

# 楔状缺损与唾液和 pH 值的关系

王春燕<sup>1</sup>综述 张倩<sup>2</sup>审校

(1. 青岛市妇女儿童医疗保健中心口腔科 青岛 266034;

2. 青岛大学附属医院口腔修复科 青岛 266003)

[摘要] 楔状缺损是一种常见的非龋性牙体缺损性疾病,是牙体硬组织的慢性损伤,好发于中老年人,其病因复杂。近年来,随着研究方向的进一步拓展,唾液和 pH 值在楔状缺损形成中的作用逐步显现,本文就唾液和 pH 值对楔状缺损的影响进行回顾和总结。

[关键词] 楔状缺损; 唾液; pH 值

[中图分类号] R 781.2 [文献标志码] A [doi] 10.3969/j.issn.1673-5749.2012.01.018

**Relationship between wedge-shaped defect and saliva, pH value** Wang Chunyan<sup>1</sup>, Zhang Qian<sup>2</sup>. (1. Dept. of Stomatology, The Health Care Center of Women and Children in Qingdao City, Qingdao 266034, China; 2. Dept. of Prosthodontics, The Affiliated Hospital of Medical College, Qingdao University, Qingdao 266003, China)

[Abstract] Wedge-shaped defect is a common disease and a chronic decay of tooth hard tissue. It mainly involve in the elderly population. Although in-depth studies have been carried out, due to the complicated etiology, its pathogenesis has not yet been fully understood. Over the past decade, with the expansion of research directions, the roles of saliva and pH value in wedge-shaped defect formation have been gradually cleared. This article reviewed the influence of saliva and pH value to the wedge-shaped defect.

[Key words] wedge-shaped defect; saliva; pH value

楔状缺损是发生于牙颈部硬组织的非龋坏性缺损,大多由缓慢磨耗所致<sup>[1]</sup>,多发生于唇颊侧。过去的研究认为,楔状缺损的病因主要是刷牙<sup>[2]</sup>、酸蚀<sup>[3]</sup>、牙颈部结构薄弱等。但 Stroner<sup>[4]</sup>和 Smith 等<sup>[5]</sup>报道了舌侧牙颈部也可出现楔状缺损,由此对以往人们认为的机械磨损是治病的主要因素提出了疑问。近 10 年来,有研究<sup>[6]</sup>认为:楔状缺损发生在牙颈部,唾液和 pH 值的变化均可能会对其产生影响,本文将就此作一综述。

## 1 牙齿的口腔环境

口腔内的生物液包括唾液、菌斑液和龈沟液。牙齿表面有牙菌斑附着,菌斑液是菌斑的液体成分,直接与牙齿硬组织相接触。唾液与菌斑、菌斑液与牙齿之间存在着物质交换和动态平衡,影响牙齿的脱矿和再矿化<sup>[7]</sup>。

菌斑液的成分与唾液的不同,它含有细菌代谢的产物,也反映着牙菌斑与唾液之间的物质交

换。牙齿的脱矿与再矿化、结石的形成与溶解,都与菌斑液的成分有关<sup>[8]</sup>。唾液的化学成分十分复杂,受许多因素的影响。不同涎腺、不同个体、不同时间和刺激因素,以及饮食和服药史等均可能影响唾液的成分和流速<sup>[7]</sup>。

## 2 唾液

许多学者采用理论应力分析法和实验应力分析法研究后提出,夜磨牙<sup>[9]</sup>、拉应力和咬合力<sup>[10]</sup>可能是造成牙颈部楔状缺损的主要原因;然而有限元应力分析法的研究<sup>[11]</sup>则表明,咬合力的垂直向压力可传播至颈部的釉质和牙本质上。事实上,在釉质和牙本质上施加持续性的应力负荷时,其物理性能会随之变化,逐步适应这种应力负荷,因此不能将咬合应力产生的改变作为唯一的主要原因。

唾液是牙齿所处的重要外环境,高度矿化的釉质和牙本质很容易受到化学的侵蚀,如果失去唾液保护,它们则不能抵抗酸的脱矿作用。Young 等<sup>[12]</sup>已证明,唾液减少比夜磨牙、拉应力和咬合力所造成的颈部楔状缺损更为重要。

