年轻个体的关注,如果能够广泛展示,应当能强化他们的知识^[31]。同时每个口腔医生应该做到在儿童常规口腔检查时查找可能导致牙或口腔损伤的风险因素。国际卫生组织鼓励通过流行病学调查评估特定群体以及不同国家人口之间的疾病发展趋势,规划卫生服务和预防措施,以及为未来的研究提供服务。《中国居民口腔健康指南》把牙外伤的预防和治疗写进了学龄前儿童篇和学龄儿童篇中,可见我国对儿童牙齿外伤防治的重视程度。

综上所述,需要公共干预来减少儿童青少年牙外伤的风险。国家和地区应当制定规划,增强人们对牙外伤的社会认知。适宜年龄儿童的正畸阻断矫治将有利于减少过度深覆盖牙外伤的发生。只要我们做好牙外伤的预防,一定可以降低牙外伤的发生率。

参考文献

- [1] Damé-Teixeira N, Alves LS, Susin C, et al. Traumatic dental injury among 12-year-old South Brazilian schoolchildren: prevalence, severity, and risk indicators[J]. Dent Traumatol, 2013, 29(1): 52-58.

- [2] Taiwo OO, Jalo HP. Dental injuries in 12-year old Nigerian students[J]. *Dent Traumatol*, 2011, 27(3): 230-234.
- [3] Antunes LA, Leão AT, Maia LC. The impact of dental trauma on quality of Life of children and adolescents: a critical review and measurement instruments[J]. *Cien Saude Colet*, 2012, 17(12): 3417-3424.
- [4] Marcenés W, Al Beiruti N, Tayfour D, et al. Epidemiology of traumatic injuries to the permanent incisors of 9-12-year-old schoolchildren in Damascus, Syria[J]. *Endod Dent Traumatol*, 1999, 15(3): 117-123.
- [5] Patel MC, Suján SG. The prevalence of traumatic dental injuries to permanent anterior teeth and its relation with predisposing risk factors among 8-13-year school children of Vadodara city: an epidemiological study[J]. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 2012, 30(2): 151-157.
- [6] Chopra A, Lakhanpal M, Rao N, et al. Traumatic dental injuries among 12-15-year-old-school children in panchkula[J]. *Archives of trauma research*, 2014, 3(1): e18127-e18127.
- [7] Bhayya DP, Shyagali TR. Traumatic injuries in the primary teeth of 4- to 6-year-old school children in gulbarga city, India. A prevalence study[J]. *Oral Health Dent Manag*, 2013, 12(1): 17-23.
- [8] Rajab LD, Baqain ZH, Ghazaleh SB, et al. Traumatic dental injuries among 12-year-old schoolchildren in Jordan: prevalence, risk factors and treatment need[J]. *Oral Health Prev Dent*, 2013, 11(2): 105-112.
- [9] Gupta S, Kumar-Jindal S, Bansal M, et al. Prevalence of traumatic dental injuries and role of incisal overjet and inadequate lip coverage as risk factors among 4-15 years old government school children in Baddi-Barotiwala Area, Himachal Pradesh, India[J]. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2011, 16(7): e960-e965.
- [10] Paiva PC, De Paiva HN, De Oliveira Filho PM, et al. Prevalence and risk factors associated with traumatic dental injury among 12-year-old schoolchildren in Montes Claros, MG, Brazil[J]. *Cien Saude Colet*, 2015, 20(4): 1225-1233.
- [11] Navabzám A, Farahani SS. Prevalence of traumatic injuries to maxillary permanent teeth in 9- to 14-year-old school children in Yazd, Iran[J]. *Dent Traumatol*, 2010, 26(2): 154-157.
- [12] Dua R, Sharma S. Prevalence, causes, and correlates of traumatic dental injuries among seven-to-twelve-year-old school children in Dera Bassi[J]. *Contemp Clin Dent*, 2012, 3(1): 38-41.
- [13] Ghahramani Y, Sahebi S, Nabavizadeh M, et al. Prevalence of dental trauma and its related factors in patients referring to Shiraz dental school during 2008 to 2012[J]. *J Isfahan Dent School*, 2014, 10(1): 67-74.
