

(8):1911-1921.

[25] Agostinis P, Berg K, Cengel KA, et al. Photodynamic therapy of cancer: an update[J]. CA Cancer J Clin, 2011, 61(4): 250-281.

[26] Chan HH, Nishioka NS, Mino M, et al. EUS-guided photodynamic therapy of the pancreas: a pilot study[J]. Gastrointest Endosc, 2004, 59(1): 95-99.

[27] Yusuf TE, Matthes K, Brugge WR. EUS-guided photodynamic therapy with verteporfin for ablation of normal pancreatic tissue: a pilot study in a porcine model (with video)[J]. Gastrointest Endosc, 2008, 67(6): 957-961.

[28] Ahmed M, Brace CL, Lee J. Principles of and advances in percutaneous ablation[J]. Radiology, 2011, 258(2): 351-369.

[29] Yoon WJ, Brugge WR. Endoscopic ultrasonography-guided

tumor ablation[J]. Gastrointest Endosc Clin N Am, 2012, 22(2): 359-369.

[30] Pai M, Habib N, Senturk H, et al. Endoscopic ultrasound guided radiofrequency ablation, for pancreatic cystic neoplasms and neuroendocrine tumors[J]. World J Gastrointest Surg, 2015, 7(4): 52-59.

[31] Jin ZD, Wang L, Li Z. Endoscopic ultrasound-guided celiac ganglion radiofrequency ablation for pain control in pancreatic carcinoma[J]. Dig Endosc, 2015, 27(1): 163-164.

[32] Rustagi T, Chhoda A. Endoscopic radiofrequency ablation of the pancreas[J]. Dig Dis Sci, 2017, 62(4): 843-850.

(收稿日期: 2016-12-11 修回日期: 2017-02-16)

• 综述 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2017.14.045

间接粘接技术在口腔正畸领域的应用与展望

岑颖综述, 温秀杰[△]审校

(第三军医大学大坪医院野战外科研究所口腔科, 重庆 400042)

[关键词] 间接粘接; 精确定位; 数字化

[中图分类号] R783.5

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2017)14-1999-03

间接粘接技术最早应用于唇侧矫治, 同一时期舌侧矫治技术的出现, 更加凸显了间接粘接技术的优势, 使得该技术在口腔正畸临床上得到迅速推广应用。然而, 早期间接粘接技术由于受材料制约, 价格昂贵, 步骤繁琐, 技工操作时间长, 转移至口内后托槽周围残留的粘接剂去除困难, 在正畸临床难以普及。随着粘接材料的发展和转移托盘技术的不断革新, 间接粘接技术不断被改进和优化, 简化了技工操作步骤, 降低了技术难度^[1-2]。目前, 程式化直丝弓矫治技术盛行, 对托槽的精确性要求越来越高, 间接粘接技术的优势更加突显。因为间接粘接技术不仅能显著缩短医生的椅旁时间、方便临床带教, 而且能更好地实现托槽的精确定位。因此, 本文就间接粘接技术的发展、技术特点及数字化发展前景等方面作一综述。

1 间接粘接技术的起源与发展

1.1 粘接材料的发展 上世纪 70 年代主要采用成分为甲基丙烯酸单体和树脂加强型玻璃离子的化学固化材料粘接托槽。然而, 化学固化材料的固化时间短, 托槽在体外工作模型上定位受到严格的时间限制, 且转移至口内时多余的粘接剂来不及去除, 限制了间接粘接技术的临床推广与普及。90 年代, 光固化材料的出现弥补了化学固化材料的不足。光固化树脂具有托槽定位时不受时间限制、托槽漂移概率小、患者舒适度较高等优点。然而, 光固化树脂要求转移托盘必须是透明材料, 如果采用硅橡胶转移托盘仍需要光固化和化学固化材料的联合应用。近年来又出现了一种热固化材料, 优点与光固化树脂相同, 但 Sondhi^[3]报道热固化树脂需要被加热至 250~300 华氏度, 至少 15~20 min 才能被完全固化, 与光固化树脂相比, 热

