

# 受唾液污染玻璃陶瓷修复体不同清洁方式的研究进展

杨永杰 昭日格图

内蒙古医科大学第四附属医院口腔科 包头 014030

**[摘要]** 玻璃陶瓷具有美观、耐磨、耐腐蚀以及良好的生物相容性等优点，在临床中常被用作贴面、嵌体或全冠修复等。玻璃陶瓷修复体的长远修复效果往往受多种因素的影响，如修复体承受咬合力过大，修复体和基牙不密合，或在粘接过程中受到各种污染等，都可能会对修复体的使用寿命产生较大影响。如今许多学者研究玻璃陶瓷修复体受唾液污染后的不同清洁处理方式，结果发现这些方法对恢复粘接强度有不同效果，对临床应用具有指导意义，本文对此进行综述。

**[关键词]** 玻璃陶瓷；唾液污染；清洁方式；粘接

**[中图分类号]** R783.1 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.7518/gjkq.2025069



开放科学（资源服务）  
标识码（OSID）

## Different cleaning methods for glass ceramic restorations contaminated by saliva and its progress

Yang Yongjie, Zhao Rigetu

Dept. of Stomatology, the Fourth Affiliated Hospital of Inner Mongolia Medical University, Baotou 014030, China

Correspondence: Zhao Rigetu, Email: 841621704@qq.com

**[Abstract]** With their advantages such as aesthetics, wear resistance, corrosion resistance, and excellent biocompatibility, glass-ceramics are often used in clinical settings for veneers, inlays, or full-coverage crowns. The long-term restorative effectiveness of glass-ceramic prostheses is often influenced by various factors, including excessive occlusal forces, poor sealing between the restoration and abutment tooth, and various contaminants encountered during bonding. These factors can significantly affect the lifespan of the prosthesis. Many scholars investigated different cleaning methods for glass-ceramic prostheses contaminated with saliva and discovered their varying effects on restoring bonding strength. This article presents a comprehensive review of these findings, which have guiding significance for clinical applications.

**[Key words]** glass ceramics; saliva contamination; cleaning method; bonding

玻璃陶瓷修复体在临床中被广泛应用，其粘接过程是先用氢氟酸对其粘接面进行酸蚀预处理，酸可与玻璃基质发生反应，显著增加表面粗糙度、面积以及活性<sup>[1]</sup>。由于玻璃陶瓷在氢氟酸预处理后具有高活性，唾液、血液或牙结石等很可能在此阶段黏附到陶瓷表面，污染较难避免，从而影响后续粘接过程<sup>[2]</sup>，尤其是唾液污染，较其他污染造成的影响更严重<sup>[3]</sup>。因此，能否将污染清理干净，恢复原有的粘接强度是修复的一大问题。

修复体受到唾液污染后粘接效果必定会大大降低，所以必须立即进行清洁处理，才能不影响

后续的粘接过程<sup>[2]</sup>。Aboush<sup>[4]</sup>曾使用清水进行冲洗清洁，实验证明其不足以彻底清除修复体表面的唾液污染，对后续粘接仍有较大影响；后来其他学者<sup>[5-7]</sup>用乙醇、异丙醇和丙酮等进行处理，结果发现：粘接强度也无明显提高，仍会对后续粘接产生较大影响，故许多学者开始研究对唾液污染后清洁效果十分明显的方法。

近年来，出现多种针对玻璃陶瓷的清洁方法，实验发现其都具有一定的清洁有效性，但每种方法的清洁效果和优缺点各有不同，故对此进行综述，以期对临床应用提供帮助。

## 1 唾液污染修复体表面的机制

唾液在口腔中无处不在，其主要是由水和黏

**[收稿日期]** 2024-07-23；**[修回日期]** 2025-02-20

**[作者简介]** 杨永杰，住院医师，硕士，Email: 1256282742@qq.com

**[通信作者]** 昭日格图，主任医师，硕士，Email: 841621704@qq.com

蛋白、糖蛋白等大分子有机物,以及 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 等多种无机物构成,此外还有细菌和食物残渣<sup>[8]</sup>。这些有机物碎屑会附着到玻璃陶瓷表面,对粘接产生不利影响,粘接强度显著降低<sup>[5,9]</sup>。尤其是酸蚀后的高活性玻璃陶瓷表面,经唾液污染后,其中的唾液蛋白可以黏附在修复体、牙体以及粘接材料中,在表面形成一层获得性薄膜,降低了表面湿润性和自由能,从而影响了后续的粘接效果<sup>[10]</sup>。

