

自体牙移植术规范化操作流程中国专家共识

中华口腔医学会牙及牙槽外科专业委员会

[摘要] 自体牙移植术是指将牙从一个位置移植到同一个体的另一位置的手术过程,常见的是将埋伏、阻生、错位或异位萌出牙转移到其他需要拔牙部位或缺牙部位的牙槽窝内,或手术制备的牙槽窝内。作为生物相容性最好的修复方式,自体牙移植可以用天然牙恢复牙列缺失、维持牙槽骨的骨量,恢复受牙区正常的牙周组织和牙本体感受,达到“变废为宝”的目的。目前国内外尚缺乏一个公认的、具有可操作性的自体牙移植术的规范化操作流程(包括适应证、禁忌证、术前检查、术前准备、手术步骤、术后治疗及医嘱等)。为了进一步规范自体牙移植术的临床应用,我们结合该领域专家的操作经验,制订了自体牙移植术的规范化操作流程,以期提高自体牙移植术的成功率。

[关键词] 自体牙移植术;规范化;操作流程;专家共识

[中图分类号] R782.1

[文献标志码] A

DOI: 10.19438/j.cjoms.2020.05.002

Chinese expert consensus on standardized operation process of autotransplantation of teeth Professional Committee of Teeth and Alveolar Surgery, Chinese Stomatological Association

[Summary] Autotransplantation of teeth refers to the surgical procedure of transplanting tooth from one position to another within the same individuals. This procedure usually involves transferring an impacted, embedded, dislocated or ectopically erupted tooth to an extraction site or a surgically prepared alveolar socket. As one of the most biocompatible oral rehabilitation approach, tooth autotransplantation can preserve alveolar bone volume, restore functioning periodontal tissue and its proprioception, and consequently achieve the purpose of ‘turning waste into wealth’. At present, there hasn’t been a universally accepted standardized operation process on tooth autotransplantation including its indications, contraindications, preoperative preparation, surgical steps, and postoperative treatment and orders. In order to standardize its clinical application to further increase success rate, in combination with Chinese experts’ clinical experience, a consensus on standardized operation process of autotransplantation of teeth has been proposed in this article.

[Key words] Autotransplantation of teeth; Standardization; Operation process; Expert consensus

China J Oral Maxillofac Surg, 2020, 18(5): 390-390.

自体牙移植术是指将牙从一个位置移植到同一个体的另一位置的手术过程,常见的是将埋伏、阻生、错位或异位萌出牙转移到其他需要拔牙部位或缺牙部位的牙槽窝内,或手术制备的牙槽窝内^[1-2]。

历史上在古埃及时期就有牙移植的记载,法国医师 Amboise Pare 是最早描述牙移植的医生,那时的牙移植大多是不同人体之间的异体移植,甚至还有少数是动物牙替代人类牙的异种移植^[3]。1950年,美国医师 Apfel^[4]首次将1颗未完全发育的第三磨牙进行自体移植,替代下颌第一磨牙并获得成功;1954年,其在《JADA》上对自体牙移植术的概念进行了描

述,即将阻生的、未完全发育的第三磨牙拔出后,移植、替代严重龋坏、无法修复的第一磨牙^[5]。1990年,丹麦医师 Andreasen^[6-9]对370例前磨牙自体移植病例进行长期观察随访并阐述移植后牙髓愈合、牙周膜愈合以及牙根继续发育的临床观察结果;2001年,日本医师 Tsukiboshi^[11]通过总结大量病例,撰写并出版《Autotransplantation of Teeth》一书。书中对自体牙移植术的临床适应证、治疗过程和步骤以及成功标准进行详细讲解,并总结手术的成功率为60%~95%,存留率为77%~100%。2013年,侯锐等^[10]将《Autotransplantation of Teeth》一书翻译成中文《自体牙移植》并出版,参考书中方法积极进行临床手术实践,总结300例病例,成功率达86.67%,存留率达96.67%^[11]。

随着口腔医学技术和材料的发展,尤其是自体

[收稿日期] 2020-07-06; **[修回日期]** 2020-07-27

[基金项目] 空军军医大学口腔医院2019年新技术新业务; 国家口腔疾病临床医学研究中心2020年专项课题C类项目(LCC202001)