固化树脂的加热设备昂贵, 固化时间长, 且陶瓷托槽不能耐受此高温, 因此该材料的临床应用也未普及。

1.2 转移托盘的发展 间接粘接技术多采用双层转移托盘, 即具有一定弹性的内层托盘和具有一定刚性的外层托盘, 内层托盘便于去除时减小阻力, 外层托盘提供转移托盘在口内就位时足够的强度, 确保托槽粘接位置的精确性。目前, 临床上常用的主要是双层真空压膜材转移托盘(Double-VF)和双层硅橡胶转移托盘(Double-PVS)。Double-VF 指外层为 1.5 mm 厚的 Bioplast 真空压膜片, 内层为 0.75 mm 厚的 Biocryl 真空压膜片; Double-PVS 指内层为软质硅橡胶轻体, 包裹托槽凹倒及托槽翼, 为去除托槽提供便利, 外层为硬质硅橡胶重体确保托槽粘接准确性^[4-5]。Double-VF 具有精度高、去除容易等优点, 且为透明托盘, 可全程采用光固化材料; 缺点是制作相对繁琐, 而且需要专用的真空压膜设备, 制作成本较高。Double-PVS 具有制作简单, 不需要专门设备, 转移精度高、转移精度可靠等优点, 缺点是材料较硬, 转移至口内后去除相对困难。Higgins^[6]将两种双层转移托盘技术进行融合, 即内层采用硅橡胶, 外层采用真空压膜材料, 获得更可靠的粘接效果。

近年来, 随着材料学的不断发展和 3D 打印技术的出现, 有学者提出了单层转移托盘。Ciuffolo 等^[7]报道采用 3D 打印的 RPT(rapid prototyping trays)单层转移托盘来转移粘接托槽。与双层转移托盘技术相比, Ciuffolo 认为单层转移托盘不仅可节约技工操作时间, 同时进一步提高了托槽粘接的准确性。面对各种转移托盘, 正畸医生该如何选择。Castilla 等^[8]对比了 Double-PVS、内层高粘性的双层硅橡胶(PVS-putty)、

Double-VF、内层硅橡胶、外层真空压膜材料(PVS-VF)、单层高厚度真空压膜材(Single-VF)5种转移托盘的转移粘接精确性,指出这5种转移托盘均能满足临床操作和转移精确度的要求,Double-PVS的转移准确性最高且稳定。这可能是由于Double-PVS的外层为硅橡胶重体,具有足够的强度从而确保了口内粘接的准确性。

转移托盘按照转移托槽的数量分为全牙弓转移托盘和分段式转移托盘。全牙弓转移托盘主要优点是椅旁操作时间更短;缺点是托盘就位和脱位相对困难,常影响后牙段托槽的粘接精确度,且容易被唾液污染导致粘接失败。而分段式转移托盘就位容易,不易受唾液污染,既能保证托槽粘接的精确度,又可提高粘接的成功率,且容易脱位,缺点是椅旁操作时间相对于全牙弓转移方式较长。此外,Schubert等^[9]推荐在粘接舌侧矫治器时使用单个树脂帽转移托盘(quick modul system, QMS),即单个牙齿转移托盘,认为这种新型商品化的转移托盘能够获得精确的托槽位置。

2 间接粘接技术的特点

2.1 有效缩短医生的椅旁操作时间 间接粘接的主要优势在于节约托槽粘接的椅旁时间,特别是将4手操作应用于间接粘接中,极大地提高了临床医生的工作效率。即使间接粘接增加了技工的操作时间,但这部分工作可以由牙科助手承担,可以有效节约临床正畸医生的椅旁时间,提高工作效率。王旭等^[10]应用同行评估等级(peer assessment rating, PAR)指数评价间接粘接和直接粘接的矫治效果,指出两者的矫治效果无明显差异,但间接粘接耗时明显少于直接粘接。曾岚等^[11]报道4手操作配合间接粘接技术粘接上半口托槽平均耗时(16.6±3.8)min,在保证托槽粘接质量的同时能有效减少椅旁操作时间,提高工作效率。Bovali等^[12]分别采用直接粘接法和间接粘接法来粘接下颌舌侧固定保持器,结果表明两者具有相同的粘接失败率,但是间接粘接的椅旁时间明显少于直接粘接。

