

外伤后脱位牙保存方法的研究进展

张丽娟综述 赵士芳审校

(浙江大学医学院附属口腔医院种植科 浙江 杭州 310006)

[摘要] 颌面部的意外损伤将会导致不同类型的牙外伤,牙脱位是牙外伤中严重而常见的一种形式。解决这一问题的首选方法是脱位牙再植术,而牙再植的预后与脱位牙的急救措施息息相关。正确的急救方法可以提高脱位牙牙周膜细胞的存活率,这也是牙再植成功的关键。因此,国内外众多学者依据牙周膜细胞的生存环境,从不同的角度来寻求脱位牙的最佳保存条件和保存介质等,从而提高再植牙的成活率,减轻患者的痛苦。因此,本文就近期保存脱位牙的研究成果作一综述。

[关键词] 脱位牙; 保存; 牙周膜细胞; 存活

[中图分类号] R 782.12 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.3969/j.issn.1673-5749.2010.03.032

Research progress on conserve measures of avulsed teeth after injuring ZHANG Li-juan, ZHAO Shi-fang.
(Dept. of Implantology, The Affiliated Hospital of Stomatology, College of Medicine, Zhejiang University, Hangzhou 310006, China)

[Abstract] Injure in maxillofacial region would lead to distinguished types of dental trauma. Tooth luxation is a fairly common and serious injure. The preferred treatment is tooth replantation. And the prognosis of replantation of an avulsed tooth is determined by first-aid measures. The crucial to successful replantation is the correct first-aid measures which can enhance periodontal ligament viability. Thus, according to the environment of periodontal ligament, many scholars at home and abroad are exploring the best condition and medium and so on from different angles, in order to enhance the postoperative survival rate and relieve patients' suffering. Therefore, the review presents recent results on storing avulsed teeth.

[Key words] avulsed tooth; storage; periodontal cell; viability

颌面部的意外损伤将会导致不同类型的牙外伤,诸如牙折、牙松动和牙脱位等。据临床调查和统计学显示,在儿童和成年人中,牙外伤是一种常见的现象且其发生率与日俱增。因此,这一问题亟待解决。

1 脱位牙和牙再植

牙脱位是牙外伤中最严重的一种形式,即在外力作用下,患牙从牙槽骨中被挤出,仅在牙龈处尚有部分牙周膜纤维连接,故伴有牙髓、牙周组织和细胞的损伤,导致牙髓血供中断,引起牙髓组织的坏死,从而使牙周组织暴露于外界的环境中。据统计,牙脱位在恒牙列外伤中约占16%,占乳牙列外伤的7%~21%^[1]。

牙再植是解决牙脱位的最好方法,即将脱位

的牙齿整体放置于其原有的牙槽窝内,经固定后形成牙周膜愈合的一种手术方法。Sherman^[2]在早期阶段通过动物实验已证实,在牙脱位再植愈合的过程中,存在于牙根表面的牙周膜细胞起到了举足轻重的作用。若将牙根表面的牙周组织刮除将会加速牙根的吸收,减少继发性牙骨质在牙根表面的沉积。因此,牙再植术成功的关键是术前最大限度保存牙根表面的牙周膜细胞。但是,牙再植术受就诊时间(患者没有及时赶到医院和距离问题等)和脱位牙保存方法(如干燥时间较长等)的影响,从而降低了手术的成功率。为了解决这一问题,笔者将从脱位牙保存时机和方法来讨论牙再植术的核心问题——如何保存和提高牙周膜细胞的存活率和生存能力。

2 脱位牙的保存

2.1 脱位牙的保存和再植的生理学基础

牙周膜位于牙骨质和牙槽骨之间,由细胞和

[收稿日期] 2009-01-09; **[修回日期]** 2009-08-27

[作者简介] 张丽娟(1983—),女,山西人,硕士

[通讯作者] 赵士芳, Tel: 0571-87217388

基质构成。牙周膜细胞包括成纤维细胞、成骨细胞和成牙骨质细胞等，它们具有牙周组织再生和修复的作用。牙周膜的主要功能是支持、营养、修复和维持内环境的稳定。而后两者通过控制细胞活动(细胞增殖、胶原合成和牙槽骨重建等)，在牙周病治疗、牙移植和再植中起重要作用。牙周膜基质中含有 70% 的水分和一些营养成分如糖蛋白和糖胺多糖等。在正常生理条件下，牙周微环境的渗透压为 $230\sim 400\text{ mOsm}\cdot\text{L}^{-1}$ ，pH 值为 7.2^[3]。外伤时，牙周组织受损后会激发本身组织的再生，这个过程依赖存活牙周细胞的增殖和分化。在外伤愈合过程中的成骨细胞和成牙骨质细胞来源于牙周组织中的干细胞，而这一过程受到细胞外基质信号分子核细胞因子的控制。由此可见，保存脱位牙牙根表面牙周膜细胞的活力是重中之重。

