

## · 论著 · 临床研究 ·

# 口腔种植个性化软组织印模的改良方法与应用评价

韩欣欣 李雅瑾 刘晓强

北京大学口腔医学院·口腔医院修复科 国家口腔医学中心 国家口腔疾病临床医学研究中心 口腔数字化医疗技术和材料国家工程实验室 100081

通讯作者：刘晓强，Email: liuxiaoqiang@bjmu.edu.cn，电话：010-82195393

**【摘要】 目的** 对口腔种植个性化软组织印模技术进行改良，比较传统法和改良法制作个性化转移杆的临床用时和耗材用量，评价改良法的临床适用性。**方法** 2020年10月至12月，从北京大学口腔医院修复科收集20颗上颌前牙种植临时冠，采用自身对照的方法，分别按照传统法和改良法制作个性化转移杆。传统法使用油泥型硅橡胶制作阴模，复制临时冠颈部形态，再依此制作个性化转移杆。改良法首先制作通用型预成底座（可重复利用），结合流动性硅橡胶形成阴模，再制作个性化转移杆。记录并比较两种方法的临床用时和耗材用量。**结果** 临床用时方面，改良法制作阴模的时间 $(323.6 \pm 20.3)$  s显著低于传统法 $(482.8 \pm 43.5)$  s，两者差异有统计学意义 $(P < 0.05)$ ；改良法和传统法的个性化转移杆成型时间分别为 $(215.6 \pm 9.8)$  s和 $(213.4 \pm 10.9)$  s，两者差异无统计学意义 $(P > 0.05)$ 。耗材用量方面，改良法不需使用化学固化树脂，传统法的化学固化树脂用量为 $(427.5 \pm 72.2)$  mg；改良法的硅橡胶用量 $(524.5 \pm 29.1)$  mg显著低于传统法 $(1447.31 \pm 732.6)$  mg，两者差异有统计学意义 $(P < 0.05)$ ；改良法和传统法的模型树脂用量分别为 $(82.0 \pm 17.4)$  mg和 $(80.0 \pm 13.4)$  mg，两者差异无统计学意义 $(P > 0.05)$ 。**结论** 改良法制作口腔种植个性化转移杆的临床用时和耗材用量均少于传统法。采用改良法制取口腔种植个性化软组织印模，可节省椅旁操作时间、节约耗材用量、降低成本，值得在临床推广使用。

**【关键词】** 口腔种植；美学；穿龈轮廓；印模

基金项目：北京大学口腔医院临床新技术新疗法项目（PKUSSNCT-19A03）

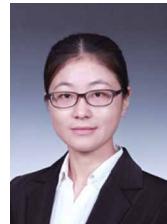
## Modification and evaluation of a custom impression technique for soft tissue around dental implant

Han Xinxin, Li Yajin, Liu Xiaoqiang

Department of Prosthodontics, Peking University School and Hospital of Stomatology & National Center for Stomatology & National Clinical Research Center for Oral Diseases & National Engineering Laboratory for Digital and Material Technology of Stomatology, Beijing 100081, China

Corresponding author: Liu Xiaoqiang, Email: liuxiaoqiang@bjmu.edu.cn, Tel: 0086-10-82195393

**【Abstract】 Objective** The aim of this study was to modify the custom impression technique for soft tissue around a dental implant, to compare the clinical working time and material consumption for fabricating custom impression coping with conventional and modified methods, and to evaluate the clinical applicability of the modified method.



韩欣欣  
主管护师，主要研究方向：口腔修复护理



刘晓强  
副教授、副主任医师，主要研究方向：  
口腔美学修复、口腔种植修复

DOI: 10.12337/zgkqzxzz.2021.06.003

收稿日期 2021-05-18 本文编辑 石淑芹，刘万君

引用本文：韩欣欣，李雅瑾，刘晓强.口腔种植个性化软组织印模的改良方法与应用评价 [J].中国口腔种植学杂志,2021,26(3):159-163.

DOI: 10.12337/zgkqzxzz.2021.06.003.