2.2 提高了托槽粘接的准确性 间接粘接技术能否实现托槽的精确定位一直是正畸临床医生关注的热点,间接粘接中精确定位托槽到工作模型上是实现口内托槽精确粘接的前提。Mazzeo等^[13]推荐在间接粘接中使用商品化的单个可调式托槽定位器(FAQ, FIX[®])可将托槽精确定位于临床牙冠中心点(FA)点,充分表达预设直丝弓矫治器上的各项数据,从而缩短治疗时间,获得良好的矫治效果。在转移粘接准确性研究方面,陈慧等^[14]证实间接粘接中采用CAD/CAM转移托盘粘接托槽具有较高的准确性。Grünheid等^[15]使用VPS硅橡胶转移托盘来粘接托槽,采用CBCT测量托槽位置的精确度,指出VPS硅橡胶转移托盘具有稳定的转移精确性,尤其在颊舌向及近远中向位置具有较高精确度,但在转矩方面误差稍大。

2.3 确保了托槽的粘接强度 间接粘接技术的托槽粘接强度是否达到临床要求及与直接粘接是否有差异,是正畸临床医生关注的另一个热点。多数文献报道间接粘接和直接粘接在粘接强度上并没有明显差异,且临床常用的间接粘接材料的粘接强度都能满足正畸临床要求。王秋影等^[16]报道间接粘接和直接粘接的粘接强度比较差异无统计学意义,但是间接粘接的抗剪切强度和抗拉伸强度均高于直接粘接。但也有学者得出相反结论,刘浩等^[17]报道直接粘接强度大于间接粘接,但两者的粘接强度均能满足正畸临床要求。这可能是由于两者采用了不同的粘接剂、转移托盘,以及离体牙的储存方式不同造成试

验结果的不同。Kanashiro等^[18]报道在间接粘接中采用亲水性的粘接剂(assure universal bonding)能显著提高粘接强度。然而,对于喷砂是否能够提高釉质粘接强度,多数研究表明对牙面进行喷砂处理并不能直接提高粘接强度。Robles-Ruiz等^[19]指出,采用不同粗细的氧化铝粒子对牙齿舌侧面进行喷砂和酸蚀处理,并不能提高粘接强度和影响牙面粘接剂残留指数。Patcas等^[20]对比了喷砂和酸蚀处理对牙面的影响,指出喷砂配合酸蚀能够形成良好的粗糙酸蚀表面,但并不能提高树脂渗透力。不同的酸蚀剂也会对粘接强度造成影响,Flores等^[21]采用自酸蚀处理剂和37%的磷酸来处理牙面,经过冷热循环试验后测试粘接强度,发现磷酸酸蚀组的抗剪切强度大于自酸蚀组,而间接粘接和直接粘接的抗剪切强度并无差异。

托槽的脱落率间接的反映了托槽的粘接强度。Menini等^[22]对比研究了直接粘接和间接粘接的托槽脱落率,结果显示间接粘接和直接粘接总的托槽脱落率没有差别,只是间接粘接中下颌牙弓后段的脱落率比较高。孟晶等^[23]在间接粘接中采用内层为硅橡胶,外层为Biolon膜的改良转移托盘粘接托槽,发现直接粘接的脱落率8.05%,间接粘接的脱落率为3.33%,直接粘接的托槽脱落率大于间接粘接。这可能与转移托盘和粘接剂类型、患者的咬牙合关系、咀嚼习惯及正畸医生操作的熟练程度有关。

2.4 减少了菌斑聚集和抑制脱矿 有研究表明间接粘接技术能够减少托槽周围菌斑聚集,以及减轻釉质脱矿的程度。DAlessandri等^[24]通过对比间接粘接和直接粘接后托槽周围的菌斑指数PAI,发现间接粘接能够明显减少托槽周围牙面上的菌斑聚集和抑制脱矿的发生。Beyling等^[25]推崇在为青少年间接粘接舌侧矫治器时,特别是在粘接容易脱矿的上颌前牙区时,应该在粘接前在牙面上添加使用亲水性的氟化物(Excite[®] F DSC),这样能够显著减少托槽底部的釉质脱矿面积。粘接后微渗漏的发生,增加了牙齿龋坏和脱矿的概率。Öztürk等^[26]采用Micro-CT来观察粘接剂与牙面之间的微渗漏情况,发现无论采用间接粘接还是直接粘接都不能避免微渗漏的产生,且两种粘接方法所产生的微渗漏数量没有明显差异。这可能是因为托槽不能完全贴合于牙齿表面,以及粘接材料发生了聚合收缩而导致。