[收稿日期] 2010-11-21; [修回日期] 2011-10-20

[作者简介] 王春燕(1986—),女,山东人,硕士

[通讯作者] 张倩, Tel: 0532-82911782

## 2.1 唾液薄膜的厚度

不同个体的牙齿对侵蚀的易感性不同<sup>[13]</sup>, 而同一牙列中的不同牙位也存在一定差异<sup>[14]</sup>。Amaechi 等<sup>[15]</sup>研究认为, 牙列中不同牙位、不同牙面唾液薄膜的厚度亦不同, 上颌前牙腭侧最薄, 下颌后牙舌侧最厚, 而其受侵蚀的程度与唾液薄膜的厚度成反比, 并通过测量分析证明了唾液有保护牙齿不受侵蚀的作用<sup>[16]</sup>。

Young 等<sup>[12]</sup>通过对 174 名牙齿缺损患者的调查研究后发现, 由唾液腺功能减退、脱水、暴食症、糖尿病、药物等造成的口干症状与楔状缺损的发生有关, 进而认为, 楔状缺损在老年调查者中的发病率较高。由此可见, 唾液是防止楔状缺损发生的第一道防线。

## 2.2 唾液的再矿化作用

唾液中含有钙和磷酸盐, 可以使早期釉质和牙本质受到侵蚀破坏的表面再矿化<sup>[17]</sup>, 并且能通过刺激唾液流量的增加来提高其再矿化的功能<sup>[18]</sup>。下前牙舌侧再矿化的程度最高, 这可能是因为颌下腺与舌下腺均开口于此, 唾液流量大, 矿物质较丰富<sup>[19]</sup>。不同牙位的唾液其成分也不尽相同<sup>[16]</sup>, 可能是因其来源于不同的唾液腺所致<sup>[20]</sup>。因此, 下颌前牙舌侧少见发生楔状缺损。Amaechi 等<sup>[21]</sup>对唾液在早期釉质侵蚀中的作用进行了研究, 结果发现不同个体间唾液的再矿化作用没有明显差异, 同一牙列不同牙位的再矿化程度则存在明显差异, 不同牙位对再矿化的易感性不同。

综上所述, 由于不同牙位唾液的成分、流量、薄膜的厚度均不相同, 有可能会使楔状缺损发生在不同部位。

## 3 pH 值

牙体硬组织由磷酸钙、碳酸钙组成, 在一定情况下可被溶解, 釉质发生脱矿的临界 pH 值为 5.5。当口腔的盐酸达到 pH6.2、硫酸与硝酸达到 pH5.8 时, 釉质即可发生酸蚀脱矿<sup>[22]</sup>。口腔内的糖类物质开始代谢后, 其 pH 值常常迅速下降, 而后再缓慢回升。研究<sup>[23-24]</sup>发现, 静止菌斑的菌斑液中, 主要以乙酸等高酸解离常数的有机酸为主。糖代谢开始后, 菌斑液中有机的构成发生了变化, 以乳酸为主的低酸解离常数酸的含量迅速上升, 乳酸的变化可能是引起 pH 值发生变化的主要原因<sup>[25]</sup>。

牙菌斑内的矿物含量与 pH 值的变化有密切

关系。李继遥等<sup>[26]</sup>研究表明, 加入糖后, 菌斑中的钙、磷含量会随着 pH 值的下降而上升, 随后随其回升又逐渐下降。菌斑液内的矿物转换主要是牙齿表面釉质与菌斑液之间的钙、磷、氟的交换<sup>[27]</sup>。菌斑液内的矿物含量在不同 pH 值下的变化, 与牙齿的脱矿、再矿化以及牙石的形成有密切关系<sup>[7]</sup>。一般情况下, 菌斑液中的矿物离子对牙面来说是过饱和的, 菌斑液中的钙、磷、氟离子有向牙面沉积(再矿化)的倾向<sup>[26]</sup>。菌斑液中的有机酸在牙面堆积的同时也可以向外扩散, 唾液的流量和缓冲力在有机酸的转运中起重要作用。若唾液对酸的缓冲转运能力减弱, 菌斑代谢糖所产生的有机酸在牙面的滞留时间则会延长, 釉质脱矿的可能性将会增加。唾液的机械冲刷作用可有效去除停留在牙齿表面的食物碎屑、牙菌斑等物质, 减少细菌的黏附。国内外学者<sup>[28-29]</sup>也证明了细菌数量的减少与菌斑 pH 值的升高有密切关系。任煜光等<sup>[30]</sup>检测了口腔内不同部位的 pH 值后发现, 腮腺导管口处的 pH 值最低, 平均 5.76, 而与此对应的第一、二前磨牙正是楔状缺损的高发牙位。