## 2 不同的清洁方式

### 2.1 氢氟酸再处理

氢氟酸再处理是对受到唾液污染后的玻璃陶瓷修复体,再次进行氢氟酸酸蚀,由于氢氟酸对玻璃陶瓷是酸蚀效果较好的试剂<sup>[11]</sup>,对唾液薄膜也能起到有效的破坏作用,因此可以用氢氟酸做清洁处理。

许多学者<sup>[12-13]</sup>研究发现:用氢氟酸进行再酸蚀是一种非常好的清洁方法,临床中最常用的氢氟酸浓度分别是5%和9%。Lapinska等<sup>[13]</sup>的研究发现:用9%氢氟酸清洁20 s后的玻璃陶瓷表面可发现有大量来自陶瓷的 $\text{Si}^+$ 、 $\text{Al}^+$ 、 $\text{Li}^+$ 和 $\text{Na}^+$ 离子,以及氢氟酸反应后留下的F离子,表明氢氟酸在陶瓷表面与污染物能充分反应,这种清洁方法是具有高效性的,且对于二硅酸锂和白晶石玻璃陶瓷,氢氟酸再酸蚀是效果较好的清洁方式,强于Ivoclean、超声波冲洗和水冲洗等。Yoshida等<sup>[12]</sup>的实验显示:应用5%氢氟酸清洁污染陶瓷表面60 s,用水冲洗30 s后进行干燥,结果氢氟酸实验组与无污染的对照组相比,其粘接强度相等甚至更高。通常临床中对玻璃陶瓷修复体先进行试戴,此时虽有唾液污染接触修复体表面,但后续氢氟酸酸蚀流程可对唾液污染起到良好的清洁作用,所以无需考虑此时唾液污染的影响。

但也有研究<sup>[11,14]</sup>表明:随着酸蚀时间延长,酸蚀作用向玻璃陶瓷内部结构延伸,溶解玻璃基质,由基质支持的修复体表面会发生崩脱,造成粘接面积减少,不利于粘接,从而影响修复体的自身强度。总之,一方面,氢氟酸作为清洁剂需要一定的应用时间才能发挥作用,如酸蚀时间控制合理,能有效恢复粘接强度,不对后续粘接产生影响;但另一方面,需要防止其酸蚀时间过长对玻璃陶瓷表面造成不利的粘接影响,因此该操作具

有一定的技术敏感性。

此外,氢氟酸在临床中使用必须小心,因为它对皮肤、眼睛、呼吸道等具有强腐蚀性,与皮肤接触时可能导致皮肤烧伤,还可通过皮肤进入血液和骨组织造成损害<sup>[15]</sup>。因此,不断有学者在研究可以替代氢氟酸的试剂。

### 2.2 免氢氟酸玻璃陶瓷预处理剂(monobond etch & prime, MEP)处理

MEP是新研发的三合一免氢氟酸预处理剂,其具有清洁、酸蚀、硅烷化作用,可以对唾液污染的玻璃陶瓷表面涂擦20 s,起到清洁作用。

MEP主要成分是四丁基双氟氟化铵(tetra-butylammonium dihydrogen trifluoride, TDTF),TDTF是一种氟化物,可与玻璃陶瓷发生酸蚀反应,把玻璃基成分转化为水溶性化合物,用水冲洗后也无需用中和粉中和试剂,且冲洗后的MEP在陶瓷表面留下不溶于水的高活性硅烷成分,在粘接面形成硅烷化反应。与氢氟酸相比,其化学活性低,安全性更高,对玻璃陶瓷表面形态改变也更小、更表浅,酸蚀效果更温和<sup>[16]</sup>。另有实验研究<sup>[17-19]</sup>表明:MEP与传统的氢氟酸+硅烷偶联剂预处理相比,两者均能获得可靠、类似的粘接效果。郑云<sup>[20]</sup>的实验结论也显示:MEP与氢氟酸+硅烷偶联剂相比,粘接效果相近甚至略好。所以,MEP被认为是一种优秀的氢氟酸替代物。

Del Bianco等<sup>[2]</sup>的研究显示:MEP作为玻璃陶瓷清洁剂反复涂擦对唾液污染有很好的清洁效果,实验数据表明经MEP清洁处理20 s后的粘接强度和经氢氟酸处理类似,且都显著高于磷酸、Ivoclean、水或乙醇的清洁处理。受唾液污染后的修复体表面反复涂擦MEP后,其酸性成分可以打破在修复体表面形成的唾液蛋白薄膜,除去唾液污染层,之后还有硅烷成分留在修复体表面,后续粘接过程中可以不用进行单独硅烷化处理,简化了操作过程,所以其作为一种同时具有清洁和改变陶瓷表面特性作用的产品,在临床应用中有很大的优势。且制造商表明MEP酸蚀温和,具有酸蚀自限性,可以避免酸蚀时间过长对陶瓷表面结构的损坏,也有利于粘接作用<sup>[2]</sup>。