2.5 间接粘接联合4手操作 4手操作模式已经逐渐成为口腔科的标准操作模式,经过系统化培训的牙科助手正在承担一部分医生的工作,能够完成包括模型的制备、托槽的初步定位、转移托盘的制作等工作。由经过专业化培训的牙科助手承担前期的准备工作,不仅有利于对整个间接粘接流程和质量进行监控,而且节约了临床正畸医生的工作时间,提高了工作效率。同时,在间接粘接技术中应用4手操作模式,能够进一步减少椅旁操作时间,确保粘接效果。

2.6 间接粘接技术与数字化 3D数字化技术的发展,直接促进了间接粘接技术的革新与进步。3D数字化技术可以实现托槽在3D数字化模型上的精确定位,不仅大大简化了操作步骤,节约了临床操作时间,而且进一步提升了粘接精确度,确保了矫治效果。将3D数字化技术的应用到间接粘接技术中,不仅凸显了间接粘接技术的优势,同时也促进了3D数字化技术在正畸临床的推广应用。

3 间接粘接技术的前景及展望

个性化与数字化是未来医学发展的主流趋势之一。目前,

借助计算机数字化技术和 3D 打印技术,口腔正畸医生已经可以通过激光或 SureSmile 光学扫描系统结合牙科锥形束 CT (CBCT)影像,建立包括牙根及颌骨的三维正畸数字化模型,实现了错合畸形的临床诊断分析,托槽的精确定位粘接,虚拟排牙,矫治结果预测等,推动了正畸临床的进步与革新。特别是间接粘接技术,在数字化与 3D 打印技术的推动下,操作步骤已经被大大简化,托槽粘接的精确性得到显著提升。

在数字化精确定位托槽方面,正畸医生可以通过 OrthoCAD 系统,以及带有微型摄像头和固化光源的手柄,实现托槽的精确定位和同步固化。Kawaguchi 等^[27]指出应用 3D 数字化软件不仅可以实现托槽的精确定位,还可以获得托槽位置的 BPH(bracket placement height)信息而预测最终的治疗结果。Brown 等^[28]报道应用间接粘接技术粘接 CAD/CAM 定制式托槽进行矫治,能够显著缩短矫治时间,提高矫治效率。因为 CAD/CAM 定制式托槽体现了个性化精准治疗,采用间接粘接技术增加了粘接准确性,从而实现牙齿的精准快速移动。

在应用 3D 打印技术方面,El-Timamy 等^[29]利用 CBCT 获取托槽及包括牙冠、牙根的三维数字化模型,并利用 Mimics 软件虚拟定位托槽及 3D 激光打印转移托盘。3D 打印技术不仅被用来制作间接粘接中的转移托盘,也被用来制作各种正畸辅助装置。Kwon 等^[30]通过 CBCT 获取牙列模型的 3D 数字化模型并整合到患者的头颅数字化模型中,利用 CAD 及 3T-xer 软件设计舌侧矫治器的辅助支抗装置,再利用 3D 打印技术打印金属合金辅助支抗装置及转移托盘。

目前,粘接技术与数字化 3D 打印技术在个性化舌侧矫治中实现了完美的融合。临床医生只需要将患者的牙齿通过 3D 扫描记录下来,计算机来完成个性化舌侧矫治器及转移托盘的设计、制作,即提高了精确性,又简化了医生操作。随着 3D 打印成本下降,在不久的将来唇侧矫治器也会实现间接粘接技术与 3D 打印技术的完美融合。

间接粘接技术经过近半个世纪的发展,目前已日臻成熟,尤其是它可以提高托槽粘接的准确性、缩短椅旁操作时间,显示了良好的应用前景。随着 CBCT 进一步成熟,数字化模型的推广与普及和 3D 打印技术的快速发展,间接粘接技术将会被进一步简化和改进,并逐渐取代直接粘接技术成为正畸临床粘接的常规手段,让更多的正畸医生从繁重的临床操作中解脱出来。

参考文献

[1] Yadav J, Mehrotra P, Kapoor S, et al. Basis of orthodontics-bonding: a review[J]. Int J Dental Sci Re, 2013, 1(1): 28-33.

[2] Gange P. The evolution of bonding in orthodontics[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2015, 147(4): S56-63.

[3] Sondhi A. Effective and efficient indirect bonding: the sondhi method[J]. Semin Orthod, 2007, 13(1): 43-57.

[4] Koga M, Watanabe K, Koga T. Quick indirect bonding system (Quick IDBS): an indirect bonding technique using a double-silicone bracket transfer tray [J]. Semin Orthod, 2007, 13(1): 11-18.