**Methods** From October to December 2020, 20 implant-supported interim restorations of the maxillary anterior teeth were collected in the Department of Prosthodontics, Peking University School and Hospital of Stomatology. The conventional and modified methods were used to fabricate custom impression coping by self-controlled trial. Within the conventional method, a silicone matrix was used to capture the emergence profile of the interim restoration, thereafter a custom impression coping was made accordingly. In the modified method, a prefabricated reusable resin base embedding an implant analog was made. The base and a flowable silicone were used to register the soft-tissue transition zone created by the interim restoration. Finally, the tissue contour was transferred to the impression post. The working time and material consumption of the two methods were recorded and compared. **Results** In terms of clinical time, the average time of fabricating the index by the modified method was  $(323.6 \pm 20.3)$ s, which was significantly lower than that of the conventional method  $(482.8 \pm 43.5)$ s. The average time of making impression coping with the conventional and modified methods were  $(213.4 \pm 10.9)$  s and  $(215.6 \pm 9.8)$  s, respectively. There was no significant difference between the two groups ( $P > 0.05$ ). In terms of the material consumption, the improved method does not require the use of self-cure resin, while the average weight of the self-cure resin of the conventional methods were  $(427.5 \pm 72.2)$  mg. There was significant difference between the two groups ( $P < 0.05$ ). Regarding the consumption of the silicone matrix, the modified method was  $(524.5 \pm 29.1)$  mg, which was significantly lower than that of the conventional method  $(14473.1 \pm 732.6)$ mg. The difference between the two methods was significant. The average weight of pattern resin of the conventional and modified methods were  $(80.0 \pm 13.4)$  mg and  $(82.0 \pm 17.4)$  mg, respectively. The difference between the two groups was not significant ( $P > 0.05$ ). **Conclusions** The clinical working time and material consumption spent on fabricating the custom impression coping by the modified method were less than those of the conventional method. Therefore, the modified method of custom impression for soft tissue may save chairside time and materials. It is worthy of clinical application..

**【Key words】** Dental implant; Esthetic; Emergence profile; Impression

**Fund program:** Supported by the Program for New Clinical Techniques and Therapies of Peking University School and Hospital of Stomatology (PKUSSNCT-19A03)

随着现代口腔种植学的飞速发展和成功率不断提高，种植修复已成为牙齿缺失的首选治疗方案。美学区种植不仅要恢复咀嚼功能，更要最大限度模拟天然牙的美学效果<sup>[1]</sup>。种植体周围软组织是种植美学的重要组成部分，也是美学区种植修复成功的关键因素<sup>[2]</sup>。为了获得更自然美观的软组织形态，在制作最终修复体之前，常使用种植体支持的临时修复体对种植体周围软组织进行诱导和塑形<sup>[3-5]</sup>。软组织塑形完成后，通过个性化软组织印模技术可将其精准复制、转移到工作模型上<sup>[6]</sup>，再由技师以此为依据制作最终修复体。

口腔美学区种植修复的软组织印模技术主要包括5种：口内个性化转移杆法印模、口外个性化转移杆法印模、临时修复体直接转移法印模、临时修复体间接转移法印模和数字化印模<sup>[6]</sup>。其

中口外个性化转移杆法印模技术在临幊上最常用<sup>[7-8]</sup>。然而，传统法制作个性化转移杆的椅旁操作步骤复杂，临幊用时和耗材用量较高。本团队通过制作可重复使用预成底座的方式对该技术进行改良，有望减少椅旁时间并节省耗材。本研究的目的是比较传统法和改良法制作口腔种植个性化转移杆的临幊用时和耗材用量，对个性化软组织印模的改良法进行临幊适用性评价。研究的无效假设为：传统法和改良法制作个性化转移杆的临幊用时和耗材用量无差异。

## 材料和方法

1. 研究对象：2020年10月至12月，从北京大学口腔医院修复科收集上颌前牙种植临时冠做

为研究对象。纳入标准：①患者已完成最终种植修复；②临时冠完整、无破损；③临时冠穿龈轮廓形态合理。排除标准：①临时冠有缺损；②患者拒绝配合研究。使用统计软件 G\*Power 3.1 计算样本量：设置效应能为 0.6，检验水准  $\alpha=0.05$ ，检验力  $1-\beta=0.95$ ，分组数为 2，计算出总样本量为 39，最终每组样本量设计为 20 例。