以上研究表明:经MEP清洁也是一种不影响粘接强度的方法,清洁效果较强,且可以弥补氢氟酸酸蚀过度的缺点。但目前国内对于MEP作为唾液污染后清洁剂的相关研究还较少,因此还需要更多的实验探究。

### 2.3 37%的磷酸处理

使用37%的磷酸也可对唾液污染后的玻璃陶瓷修复体进行清洁处理,其原理和其他酸性试剂相同。

Yoshida等<sup>[12]</sup>的研究表明:可以用37%的磷酸对玻璃陶瓷表面的唾液污染清洁处理30和60 s,修复体粘接强度均有一定的恢复。但有学者<sup>[21]</sup>提出相反的结论:使用37%的磷酸处理30 s对消除唾液污染几乎没有效果。近来, Komagata等<sup>[22]</sup>用37%的磷酸处理唾液污染玻璃陶瓷120 s后发现:该方法清洁效果相对较好,能稳定有效地恢复粘接强度,但仍不能使粘接强度恢复到无污染的标准粘接强度。由此提示:临床中使用37%的磷酸能有效处理唾液污染,但短时间处理的清洁作用可能不稳定,需要延长处理时间,目前认为120 s才能确保其清洁效果,清洁后仍可能对粘接强度产生一定影响,但相较于水冲洗、乙醇、异丙醇、丙酮等清洁试剂,37%的磷酸的清洁效果具有更大的优势。

### 2.4 碱性清洁剂处理

许多碱性试剂可作为清洁剂涂擦唾液污染的玻璃陶瓷表面。碱性试剂在医疗器械消毒中常被用来去除蛋白质污染<sup>[23]</sup>,故对修复体表面唾液蛋白形成的污染也可起清洁作用。

本文以义获嘉的产品Ivoclean为例,其通常被用来清洁唾液污染氧化锆修复体,已有实验<sup>[24]</sup>证明其清洁效果良好。现有学者<sup>[25]</sup>研究表明:Ivoclean涂擦20 s对受唾液污染玻璃陶瓷修复体也有一定的清洁效果,Ivoclean是由二氧化锆小颗粒和碱性溶液混合成的悬浮液,二氧化锆颗粒对磷酸盐有很强的亲和力,可以吸收唾液污染形成的磷酸盐污染物,同时它含有氢氧化钠能溶解蛋白质,起到清洁修复体表面的作用。该试剂较其他清洁方法相比作用一般,还有实验<sup>[6,25-27]</sup>结论表明:其对受唾液污染二硅酸锂玻璃陶瓷清洁作用较差,但Fagan等<sup>[28]</sup>的研究表明:Ivoclean对血液污染具有较好的清洁效果。总之,该试剂单独应用对于玻璃陶瓷表面清洁效果相对一般,清洁后可能还会对粘接强度产生影响,但较水、乙醇等清洁方法清洁力度较好。此外,该试剂还可以和其他方法联合应用,起辅助清洁作用。

Komagata等<sup>[22]</sup>用10%的氢氧化钠对陶瓷表面唾液污染进行120 s清洁处理后发现:粘接强度基本不受影响,与没有受到污染的修复体相似,其

处理效果优于37%的磷酸。Rk等<sup>[29]</sup>还发现:30%硅酸钠也对玻璃陶瓷表面的唾液污染有清洁作用,但清洁后可能还会对粘接强度产生影响,不过其清洁效果强于Ivoclean,其也属于碱性溶液,与其他碱性试剂的清洁机制相同。但这2种试剂在口腔临床应用中都较少见。

### 2.5 次氯酸钠处理

临床中经常应用的次氯酸钠也可作为清洁剂,将其涂擦于唾液污染的玻璃陶瓷修复体表面60 s起到清洁作用。次氯酸钠在临床中常被用做根管冲洗液,具有抗菌和溶解组织的作用<sup>[30]</sup>,对唾液薄膜也有破坏作用,因此可以作为清洁剂使用。

先有学者<sup>[21]</sup>研究发现:次氯酸钠可以替代 $Al_2O_3$ 喷砂用做修复体唾液污染后的表面清洁剂,使用这种清洁方法后粘接效果得到明显改善。后来Yoshida<sup>[25]</sup>用含有次氯酸钠的AD Gel对唾液污染的二硅酸锂玻璃陶瓷表面进行60 s清洁,在清洁后的表面几乎没有检测到唾液污染物,表明次氯酸钠是一种可靠的清洁剂。