[5] Kalange JT. Prescription-based precision full arch indirect bonding[J]. Semin Orthod, 2007, 13(1): 19-42.

[6] Higgins DW. Indirect bonding with light-cured adhesive and a hybrid transfer tray [J]. Semin Orthod, 2007, 13(1): 64-68.

[7] Ciuffolo F, Epifania E, Duranti G, et al. Rapid prototyping: a new method of preparing trays for indirect bonding[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2006, 129(1): 75-77.

[8] Castilla AE, Crowe JJ, Moses JR, et al. Measurement and comparison of bracket transfer accuracy of five indirect bonding techniques [J]. Angle Orthod, 2014, 84(4): 607-614.

[9] Schubert K, Halbich T, Jost-Brinkmann PG, et al. Precision of indirect bonding of lingual brackets using the Quick Modul System (QMS) [J]. J Orofac Orthop, 2013, 74(1): 6-17.

[10] 王旭, 王锐, 张栋梁. 应用 PAR 指数评价唇侧直丝弓矫治直接粘接与间接粘接的临床疗效[J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2014, 17(6): 867-871.

[11] 曾岚, 王云霁, 郑雷蕾. 四手操作在口腔正畸间接粘接技术中的应用研究 [J]. 现代医药卫生, 2014(12): 1785-1786, 1788.

[12] Bovali E, Kiliaridis S, Cornelis MA. Indirect vs direct bonding of mandibular fixed retainers in orthodontic patients: a single-center randomized controlled trial comparing placement time and failure over a 6-month period [J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2014, 146(6): 701-708.

[13] Mazzeo F, Marchese E, Assumma V, et al. A new device (FAQ. FIXR) for orthodontic bracket placement in straight wire technique [J]. Progress Ortho, 2013, 14(1): 1-8.

[14] 陈慧, 郭宏铭, 白玉兴, 等. CAD/CAM 转移托盘粘接托槽位置准确性研究 [J]. 北京口腔医学, 2012, 20(5): 270-273.

[15] Grünheid T, Lee MS, Larson BE. Transfer accuracy of vinyl polysiloxane trays for indirect bonding [J]. Angle Orthod, 2016, 86(3): 468-474.

[16] 王秋影, 田玉楼. 间接粘接法粘托槽强度的研究 [J/CD]. 世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊), 2016, 16(46): 14-15.

[17] 刘浩, 王鹏来, 杨丽, 等. 正畸托槽不同粘接方法的粘强度比较 [J]. 中国美容医学, 2015, 24(4): 51-55.

[18] Kanashiro LK, Robles-Ruiz JJ, Ciamponi AL, et al. Effect of adhesion boosters on indirect bracket bonding [J]. Angle Orthod, 2014, 84(1): 171-176.

[19] Robles-Ruiz JJ, Ciamponi AL, Medeiros IS, et al. Effect of lingual enamel sandblasting with aluminum oxide of different particle sizes in combination with phosphoric acid etching on indirect bonding of lingual brackets [J]. Angle Orthod, 2014, 84(6): 1068-1073. (下转第 2005 页)