- [14] Rouhani A, Movahhed T, Ghodduzi J, et al. Anterior traumatic dental injuries in East Iranian school children: prevalence and risk factors[J]. *Iran Endod J*, 2015, 10(1): 35-38.
- [15] Francisco SS, Filho FJ, Pinheiro ET, et al. Prevalence of traumatic dental injuries and associated factors among Brazilian schoolchildren[J]. *Oral Health Prev Dent*, 2013, 11(1): 31-38.
- [16] Ramos-Jorge ML, Tataounoff J, Corrêa-Faria P, et al. Non-accidental collision followed by dental trauma: associated factors[J]. *Dent Traumatol*, 2011, 27(6): 442-445.
- [17] Kirzioğlu Z, Karayılmaz H, Ertürk MS, et al. Epidemiology of traumatised primary teeth in the west-Mediterranean region of Turkey[J]. *Int Dent J*, 2005, 55(5): 329-333.
- [18] Flavin MP, Dostaler SM, Simpson K, et al. Stages of development and injury patterns in the early years: a population-based analysis [J]. *BMC Public Health*, 2006, 6(1): 187.
- [19] Feldens CA, Kramer PF, Fakhruddin KS, et al. Socioeconomic status and traumatic dental injuries[J]. *Dent Traumatol*, 2013, 29(3): 248-250.
- [20] Traebert J, Marcon KB, Lacerda JT. Prevalence of traumatic dental injuries and associated factors in schoolchildren of Palhoça, Santa Catarina State[J]. *Cien Saude Colet*, 2010, 15(Suppl 1): 1849-1855.
- [21] Fakhruddin KS, Lawrence HP, Kenny DJ, et al. Etiology and environment of dental injuries in 12- to 14-year-old Ontario schoolchildren[J]. *Dent Traumatol*, 2008, 24(3): 305-308.
- [22] Locker D. Prevalence of traumatic dental injury in grade 8 children in six Ontario communities[J]. *Can J Public Health*, 2005, 96(1): 73-76.
- [23] Jorge KO, Moysés SJ, Ferreira E, Ferreira E, et al. Prevalence and factors associated to dental trauma in infants 1-3 years of age[J]. *Dent Traumatol*, 2009, 25(2): 185-189.
- [24] Bendo CB, Paiva SM, Oliveira AC, et al. Prevalence and associated factors of traumatic dental injuries in Brazilian schoolchildren [J]. *J Public Health Dent*, 2010, 70(4): 313-318.
- [25] Viegas CM, Scarpelli AC, Carvalho AC, et al. Predisposing factors for traumatic dental injuries in Brazilian preschool children[J]. *Eur J Paediatr Dent*, 2010, 11(2): 59-65.
- [26] Soares TR, Fidalgo TK, Quirino AS, et al. Is caries a risk factor for dental trauma? A systematic review and meta-analysis[J]. *Dent Traumatol*, 2017, 33(1): 4-12.
- [27] Grimm S, Frazão P, Antunes JL, et al. Dental injury among Brazilian schoolchildren in the state of São Paulo[J]. *Dent Traumatol*, 2004, 20(3): 134-138.
- [28] Arikán V, Sari S, Sonmez H. The prevalence and treatment outcomes of primary tooth injuries[J]. *Eur J Dent*, 2010, 4(4): 447-453.
- [29] Cavalcanti AL, Bezerra PK, De Alencar CR, et al. Traumatic anterior dental injuries in 7- to 12-year-old Brazilian children[J]. *Dent Traumatol*, 2009, 25(2): 198-202.
- [30] Wang M, Zhang LL, Zhang X, et al. Clinical evaluation of replantation in avulsed immature permanent teeth[J]. *Pak J MedSci*, 2016, 24(9): 534-540.
- [31] Bourguignon C, Sigurdsson A. Preventive strategies for traumatic dental injuries[J]. *Dent Clin North Am*, 2009, 53(4): 729-749.

(编辑 罗燕鸿, 阙国鹰)