2. 研究方法：本研究采用自身对照的试验方法，由北京大学口腔医院修复科一名高级职称医师对 20 颗临时冠分别采用传统法和改良法制作个性化转移杆。

(1) 传统法制作个性化转移杆：在种植体替代体末端用化学固化树脂（DMG 公司；德国）制作抗旋手柄。将临时冠与替代体相连后，在其周围用油泥型硅橡胶包裹，并标记好唇面方向。硅橡胶硬固后，按照临时冠龈缘位置修整硅橡胶阴模。取下临时冠，将预成转移杆拧紧至替代体上，在硅橡胶阴模内注入模型树脂（GC 公司；日本）。在树脂上标记唇面方向，获得个性化转移杆，即复制了临时冠穿龈轮廓和软组织袖口形态<sup>[6-7]</sup>（图 1）。

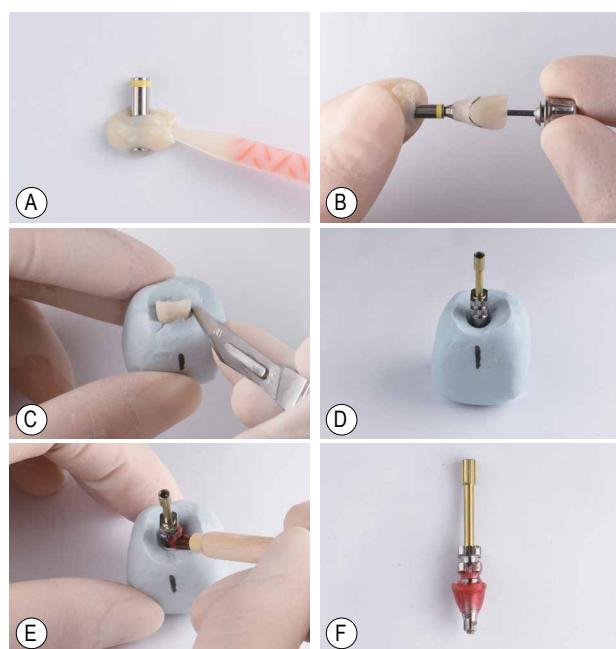


图 1 传统法制作个性化转移杆 A：制作抗旋手柄；B：在临时冠上标记龈缘位置，口外连接临时冠与替代体；C：油泥型硅橡胶包裹连接好的临时冠和替代体，按照临时冠龈缘位置进行修整，铅笔标记唇面方向；D：将预成型转移杆插入硅橡胶阴模内，拧紧至替代体上；E：在转移杆周围注入模型树脂；F：个性化转移杆制作完成

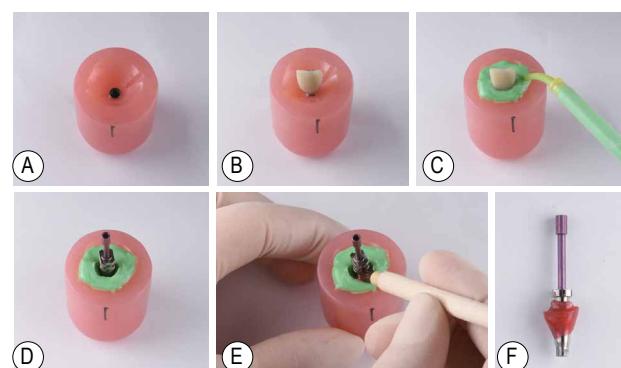


图 2 改良法制作个性化转移杆 A：用铅笔在预成底座上标记唇面方向；B：将临时冠与预成底座内的替代体连接；C：在临时冠周围注入流动性硅橡胶，形成硅橡胶阴模记录临时冠穿龈轮廓；D：取下临时冠，将预成转移杆拧紧至替代体上；E：在替代体周围注入模型树脂；F：个性化转移杆制作完成