牙脱位再植后，周围可分裂的细胞将会吸收已破坏的牙周组织，受损较轻区域断裂的牙周膜纤维可进行功能性重建，而牙根表面较小的吸收区会激发周围的成牙骨质细胞迁移，从而在其表面沉积牙骨质，使重建的牙周膜纤维贯穿其中，这就是牙周膜的愈合过程。若牙根表面吸收面积过大时，周围的成牙骨质细胞不能及时修复，周围再生的牙槽骨将会占领牙根表面与牙根直接连接，即形成骨性粘连。当再植牙发生牙髓坏死或离体干燥时间过长时，将会导致炎症性吸收^[4]。牙周膜愈合是牙再植手术的理想结果，要达到此愈合就应该最大限度地保存和提高牙周膜细胞的存活率和存活能力，这也是实验研究的基础环节。

2.2 脱位牙的再植时机和保存方法的研究

外伤后，脱位牙再植手术成功的关键在于最大限度地维持牙根表面牙周膜细胞的存活，尽可能地缩短脱位牙的离体时间。最理想的再植时机是外伤后立即进行脱位牙的再植术，这样可以最大限度地维持牙周细胞的活力和牙周组织的再生能力，并且可使牙根吸收程度降到最低限度。Söder等^[5]将脱位牙在体外干燥保存 0、30、60、90 和 120 min，经台盼蓝染色和中性红染色来观察牙周细胞的存活率后发现，所有细胞在 2 h 后几乎没有存活的能力，并且干燥的条件将使牙周膜细胞脱水皱缩，导致细胞不可逆性的损伤；同时该作者还发现，30 min 干燥组与非干燥组中，牙周膜细胞的存活率无明显差异。但因条件所致，即

刻再植可能性极小。因此，为了提高牙周膜细胞的存活率，防止根面吸收和提高牙再植的成功率，脱位牙的保存方法较缩短离体时间更为重要。

在干燥的环境下，黏附于离体牙牙根表面的牙周膜细胞很快就会死亡，但这一过程会因保存介质的存在而缓解。因此，溶液保存是一种较为可行的方式。在体内，牙周膜细胞长期生存于稳定的体液环境中。所以，保存介质应当具备适当的 pH 值、渗透压和温度等特性以维持牙周膜细胞的生理状态。许多研究已证实，唾液、平衡盐溶液、牛奶、蛋清和器官保存液等可作为脱位牙的运载剂。

Sonoda等^[6]报道了 1 位外伤患者将脱位牙保存在口腔环境中 90 min 后进行牙再植，随访 3 年后发现，再植牙根面没有发生根吸收、骨粘连和牙异常动度。这表明，唾液是一种生理保存液，尤其是在牙外伤时，因环境条件等限制，它可认为是保存脱位牙方便而快捷的介质。但由于唾液的渗透压较低且存有细菌，所以进行牙再植术前，应用生理盐水将脱位牙根面因外伤所致的细胞溶解物、残渣和唾液中的细菌洗净，以保证再植牙的成功。因牛奶的渗透压和 pH 值均接近于体液，许多学者已证实其在脱位牙保存中所起到的重要作用。Pearson等^[7]于 37℃ 下，将牙周膜细胞浸渍在纯牛奶及其相关产物如奶粉溶液、炼乳和婴幼儿奶制品中，分别保存 1、2、4、8 h，通过测量光密度值来观察细胞存活的情况，数据经统计学分析后发现：1 h 时，纯牛奶和婴幼儿奶制品组的细胞存活情况无任何差异；2 h 时，婴幼儿奶制品组的细胞存活率明显高于纯牛奶组，而炼乳组的细胞存活率最低；8 h 时，与其他组相比较，纯牛奶组的细胞存活情况最好。这些数据表明，婴幼儿奶制品在保存脱位牙方面也具有独特的功效。蜂胶具有抗菌和抗炎的作用，Martin等^[8]认为，蜂胶可能有益于脱位牙的保存，他应用体外实验，通过对不同保存液比较，经统计学分析后发现，蜂胶对脱位牙的保存功效优于其他溶液。因此，蜂胶溶液可以作为脱位牙的保存介质。广为皆知，椰子被誉为“生命之树”。纯净的椰汁有助于补充因剧烈运动后丢失的体液、电解质和糖分；另外，椰汁具有生物相容性，灭菌后可以被用于血浆代用品。因此，Gopikrishna等^[9]以浸泡于牛奶和平衡盐溶液为阳性对照组，浸泡于椰汁组为实验组，经过相同的浸泡时间后，应用台盼蓝染色法计算