pH 值对牙体硬组织的影响不是单一的, 还与许多因素相互联系。师保江等<sup>[31]</sup>分别测定了正常牙和楔状缺损牙龈沟液的 pH 值后发现, 楔状缺损牙与正常牙龈沟液的 pH 值在 6~7.5 之间, 均在健康牙龈沟液 pH 值范围内, 但楔状缺损牙龈沟液的酸性程度明显高于正常牙, 提示牙龈沟液的酸性程度偏高可能是楔状缺损的一个诱因。而林南雁等<sup>[32]</sup>的研究则认为, 楔状缺损与刺激性全唾液流速无关, 与唾液 pH 值及缓冲力亦无明显关系。Vanuspong 等<sup>[33]</sup>通过研究时间和 pH 值对侵蚀牙本质的影响后认为, 牙本质受侵蚀的程度随浸入酸性溶液时间的增加而加重, 当 pH=6 时, 牙本质的结构开始被破坏, 与釉质相比, 牙本质更易受到侵蚀。

当口腔进行咀嚼运动时, 牙体组织不仅受到物理因素的影响, 还受到唾液与食物混合后产生的化学因素的影响。有学者<sup>[34]</sup>对机械应力对牙体硬组织的影响进行研究后发现, 牙体硬组织平均可承受 45 MPa 的循环应力, 每次咀嚼的平均应力为 20 MPa, 而且后牙可承受的应力大于前牙。Staninec 等<sup>[35]</sup>研究发现, 当循环疲劳应力在 5.5~55 MPa、环境 pH=6 或 7 时, 高应力比低应力所产生的物质损失大, pH=6 比 pH=7 产生的物质损

失大，增强机械应力和降低 pH 值均会增加矿物质的损失，pH 值从 7~6，损失情况超出了 1 倍。此外，pH 值是作为形成楔状缺损的单独因素还是协同因素仍有待进一步研究。

#### 4 参考文献

[1] 樊明文, 周学东. 牙体牙髓病学[M]. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 2004 :129-130.

[2] Litonjua LA, Andreana S, Bush PJ, et al. Wedged cervical lesions produced by toothbrushing[J]. Am J Dent, 2004, 17(4) 237-240.

[3] Ali DA, Brown RS, Rodriguez LO, et al. Dental erosion caused by silent gastroesophageal reflux disease[J]. J Am Dent Assoc, 2002, 133(6) :734-737, quiz 768-769.

[4] Stroner WF. Cervical erosion involving the lingual surface of a mandibular canine and adjacent premolars[J]. J Am Dent Assoc, 1983, 107(2) 256-260.

[5] Smith BG, Bartlett DW, Robb ND. The prevalence, etiology and management of tooth wear in the United Kingdom[J]. J Prosthet Dent, 1997, 78(4) 367-372.

[6] Wood I, Jawad Z, Paisley C, et al. Non-carious cervical tooth surface loss : A literature review[J]. J Dent, 2008, 36(10) :759-766.

[7] 王嘉德, 高学军. 牙体牙髓病学[M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2006 27-29.

[8] 董艳梅, 高学军. 牙菌斑液成分在判断个体龋易感性中的作用[J]. 中华口腔医学杂志, 2001, 36(4) 277-280.

[9] McCoy G. The etiology of gingival erosion[J]. J Oral Implantol, 1982, 10(3) 361-362.

[10] Lee WC, Eakle WS. Possible role of tensile stress in the etiology of cervical erosive lesions of teeth[J]. J Prosthet Dent, 1984, 52(3) 374-380.

[11] Rees JS. The role of cuspal flexure in the development of abfraction lesions : A finite element study[J]. Eur J Oral Sci, 1998, 106(6) :1028-1032.

[12] Young WC, Khan F. Sites of dental erosion are saliva-dependent[J]. J Oral Rehabil, 2002, 29(1) 35-43.

[13] Millward A, Shaw L, Smith A. Dental erosion in four-year-old children from differing socioeconomic backgrounds[J]. ASDC J Dent Child, 1994, 61(4) 263-266.