(2) 改良法制作个性化转移杆：利用聚甲基丙烯酸树脂（Vertex-Dental B.V. 公司；荷兰）制作预成底座，将种植体替代体埋入其中，替代体颈部上方预留凹槽，并标记好唇面方向。该预成底座可消毒后重复使用。将临时冠与替代体相连后，在临时冠周围注入流动性硅橡胶（贺利氏古莎公司；德国）至龈缘水平平齐。硅橡胶硬固后，取下临时冠，将预成转移杆拧紧至替代体上，在硅橡胶阴模内注入模型树脂（GC 公司；日本）。在树脂上标记唇面方向，获得个性化转移杆，即复制了临时冠穿龈轮廓和软组织袖口形态（图 2）。

(3) 测量指标：记录传统法和改良法制作个性化转移杆的临床用时和耗材用量。临床用时（s）分为制作阴模时间和个性化转移杆成型时间，耗材用量（mg）包括化学固化树脂重量、硅橡胶重量和模型树脂重量。其中，模型树脂重量为个性化转移杆重量减去预成转移杆重量。

3. 统计学分析：计量数据以均数 ± 标准差表示，使用 SPSS 20.0 软件（IBM 公司，美国）对数据进行统计分析。利用 Shapiro-Wilk test 检验分析数据正态性，利用配对 t 检验评价两种方法在临床用时和耗材用量上有无差异，以双侧  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

### 1. 测量数据基本情况：Shapiro-Wilk 检验表

明，传统法和改良法制作个性化转移杆的临床用时和耗材用量数据符合正态分布 ( $P>0.05$ )。

2. 临床用时(表1)：改良法制作阴模的时间( $323.6\pm20.3$ ) s显著低于传统法( $482.8\pm43.5$ ) s，两者差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。改良法个性化转移杆成型时间( $215.6\pm9.8$ ) s和传统法的个性化转移杆成型时间( $213.4\pm10.9$ ) s基本相同，两者差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

**表1** 传统法和改良法制作个性化转移杆的临床用时 ( $n=20$ )

组别	阴模制作 (s)	个性化转移杆成型 (s)
传统法	$482.8\pm43.5$	$213.4\pm10.9$
改良法	$323.6\pm20.3$	$215.6\pm9.8$
<i>P</i>	<0.001	0.322

3. 耗材用量(表2)：改良法不需使用化学固化树脂，传统法的化学固化树脂用量为( $427.5\pm72.2$ ) mg。改良法的硅橡胶用量( $524.5\pm29.1$ ) mg显著低于传统法的硅橡胶用量( $14473.1\pm732.6$ ) mg，两者差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。改良法的模型树脂用量( $82.0\pm17.4$ ) mg和传统法的模型树脂用量( $80.0\pm13.4$ ) mg基本相同，两者差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

**表2** 传统法和改良法制作个性化转移杆的耗材用量 ( $n=20$ )

组别	化学固化树脂 (mg)	硅橡胶 (mg)	模型树脂 (mg)
传统法	$427.5\pm72.2$	$14473.1\pm732.6$	$80.0\pm13.4$
改良法	0	$524.5\pm29.1$	$82.0\pm17.4$
<i>P</i>	<0.001	<0.001	0.258

## 讨 论

本研究对传统的口腔种植个性化软组织印模技术进行了改良，并从临床用时和耗材用量两方面评价了改良法制作个性化转移杆的临床适用性。结果表明，改良法制作个性化转移杆，可节省椅旁操作时间、节约耗材用量、降低成本。因此，拒绝本研究初始的无效假设。