[通信作者] 侯锐, E-mail: hourui@fmmu.edu.cn

©2020年版权归《中国口腔颌面外科杂志》编辑部所有

牙移植术后牙周膜等组织愈合理论的相关研究成果促进其进一步的临床应用,作为生物相容性最好的修复方式,自体牙移植可以用天然牙恢复牙列缺失、维持牙槽骨的骨量,恢复受牙区正常的牙周组织和牙本体感受,达到“变废为宝”的目的。在我国尚有很多地区的人群没有足够的经济能力和时间、条件去接受种植、烤瓷等各种修复治疗的情况,经济实惠的自体牙移植无疑是其重要的选项之一。自体牙移植术得到越来越多学者和医师的关注,也受到越来越多患者的接受。因此,自体牙移植具有广阔的临床应用前景,可获得更多的社会和经济效益。

然而,目前国内外尚无一个公认的、具有可操作性的自体牙移植术的规范化操作流程(包括适应证、禁忌证、术前检查、术前准备、手术步骤、术后治疗及医嘱等)。为了进一步规范自体牙移植术的临床应用,我们结合该领域专家的治疗经验,制订了自体牙移植术的规范化操作流程,期望依据共识,能够提高自体牙移植术的成功率。

1 适应证^[12-19]

(1)患牙因残根、残冠、外伤、折裂、畸形、肿瘤等原因无法保留需要拔除或已经缺失。

(2)供牙健康无功能、且牙根发育期在 Moorrees 4 期以上(即形成牙根长度的 2/3 以上)、冠根形态和大小与受牙区相接近;受牙区间隙和牙槽骨骨量(包括高度和宽度)足够,能完全容纳供牙。

(3)患者全身状况良好,无拔牙禁忌证,要求并同意移植手术。

若患者同时满足上述 3 个条件,则可行自体牙移植术。

2 禁忌证^[12, 15, 17]

(1)供牙本身存在严重病变或畸形,如牙周附着丧失过多(超过 1/2)、牙根过度弯曲(除去弯曲根尖的根长小于牙冠高度)或者根分叉过大(分叉根之间距离超过受牙区近远中径和颊舌径)。

(2)受牙区宽度、高度以及与对颌牙的颌龈距离相比供牙牙冠明显不足(差值大于 2 mm),受牙区牙槽骨有明显缺损、畸形或病变,骨壁小于原骨壁高度或宽度的 1/3。

(3)患者有严重的口腔或基础疾病,尤其是重度牙周炎、骨代谢疾病等。

上述 3 个条件中,若患者具备其中之一,则不建议自体牙移植术。

3 术前检查

(1)口内检查:包括患牙及受牙区情况、供牙及供牙区情况。

(2)口外检查:包括颌面部检查、颞下颌关节检查和咀嚼肌检查。

(3)影像学检查:包括根尖片、全口曲面体层片或锥形束 CT(CBCT)检查。

4 术前准备

(1)术前设计:根据术前检查结果,对供牙和受牙区进行初步测量和匹配,并确定手术方案。如果供牙有多颗备选时,首选同侧同颌同类型牙,其次为对侧同颌同类型,再次为同侧对颌同类型或对侧对颌同类型,同时兼顾考虑供牙牙冠、牙根形态、大小与受牙区牙槽窝的匹配程度,移植后咬合关系以及拔牙、移植的难度和手术创伤等。

(2)患者准备:包括可控的全身状况、相对健康的口腔局部状况、常规血液检查、口内照相,必要时全口洁治等。

(3)器械材料准备:包括麻醉器械、微创拔牙器械、牙槽窝预备器械、上颌窦底提升器械(需要提升上颌窦时)、手术敷料、树脂粘接器械及材料、固定材料等。如有条件,提倡采用专业软件进行术前模拟移植,并制备三维打印的供牙模型、导板和个性化预成夹板^[20]。

(4)药物准备:包括抗菌药、止痛药、含漱剂、生理盐水、局麻药等。

(5)医护准备:开展自体牙移植术要求相关医护人员必须学习和掌握以下技术:微创拔牙、粘结固定、根管治疗以及四手操作。明确患者就诊的目的,以及患者对治疗的期望值。向患者详细介绍自体牙移植术的操作流程,对其提出的问题进行耐心解答,从而获得理解、信任及配合。告知患者手术存在的风险以及相关费用,获得知情同意。对患者进行口腔卫生宣教。