- 业管理,2013,30(4):244-246.
- [3] 构建分级诊疗体系需多方联动[J]. 中国护理管理,2015,15(8):953-953.
- [4] 重庆市人民政府办公厅. 重庆市医疗卫生服务体系规划 2015—2020 年[EB/OL]. (2016-03-29)[2017-02-14]. <http://www.cqshic.com/html/1/zcfg/2016-03-29/2509.html>.
- [5] 重庆市卫计委. 重庆市卫生统计年鉴 2011—2015 年[EB/OL]. (2015-05-16)[2017-02-14]. <http://www.cqtj.gov.cn/tjnj/2015/indexch.htm>.
- [6] 姚泽麟. 政府职能与分级诊疗“制度嵌入性”视角的历史总结[J]. 公共管理学报,2016(3):61-70.
- [7] 吴海峰,何坪,罗艳秋,等. 对重庆市基本公共卫生服务体系建设的思考[J]. 中国卫生事业管理,2013,30(10):760-762.
- [8] 吴三兵,胡焱,辛昌茂,等. 分级诊疗制度的实质与我国分级诊疗制度建设的出路[J]. 中华医院管理杂志,2016,32(7):485-487.
- [9] 孟德昕,张淑娥. 分级诊疗体系运行影响因素的解释结构模型构建[J]. 中华医院管理杂志,2016,32(7):481-484.
- [10] 孙士东. 浅析目前分级诊疗体系的现状[J]. 中国保健营
- 养旬刊,2014(5):2750-2751.
- [11] 何思长,赵大仁,张瑞华,等. 我国分级诊疗的实施现状与思考[J]. 现代医院管理,2015,13(2):20-22.
- [12] 张健. 以区域卫生信息化建设提升为民服务能力[J]. 中国数字医学,2009,4(3):5-7.
- [13] 顾昕. 医疗卫生资源的合理配置:矫正政府与市场失灵[J]. 国家行政学院院报,2006(3):39-43.
- [14] 国家卫生计生委医政医管局. 国务院办公厅关于推进分级诊疗制度建设的指导意见[EB/OL]. (2015-09-14)[2017-02-14]. <http://www.moh.gov.cn/yzygj/s3593g/201509/c30041e1016a427f947774c9e864eb4.shtml>.
- [15] 吕键. 论深化医改进程中分级诊疗体系的完善[J]. 中国医院管理,2014,34(6):1-3.
- [16] 刘兴方,韩学杰,信富荣. 中医药在医保医疗服务管理中存在的问题与对策[J]. 中国卫生经济,2012,31(8):36-38.
- [17] 刘春富. 区域医疗信息共享与分级诊疗结合模式研究[J]. 观察与思考,2012(8):76-77.

(收稿日期:2017-02-14 修回日期:2017-04-02)

(上接第 2001 页)

- [20] Patcas R,Zinelis S,Eliades G,et al. Surface and interfacial analysis of sandblasted and acid-etched enamel for bonding orthodontic adhesives[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop,2015,147(4):S64-75.
- [21] Flores T,Mayoral JR,Giner L,et al. Comparison of enamel-bracket bond strength using direct-and indirect-bonding techniques with a self-etching ion releasing S-PRG filler[J]. Dental Mat J,2015,34(1):41-47.
- [22] Menini A,Cozzani M,Sfondrini MF,et al. A 15-month evaluation of bond failures of orthodontic brackets bonded with direct versus indirect bonding technique: a clinical trial[J]. Prog Orthod,2014,15(1):70.
- [23] 孟晶,屈志国. 改良式间接粘接技术在 PIM 直丝弓矫治中的应用[J]. 内蒙古医学杂志,2015,47(12):1494-1495.
- [24] Dalessandri D, Dalessandri M, Bonetti S, et al. Effectiveness of an indirect bonding technique in reducing plaque accumulation around braces[J]. Angle Orthod, 2012, 82(2):313-318.
- [25] Beyling F, Schweska-Polly R, Wiechmann D. Lingual orthodontics for children and adolescents: improvement of the indirect bonding protocol[J]. Head Face Med, 2013, 9(1):27.
- [26] Öztürk F, Ersöz M, öztürk SA, et al. Micro-CT evaluation of microleakage under orthodontic ceramic brackets bonded with different bonding techniques and adhesives[J]. Eur J Orthod, 2016, 38(2):163-169.
- [27] Kawaguchi M, Hayakawa S, Kurosawa M, et al. Application of silicon hybrid transfer trays to an indirect bonding system through bracket positions referred by 3D digital software[J]. Orthod Wave, 2011, 70(3):119-122.
- [28] Brown MW, Koroluk L, Ko C, et al. Effectiveness and efficiency of a CAD/CAM orthodontic bracket system[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2015, 148(6):1067-1074.
- [29] El-Timamy AM, El-Sharaby FA, Eid FH, et al. Three-dimensional imaging for indirect-direct bonding[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2016, 149(6):928-931.
- [30] Kwon S, Kim Y, Ahn H, et al. Computer-aided designing and manufacturing of lingual fixed orthodontic appliance using 2D/3D registration software and rapid prototyping[J]. Int J Dent, 2014:164164.

(收稿日期:2017-02-12 修回日期:2017-03-30)

2017 年本刊投稿须知

尊敬的广大读者,本刊一律接受网上投稿,不再接受纸质和电子邮箱投稿!请您直接登陆网站 <http://www.cqyxzz.com> 进行注册投稿以及稿件查询。咨询电话:023-61965157。
来稿须将审稿费 100 元通过邮局或支付宝汇至本刊编辑部,编辑部若未收到审稿费,稿件将不予处理。
感谢您对本刊工作的支持!