种植体周围软组织的质和量是影响美学效果

的关键因素<sup>[9]</sup>，临时冠可辅助种植体周围形成与天然牙龈相协调的扇贝形软组织轮廓<sup>[1]</sup>。如何将塑形好的软组织形态精准复制到工作模型上一直是国内外的研究热点。利用个性化转移杆可以有效复制软组织轮廓，用于制作最终修复体<sup>[4,6]</sup>。传统方法中，将临时冠与制作了抗旋手柄的替代体连接后，在椅旁利用硅橡胶复制穿龈轮廓外形，再将成品转移杆拧紧至替代体上，在硅橡胶阴模内注入成型树脂，制作出个性化转移杆(图1)。但是该方法临床用时和耗材用量均较高。随着数字化技术的发展，口内扫描也可以记录种植体周围软组织形态<sup>[10-12]</sup>，可节省椅旁时间和耗材。然而，数字印模技术对软硬件要求较高，成本也较高，且临时冠取下以后种植体周围软组织迅速收缩变形<sup>[13-14]</sup>，直接扫描不能准确记录软组织原始形态。本研究尝试在传统个性化转移杆的方法上探索创新，改良了制作技术，利用可循环使用的预成底座来制作个性化转移杆，复制临时冠穿龈轮廓及软组织形态，以期达到节省椅旁操作时间、节约耗材用量、降低成本的目的。

本研究采用的改良法比传统法制作硅橡胶阴模可节省约1/3的椅旁时间。传统法制作阴模时，需先在替代体末端制作树脂抗旋转手柄，将临时冠与替代体连接后，将混合好的油泥型硅橡胶自龈缘向下包绕，待硅橡胶硬固后取下临时冠，将穿龈轮廓记录在阴模内(图1)。而改良法预先制作了通用型树脂底座(图2)，替代体已固定于其中，并预留了硅橡胶阴模成形空间，只需将临时冠与预成底座内的替代体连接后，在临时冠穿龈轮廓周围注入流动性硅橡胶，即可获得复制了软组织形态的阴模。该步骤免去了制作抗旋手柄、调合油泥型硅橡胶的时间，与传统法相比简化操作步骤，节省椅旁时间。由于临床上的种植体型号可能有多种，应用该改良法时，需要制作含有不同型号替代体的预成底座，以方便临床选用。当临时冠穿龈轮廓形态被硅橡胶复制下来以后，传统法和改良法均将通用型转移杆与阴模内的替代体相连，再在间隙内注入模型树脂，待树脂凝固后取出转移杆，获得准确复制了软组织形态的个性化转移杆。该成型步骤在两种方法的操作相似、临床时间没有显著差异。

本研究采用的改良法比传统法可节省耗材。传统法制取阴模前需要在替代体末端注塑树脂形

成抗旋手柄，而改良法已经将替代体包埋在预成底座内，无需使用树脂。传统法制取阴模时，需要用油泥型硅橡胶包裹临时冠及替代体来复制穿龈轮廓，而改良法只需将少量的流动性硅橡胶注入临时冠与预成底座的间隙内即可复制穿龈轮廓，后者的硅橡胶用量较传统法显著减少。在个性化转移杆成型阶段，两种方法均需在转移杆周围与硅橡胶的间隙内注入模型树脂，做法一致，所消耗的模型树脂重量没有差异。

本研究中改良法所用的预成底座可消毒后多次使用，节省材料。根据《口腔器械消毒灭菌技术操作规范(WS506-2016)》<sup>[15]</sup>，该预成底座属于低度危险口腔器械，只需要中或低水平消毒后清洁保存即可。预成底座由义齿基托物——聚甲基丙烯酸树脂制作而成，该材料在700 W功率的微波照射下5 min抑菌率达100%<sup>[16]</sup>，经2%戊二醛消毒液浸泡30分钟可有效灭菌且弯曲强度和冲击强度无明显影响<sup>[17]</sup>，消毒方法简单易行，保存方便。

综上所述，改良法制作个性化转移杆的临床用时和耗材用量均少于传统法，可节约椅旁操作时间、节省经济成本，值得在临床中推广使用。由于改良法与传统法均是利用硅橡胶复制临时冠的穿龈轮廓后，口外制作个性化转移杆，二者在复制软组织形态方面没有差异。然而本研究未评价后续的临床印模效果，今后将针对两种方法的修复效果展开研究，以更好地指导临床应用。