5 手术步骤^[11-12, 15, 17-19, 21-33]

(1)消毒和麻醉:采用含漱剂清洁口腔,使用碘伏棉球或棉签消毒麻醉进针位点和手术区域。根据

患牙和供牙的位置,选择与拔牙相同的麻醉剂和麻醉方法。

(2)拔除患牙:采用标准化手术器械和规范化微创操作。

如果同期拔牙和移植,应先拔除患牙,再拔出供牙;如果患牙存在牙周、根尖周慢性炎症等(特别要注意观察颊舌侧软组织有无窦道),应该在拔除患牙后彻底清理和去除牙槽窝内的病变组织,但是注意不要提前去除受牙区牙槽窝内的牙槽中隔,以免因各种原因导致术中放弃移植后牙槽窝的愈合受到影响。如果受牙区因炎症导致骨质缺损较多,应该在拔除患牙2~4周后(待充足的上皮组织覆盖牙槽窝表面),再行二期移植。

(3)拔出供牙:更加注重微创拔牙的方法和技巧,拔出供牙后,即刻复位牙槽窝和黏骨膜瓣,必要时缝合止血。

如果供牙已经完全萌出,应尽可能保护牙根上附着的牙周膜;如果供牙为阻生牙,应做必要的切开、翻瓣,甚至使用拔牙专用高速手机或超声骨刀,小心去除供牙表面的牙槽骨,避免损伤牙冠和牙根。挺松供牙后,使用微创牙钳拔出,并立即将供牙放入盛有生理盐水的容器中保存,避免牙周膜干燥、变性。如果供牙未完全发育,应小心将根尖处的牙乳头完整取出,以保证后期牙根的继续发育。如果供牙牙冠或受牙区邻牙牙冠的邻面有龋坏,术中给予充填,以免因术后治疗破坏更多的健康牙体组织;如果供牙有龈下牙石,术中行刮治术;如果供牙根分叉过大阻挡就位,或若继续预备受牙区牙槽窝会造成颊舌侧骨壁贯通,则可将阻挡就位的牙根截除,进行根管逆行充填;如果出现供牙牙根折断,余留牙根长度大于牙根总长度的2/3,并有足够支持力,术中立即行体外(显微)根尖手术和逆行根管预备及充填,以备移植;否则,应放弃移植。如果供牙有三维模型备用,仅需要将供牙挺松或钳夹松动而不拔出,用模型去试植并预备受牙区牙槽窝,待模型试植满意后,再将供牙取出试植,并进一步预备受牙区牙槽窝。

(4)测量、评估供牙:在体外用直尺、游标卡尺、牙周探针等工具测量供牙牙冠近远中径和颊舌径宽度以及牙根长度,同时拍照、记录牙根形态、牙根发育情况以及牙周膜保存情况。

(5)试植供牙:将供牙试植入受牙区牙槽窝内,观察其固位、稳定、邻接和咬合等情况,观察两者匹

配程度,并做好预备受牙区牙槽窝的评估和准备。试植时,可用较强吸力的吸唾管吸取供牙牙冠,将其从盛有生理盐水的容器中取出,然后直接放入受牙区牙槽窝内。试植后,用微创牙钳夹持供牙牙冠,将其放回生理盐水中,而不能用器械直接夹持牙根,以免损伤牙周膜。如果有供牙模型或导板备用,可依据模型或导板先预备受牙区牙槽窝,满意后再用供牙试植,以减少供牙试植次数和离体时间。如需要离体治疗供牙,需用生理盐水湿纱布包裹其牙根或牙冠,防止牙周膜干燥和污染。操作时尽可能轻柔,避免损伤牙周膜。

(6)预备受牙区牙槽窝:在完整拔出供牙以及评估移植可行性后,再进行受牙区预备。预备时,宜采用低速动力系统或超声骨刀,并全程水冷却降温,避免高温对窝洞周围骨质造成热损伤。术中可以通过拍摄X线片来调整预备的位点和深度。需要特别注意的是,理想的预备深度是以供牙植入后,其釉-牙骨质界位于牙槽骨的上方不超过1mm或使牙槽嵴顶上方有1mm宽的牙周膜为宜。对于未完全发育的供牙,牙槽窝预备的深度应明显超过牙根长度,以满足牙根继续发育的需要。