细胞的存活率,与其他组相比较,椰汁组的牙周膜细胞存活情况明显增高,他们认为,椰汁的优越性在于其富含蛋白质、氨基酸、维生素和矿物质,这些物质能营养细胞、维持细胞活力,同时椰汁也是一种等渗液,可以维持细胞膜的完整性,因此,其可成为较理想的脱位牙的保存液。Gopikrishna等^[10]通过进一步的研究发现,椰汁保存牙周膜细胞的作用优于蜂胶等其他溶液,说明椰汁是最优越的外伤牙运载液。红桑葚作为医用药材,可治疗痢疾、牙痛和糖尿病等。鉴于此特点,Ozan等^[11]将牙周膜细胞保存于含有不同浓度桑葚提取液的磷酸缓冲液中,以平衡盐溶液作为阳性对照组后发现,质量分数为4%的红桑葚组的细胞存活率明显高于其他组,由此可见,桑葚果汁也可被推荐为脱位牙的运送介质。Chung等^[12]经体外实验研究后发现,叶绿酸可作为有效的保存剂以提高牙周膜细胞的存活率。由于牙外伤发生率与日俱增,牙外伤急救盒也随之应运而生,该急救盒可给予脱位牙最佳的储存环境。牙外伤急救盒的内容物为组织培养液(包含各种矿物质、氨基酸、维生素和葡萄糖),能够维持牙周膜细胞的生存和增殖能力,以提高牙再植的成功率^[4]。此外,温度是保存脱位牙的一个影响因子,Sigalas等^[1]发现,在0℃的条件下,牙周膜细胞的保存效果较室温好。Temmerman等^[13]通过体外实验后发现,低温保存并没有影响牙周膜细胞的生存、增殖和分化能力。因此,可以通过将低温和保存液相结合的方法,最大限度地提高牙周膜细胞的存活率和再生能力。

3 结束语

牙外伤时,脱位牙的急救至关重要。如何寻求一条方便、快捷且有效的方式来保存脱位牙,提高牙再植手术的成功率,还需要广大研究者的进一步探索和研究。

4 参考文献

[1] Sigalas E, Regan JD, Kramer PR, et al. Survival of hu-

man periodontal ligament cells in media proposed for transport of avulsed teeth[J]. Dent Traumatol, 2004, 20(1) 21-28.

[2] Sherman P Jr. Intentional replantation of teeth in dogs and monkeys[J]. J Dent Res, 1968, 47(6) :1066-1071.

[3] Shimono M, Ishikawa T, Ishikawa H, et al. Regulatory mechanisms of periodontal regeneration[J]. Microsc Res Tech, 2003, 60(5) :491-502.

[4] Pohl Y, Filippi A, Kirschner H. Results after replantation of avulsed permanent teeth. . Periodontal healing and the role of physiologic storage and antiresorptive-regenerative therapy[J]. Dent Traumatol, 2005, 21(2) 93-101.

[5] Söder PO, Otteskog P, Andreassen JO, et al. Effect of drying on viability of periodontal membrane[J]. Scand J Dent Res, 1977, 85(3) :164-168.

[6] Sonoda CK, Poi WR, Panzarini SR, et al. Tooth replantation after keeping the avulsed tooth in oral environment :Case report of a 3-year follow-up[J]. Dent Traumatol, 2008, 24(3) 373-376.

[7] Pearson RM, Liewehr FR, West LA, et al. Human periodontal ligament cell viability in milk and milk substitutes [J]. J Endod, 2003, 29(3) :184-186.

[8] Martin MP, Pileggi R. A quantitative analysis of Propolis :A promising new storage media following avulsion[J]. Dent Traumatol, 2004, 20(2) 85-89.

[9] Gopikrishna V, Thomas T, Kandaswamy D. A quantitative analysis of coconut water :A new storage media for avulsed teeth[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2008, 105(2) 61-65.

[10] Gopikrishna V, Baweja PS, Venkateshbabu N, et al. Comparison of coconut water, propolis, HBSS, and milk on PDL cell survival[J]. J Endod, 2008, 34(5) 587-589.

[11] Ozan F, Tepe B, Polat ZA, et al. Evaluation of *in vitro* effect of *Morus rubra*(red mulberry) on survival of periodontal ligament cells[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2008, 105(2) 66-69.

[12] Chung WG, Lee EJ, Lee SJ, et al. Effect of chlorophyllin on normothermic storage of human periodontal ligament cells[J]. J Endod, 2004, 30(6) 399-402.

[13] Temmerman L, Dermaut LR, De Mil M, et al. Influence of cryopreservation on human periodontal ligament cells *in vitro*[J]. Cell Tissue Bank, 2008, 9(1) :11-18.

(本文编辑 王 晴)