**利益冲突** 本文作者均声明不存在利益冲突

## 参 考 文 献

- [1] Wittneben JG, Buser D, Belser UC, et al. Peri-implant soft tissue conditioning with provisional restorations in the esthetic zone: the dynamic compression technique[J]. Int J Periodontics Restorative Dent, 2013,33(4):447-455. DOI: 10.11607/prd.1268.
- [2] Yiqing H, Yuting H, Wang J. A technique to record the gingival configuration of an interim implant-supported fixed partial denture[J]. J Prosthet Dent, 2018,120(4):495-497. DOI: 10.1016/j.prosdent.2017.11.031.
- [3] Azer SS. A simplified technique for creating a customized gingival emergence profile for implant-supported crowns[J]. J Prosthodont, 2010,19(6):497-501. DOI: 10.1111/j.1532-849X.2010.00604.x.
- [4] 胡秀莲, 林野, 于海燕, 等. 种植暂时修复体在上颌前牙种植美学修复中软组织处理技术 [J]. 中国口腔种植学杂志 , 2012, 17(1):18-20, 30. DOI: 10.3969/j. issn. 1007-3957. 2012.01.005
- [5] Furze D, Byrne A, Alam S, et al. Influence of the fixed implant-supported provisional phase on the esthetic final outcome of implant-supported crowns: 3-year results of a randomized controlled clinical trial[J]. Clin Implant Dent Relat Res, 2019,21(4):649-655. DOI: 10.1111/cid.12796.
- [6] 刘晓强, 谭建国. 一步一步做好美学区种植修复软组织印模 [J]. 中华口腔医学杂志 ,2021,56(6):608-612.DOI: 10.3760/cma.j.cn112144-20210413-00170.
- [7] 冯琳琳, 王芳娟, 胡秀莲, 等. 种植个性化转移杆在上颌前牙种植美学修复中的应用 [J]. 现代口腔医学杂志 ,2012,26(2):80-82.
- [8] Gao H, Liu J, Liu X, et al. An implant impression technique involving abutment transition from interim prostheses to definitive restorations in the esthetic zone[J]. J Prosthet Dent, 2019,121(4):561-565. DOI: 10.1016/j.prosdent.2018.06.018.
- [9] Levine RA, Ganeles J, Gonzaga L, et al. 10 Keys for Successful Esthetic-Zone Single Immediate Implants[J]. Compend Contin Educ Dent, 2017,38(4):248-260.
- [10] Liu X, Tan Y, Liu J, et al. A digital technique for fabricating implant-supported interim restorations in the esthetic zone[J]. J Prosthet Dent, 2018,119(4):540-544. DOI: 10.1016/j.prosdent.2017.05.006.
- [11] Dhingra A, Taylor T, Flinton R. Digital Custom Impression Technique to Record Emergence Profile and Fabrication of an Esthetic Implant Supported Restoration[J]. J Prosthodont, 2020,29(7):636-639. DOI: 10.1111/jopr.13200.
- [12] Liu X, Liu J, Mao H, et al. A digital technique for replicating peri-implant soft tissue contours and the emergence profile[J]. J Prosthet Dent, 2017,118(3):264-267. DOI: 10.1016/j.prosdent.2016.11.006.
- [13] Li J, Chen Z, Wang M, et al. Dynamic changes of peri-implant soft tissue after interim restoration removal during a digital intraoral scan[J]. J Prosthet Dent, 2019,122(3):288-294. DOI: 10.1016/j.prosdent.2018.07.020.
- [14] Duran JC, Aguirre F, Pino R, et al. Dimensional Variations in the Soft Tissue Profile After Removal of Implant-Supported Fixed Interim Restorations: A Pilot Clinical Study[J]. Implant Dent, 2018,27(1):28-32. DOI: 10.1097/ID.0000000000000720.
- [15] 沈曙铭, 刘翠梅, 俞光岩, 等. 口腔器械消毒灭菌技术操作规范 WS 506-2016[J]. 中国感染控制杂志 ,2017,16(8):784-792.DOI: 10.3969/j.issn.1671-9638.2017.00.023.
- [16] 占莉琳, 曾利伟, 陈洁, 等. 微波对染菌甲基丙烯酸树脂消毒效果的观察 [J]. 中华医院感染学杂志 ,2012,22(1):119-120.
- [17] 张秋霞, 吉雅丽. 三种甲基丙烯酸树脂基托义齿消毒方法效果比较 [J]. 郑州大学学报 ( 医学版 ),2007,42(4):781-782. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6825.2007.04.071.