(7)移植供牙:根据牙的固位、稳定、邻接和咬合等情况,水平方向旋转供牙(90°、180°、甚至任意角度),以获得满意的植入位置。植入后,可通过颊舌向减径,以尽量避免对刃或反颌,使移植牙处于良好的功能位。对于未完全发育的供牙,保护好牙乳头,并尽量在低颌位置植入,以预留牙根继续发育和牙萌出的空间。

(8)修整并缝合黏骨膜瓣:植入供牙后,需要检查周围牙龈组织是否密合。在修整多余黏骨膜瓣时,要确保有足够的角化龈严密包绕供牙。如果受牙区的角化龈量很少,必须做龈沟内和斜角形切口,以保留足够的角化龈,并使黏骨膜瓣与移植牙相适合。

(9)调颌固定:移植牙固定前、后要反复检查和调整咬合关系,确保没有咬合高点和(或)干扰。固定的材料、方式和时间取决于多种因素。推荐使用缝线或(和)非刚性材料如牙科固位纤维或个性化预成牙弓夹板,固定4~8周。

(10)影像学评估:供牙固定后,拍摄X线片或CBCT,观察供牙牙根和受牙区的匹配情况、供牙与邻牙的邻接情况以及咬合曲线的协调程度。

(11)照相:术中对患牙、供牙以及必要的手术步

骤分别进行照相;术后对前牙正中咬合、受牙区侧方咬合以及殆面情况分别进行照相。

6 术后治疗及医嘱^[14-15, 17-19, 25, 27, 29]

(1)术后 3~5 d 口服抗菌药物以预防感染。如果咬合疼痛、局部肿胀明显、皮肤发红且温度升高,则需要及时到医院就诊。

(2)术后 1 周拆除缝线。如果有咬合高点,需要再次调殆;也可以颊舌向减径来避免对刃和反殆。

(3)术后 4~6 周不使用移植牙咀嚼食物,并注意保持良好的口腔卫生。

(4)根据移植牙的愈合和稳定情况,确定拆除固定装置的时间,建议时间为术后 4~8 周。

(5)根管治疗:对于牙根完全发育的供牙,为预防牙髓坏死造成的牙根炎性吸收,建议术后 2~4 周移植牙具有一定稳定性后开始根管治疗,治疗后 3~4 周进行永久性充填;也可以在做好供牙牙周膜保护措施的前提下,体外同期一次性根管治疗。如果能按期进行牙髓电活力监测(每个月 1 次),也可在出现牙髓坏死迹象时立即行根管治疗。对于未完全发育的供牙,建议术后定期进行临床和影像学观察(术后 1、2、3、6、9、12、18、24 个月,之后每年 1 次),直至牙根完全发育;在观察期,即使牙髓电活力反应阴性或迟钝,仍建议持续观察,避免因根管治疗过早而丧失牙髓愈合和(或)牙根继续发育的可能。

(6)正畸修复:如果供牙移植的位置不理想,可在术后 4~6 周进行正畸牵引,或 12 周进行冠或嵌体修复。

(7)复查:建议根管治疗后 3、6、12 个月复查,之后每年 1 次。如有不适,随时复诊。

7 自体牙移植的成功标准^[1,6-9,11,14,19,27,29,31]

建议术后 1 年根据标准对移植牙进行愈合评估,判断是否成功。未完全发育牙移植的成功标准为牙周膜愈合且没有牙根进展性内、外吸收,牙龈愈合且没有牙周袋形成,牙髓愈合,牙根继续形成并有正常牙槽骨支持。发育完全牙移植的成功标准则为牙龈、牙周膜和牙槽骨愈合,并得到完善的根管治疗。

影像学检查显示:移植牙周围有正常宽度的牙周膜间隙,无进展性牙根吸收迹象,牙槽骨边缘有 X 线阻射影(即硬骨板)。

临床检查显示:牙动度在正常生理动度范围内,

叩诊音正常,无附着丧失迹象(无牙周袋形成),无炎症迹象,无不适感,能发挥正常的牙功能。

对于术后 3~6 个月动度在 II 度范围内,术后 6~12 个月动度在 I 度范围内的移植牙,均有进一步稳定并获得成功的可能,不能轻易判断为存留或失败。

自体牙移植的成功率是指符合移植成功标准的移植牙占总移植牙数目的比例;存留率是指临床检查时存留在口腔内的移植牙占总移植牙数目的比例,其中不仅包括成功的移植牙,还包括能行使部分功能,但有 I~II 度松动,周围软组织有炎症表现或(和)牙根及周围骨组织有不同程度吸收的移植牙。失败率是指移植失败的移植牙占总移植牙数目的比例,其中包括脱落的移植牙,或虽未脱落但 III 度松动,或有牙周组织红肿、不能行使功能的移植牙,X 线检查显示牙根明显吸收,或其周围骨组织亦大部分吸收。