[14] Scheutzel P. Etiology of dental erosion—intrinsic factors [J]. Eur J Oral Sci, 1996, 104(2 (Pt 2)) :178-190.

[15] Amaechi BT, Higham SM, Edgar WM, et al. Thickness of acquired salivary pellicle as a determinant of the sites of dental erosion[J]. J Dent Res, 1999, 78(12) :1821-1828.

[16] Nieuw Amerongen AV, Oderkerk CH, Driessen AA. Role of mucins from human whole saliva in the protection of tooth enamel against demineralization *in vitro*[J]. Caries Res, 1987, 21(4) 297-309.

[17] Cate JM, Arends J. Remineralization of artificial enamel

lesions *in vitro*[J]. Caries Res, 1977, 11(5) 277-286.

[18] Edgar WM. Sugar substitutes, chewing gum and dental caries—a review[J]. Br Dent J, 1998, 184(1) 29-32.

[19] Hector MP, Sullivan A. Migration of erythrosin-labelled saliva during unilateral chewing in man[J]. Arch Oral Biol, 1992, 37(9) :757-758.

[20] Veerman EC, van den Keybus PA, Vissink A, et al. Human glandular salivas : Their separate collection and analysis[J]. Eur J Oral Sci, 1996, 104(4(Pt 1)) 346-352.

[21] Amaechi BT, Higham SM. Eroded enamel lesion remineralization by saliva as a possible factor in the site-specificity of human dental erosion[J]. Arch Oral Biol, 2001, 46(8) :697-703.

[22] 徐韵, 徐晓. 牙齿楔状缺损的病因分析[J]. 口腔材料器械杂志, 2008, 17(1) 27-28, 35.

[23] 樊明文, 边专. 牙菌斑液的组成和致龋能力[J]. 国外医学口腔医学分册, 1996, 23(5) 259-261.

[24] 邓动梅, 高学军, 邵月保. 无口腔保健干预牙菌斑液成分的研究[J]. 中华口腔医学杂志, 2000, 35(3) 203-205.

[25] Higham SM, Edgar WM. Human dental plaque pH, and the organic acid and free amino acid profiles in plaque fluid, after sucrose rinsing[J]. Arch Oral Biol, 1989, 34(5) 329-334.

[26] 李继遥, 周学东, 谭红, 等. 人工牙菌斑致釉质表面钙、磷变化的化学分析[J]. 牙体牙髓牙周病学杂志, 1997, 7(4) 221-223.

[27] 梁景平. 牙菌斑生物膜特性研究进展[J]. 上海交通大学学报 : 医学版, 2007, 27(2) :123-127.

[28] 李秀娟, 钟滨, 徐华兴, 等. 咀嚼麦芽糖醇口香糖对牙菌斑原位pH值的影响[J]. 现代口腔医学杂志, 2009, 23(6) 583-586.

[29] Lingström P, van Ruyven FO, van Houte J, et al. The pH of dental plaque in its relation to early enamel caries and dental plaque flora in humans[J]. J Dent Res, 2000, 79(2) :770-777.

[30] 任煜光, 韩捷. 楔形缺损病因探讨[J]. 临床口腔医学杂志, 1995, 11(3) :135-137.

[31] 师保江, 陈溯, 廖湘凌. 楔状缺损与龈沟液流量和pH值的关系[J]. 北京口腔医学, 2009, 17(6) 330-331.

[32] 林南雁, 姜毅, 东智安. 老年人唾液与牙颈部楔状缺损的关系[J]. 北京口腔医学, 2001, 9(1) 24-25.

[33] Vanuspong W, Eisenburger M, Addy M. Cervical tooth wear and sensitivity : Erosion, softening and rehardening of dentine; effects of pH, time and ultrasonication[J]. J Clin Periodontol, 2002, 29(4) 351-357.

[34] Nalla RK, Kinney JH, Marshall SJ, et al. On the *in vitro* fatigue behavior of human dentin : Effect of mean stress[J]. J Dent Res, 2004, 83(3) 211-215.

[35] Staninec M, Nalla RK, Hilton JF, et al. Dentin erosion simulation by cantilever beam fatigue and pH change[J]. J Dent Res, 2005, 84(4) 371-375.

(本文编辑 李彩)