总之,制订规范化的操作流程是自体牙移植术能够规范、标准完成的保障。希望通过共识让更多口腔医师学习和掌握规范化自体牙移植术的操作流程。

利益冲突声明:无。

[参与作者:侯锐、胡开进、周宏志(第四军医大学口腔医院),赵吉宏(武汉大学口腔医院),崔念晖(北京大学口腔医院),韩冰(吉林大学口腔医院),孙国文(南京市口腔医院),伍俊(四川大学华西口腔医院),王旭霞(山东大学口腔医院),单兆臣(首都医科大学附属北京口腔医院),李志革(兰州大学口腔医院),常群安(青海大学附属医院),叶钟泰(深圳大学第二附属医院),罗顺云(北京协和医院),李国林(上海市第八医院),陈志方(安徽医科大学合肥口腔临床学院),孟培松(哈尔滨医科大学附属第四医院),吴焯(福建医科大学附属口腔医院),夏佳佳(浙江大学医学院附属第二医院),周艳明(乌鲁木齐市口腔医院),许广杰(东部战区海军医院),惠小勇(火箭军广州特勤疗养中心),马媛媛(中国科学院大学重庆存济口腔医院),段宏军(陕西华壹口腔联盟富平海龙口腔医院),刘军平(深圳市萨米医疗中心),唐昊喆(天津瑞德口腔门诊部),王兴(鄂尔多斯市口腔医院),唐明智(苏州大学附属口腔医院)]

[参考文献]

- [1] Tsukiboshi M. Autotransplantation of teeth [M]. Berlin: Quintessence Publishing, 2001.
- [2] 侯锐. 自体牙移植术:自体牙移植术简介[J]. 中国实用口腔科杂志, 2013, 6(8): 449-452.
- [3] 侯锐, 田磊. 自体牙移植术历史与展望 [J]. 中国实用口腔科杂志, 2013, 6(8): 452-455.
- [4] Apfel H. Autoplasty of enucleated prefunctional third molars [J]. J Oral Surg (Chic), 1950, 8(4): 289-296.
- [5] Apfel H. Preliminary work in transplanting the third molar to the first molar position [J]. J Am Dent Assoc, 1954, 48(2): 143-150.

- [6] Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, et al. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part I. Surgical procedures and standardized techniques for monitoring healing [J]. *Eur J Orthod*, 1990, 12(1):3-13.
- [7] Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, et al. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part II. Tooth survival and pulp healing subsequent to transplantation[J]. *Eur J Orthod*, 1990, 12(1): 14-24.
- [8] Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, et al. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part III. Periodontal healing subsequent to transplantation[J]. *Eur J Orthod*,1990,12(1):25-37.
- [9] Andreasen JO, Paulsen HU, Yu Z, et al. A long-term study of 370 autotransplanted premolars. Part IV. Root development subsequent to transplantation[J]. *Eur J Orthod*, 1990,12(1):38-50.
- [10] 侯锐, 周宏志, 译. 自体牙移植术 [M]. 北京: 人民军医出版社, 2013.
- [11] 侯锐, 许广杰, 惠小勇, 等. 自体牙移植 300 例临床分析 [J]. *中国口腔颌面外科杂志*, 2018, 16(1): 25-28.
- [12] Ong D, Itskovich Y, Dance G. Autotransplantation: a viable treatment option for adolescent patients with significantly compromised teeth [J]. *Aust Dent J*, 2016, 61(4): 396-407.
- [13] Ylikontiola LP, Sándor GK. Autotransplantation donor tooth site harvesting using piezosurgery[J]. *Ann Maxillofac Surg*, 2016, 6(1): 75-77.
- [14] Stange KM, Lindsten R, Bjerklin K. Autotransplantation of premolars to the maxillary incisor region: a long-term follow-up of 12-22 years [J]. *Eur J Orthod*, 2016, 38(5): 508-515.
- [15] Rohof ECM, Kerdijk W, Jansma J, et al. Autotransplantation of teeth with incomplete root formation: a systematic review and meta-analysis [J]. *Clin Oral Investig*, 2018, 22(4): 1613-1624.
- [16] Prato GP, Zuccati G, Clauser C. Commentary: A translational medicine approach to tooth transplantation [J]. *J Periodontol*, 2017, 88(6): 519-525.
- [17] Machado LA, Do Nascimento RR, Ferreira DM, et al. Long-term prognosis of tooth autotransplantation: a systematic review and meta-analysis [J]. *Int J Clin Oral Maxillofac Surg*, 2016, 45(5): 610-617.
- [18] Kim S, Shin SJ, Park JW, et al. Long-term stability of autotransplanted premolars as a substitute for molars in adults [J]. *J Endod*, 2016, 42(8): 1286-1290.
- [19] Kafourou V, Tong HJ, Day P, et al. Outcomes and prognostic factors that influence the success of tooth autotransplantation in children and adolescents[J]. *Dent Traumatol*, 2017, 33(5): 393-399.
- [20] He W, Tian K, Xie X, et al. Computer-aided autotransplantation of teeth with 3D printed surgical guides and arch bar: a preliminary experience [J]. *Peer J*, 2018, 6: e5939.
- [21] Cousley RRJ, Gibbons A, Nayler J. A 3D printed surgical analogue to reduce donor tooth trauma during autotransplantation [J]. *J Orthod*, 2017, 44(4): 287-293.
- [22] Jaiswara C, Srivastava VK, Dhiman N. Autotransplantation of a strange positioned impacted central incisor in a surgically prepared socket: A miracle esthetic concept [J]. *Int J Clin Pediatr Dent*, 2016, 9(3): 269-272.
- [23] Zufía J, Abella F, Trebol I, et al. Autotransplantation of mandibular third molar with buccal cortical plate to replace vertically fractured mandibular second molar: a novel technique [J]. *J Endod*, 2017, 43(9): 1574-1578.
- [24] Verweij JP, Jongkees FA, Anssari Moin D, et al. Autotransplantation of teeth using computer-aided rapid prototyping of a three-dimensional replica of the donor tooth: a systematic literature review [J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2017, 46(11): 1466-1474.
- [25] van der Meer WJ, Jansma J, Delli K, et al. Computer-aided planning and surgical guiding system fabrication in premolar autotransplantation: a 12-month follow up [J]. *Dent Traumatol*, 2016, 32(4): 336-340.
- [26] Strbac GD, Schnappauf A, Giannis K, et al. Guided autotransplantation of teeth: A novel method using virtually planned 3-dimensional templates [J]. *J Endod*, 2016, 42(12): 1844-1850.
- [27] Yang S, Jung B, Pang N. Outcomes of autotransplanted teeth and prognostic factors: a 10-year retrospective study [J]. *Clin Oral Investig*, 2019, 23(1): 87-98.
- [28] Michl I, Nolte D, Tschammler C, et al. Premolar autotransplantation in juvenile dentition: quantitative assessment of vertical bone and soft tissue growth [J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2017, 124(1): e1-e12.
- [29] Jang Y, Choi YJ, Lee S, et al. Prognostic factors for clinical outcomes in autotransplantation of teeth with complete root formation: Survival analysis for up to 12 years [J]. *J Endod*, 2016, 42(2): 198-205.
- [30] Kokai S, Kanno Z, Koike S, et al. Retrospective study of 100 autotransplanted teeth with complete root formation and subsequent orthodontic treatment [J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2015,148(6): 982-989.
- [31] Strbac GD, Giannis K, Mittlböck M, et al. Survival rate of autotransplanted teeth after 5 years-A retrospective cohort study [J]. *J Craniomaxillofac Surg*, 2017, 45(8):1143-1149.
- [32] Gilijamse M, Baart JA, Wolff J, et al. Tooth autotransplantation in the anterior maxilla and mandible: retrospective results in young patients [J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2016, 122(6): e187-e192.
- [33] Khalil W, EzEldeen M, Van De Casteele E, et al. Validation of cone beam computed tomography-based tooth printing using different three-dimensional printing technologies [J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2016, 121(3): 307-315.