但在清洁后的修复体表面会有次氯酸钠溶液残留,其可能会生成氧气而干扰树脂的聚合,对修复体后续的粘接强度可能产生影响<sup>[31]</sup>,如果再经过水冲洗处理将残余次氯酸钠尽可能清除,其粘接强度也是可观的。

### 2.6 硅烷偶联剂处理

涂布硅烷偶联剂是玻璃陶瓷修复体粘接时常用的化学预处理方式,经过氢氟酸蚀后的玻璃陶瓷表面有羟基功能基团被暴露出,与硅烷偶联剂中的羟基可发生反应形成共价键。所以,在氢氟酸蚀完以后最好立即涂布硅烷偶联剂60 s,在表面形成保护,能有效防止唾液污染<sup>[3-4]</sup>。另外,Nikolaus等<sup>[9]</sup>的研究发现:当已硅烷化的陶瓷表面受到污染后可用乙醇进行清洁,清洁后再次涂布硅烷偶联剂也能有效恢复粘接效果,且与无污染时的粘接强度类似。

### 2.7 其他清洁方式

Lapinska等<sup>[13]</sup>的研究发现:超声波冲洗也能有效去除玻璃陶瓷修复体表面的唾液污染,并不会对修复体表面造成影响,但清洁后的粘接强度低于氢氟酸、37%的磷酸和Ivoclean处理。张司晨等<sup>[32]</sup>将超声波冲洗和清洁剂Ivoclean结合应用,提高了唾液污染的清洁效率,因此,多种清洁方法的结合应用也是一种可靠、有效的方式。

等离子体是一种能够激活表面能、去除污染

物的表面处理技术，目前广泛用于口腔粘接领域<sup>[33]</sup>。焦纪兰等<sup>[34]</sup>采用大气压冷等离子体处理唾液污染，修复体表面的亲水性显著增加，并且其具有不改变修复体表面形貌和无表面残留物存留等优点。Wu等<sup>[35]</sup>的实验研究也表明：等离子体是氢氟酸的优秀替代物，在二硅酸锂玻璃陶瓷修复体粘接过程中，经等离子体处理后，不用氢氟酸酸蚀，直接进行后续粘接步骤，其粘接强度尚可，能满足临床需求。因此，等离子体也可被用做玻璃陶瓷表面清洁，但目前关于这方面研究较少，需要进一步的实验，并且该技术到临床实际应用也有很长的距离。

### 3 总结及展望

综上所述，玻璃陶瓷修复体在粘接过程中容易受到唾液或血液的污染，对修复效果有很大影响，所以污染后的清洁步骤很重要。

对于以上介绍的清洁方法，都是针对于玻璃陶瓷修复体在氢氟酸酸蚀后受到唾液污染这类情况，此类情况可能是由于修复体酸蚀后才进行试戴，或者手套沾染唾液后又接触到酸蚀后的修复体表面，还有可能在修复体粘接过程中误掉入患者口腔内接触到唾液等原因造成。在经过以上的清洁方法处理后，无需再进行氢氟酸处理，但是仍需硅烷偶联等后续的粘接处理，从而保证粘接强度。

总之，对于玻璃陶瓷修复体在氢氟酸酸蚀后受到唾液污染，氢氟酸再酸蚀是目前效果最好的清洁方法，其清洁作用相对其他方法来说比较强，但氢氟酸使用的危险性以及应用时间过长导致陶瓷表面发生破坏，这些因素都对临床使用造成了一定的困扰；MEP的出现刚好弥补了氢氟酸的短板，其化学性能温和，而且实验结果显示MEP和氢氟酸的清洁效果类似。MEP相比37%的磷酸、次氯酸钠、清洁剂（Ivoclean）、硅烷偶联剂等方法，其具有清洁效果理想、不影响后续粘接且操作简便等优点，所以MEP清洁是一种有潜力的新方式。但关于MEP这方面的研究还较少，有待进一步的实验。此外，还可采用多种清洁方式联合应用的方法，达到彻底清除玻璃陶瓷修复体表面污染的目的，保证修复体的长期修复效果。

利益冲突声明：作者声明本文无利益冲突。

### 4 参考文献

- [1] 孟虹良, 杨路, 吴欣祎, 等. 不同表面处理对二硅酸锂玻璃陶瓷粗糙度及形态学的影响[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2019, 39(7): 1052-1056.  
Meng HL, Yang L, Wu XY, et al. Effects of different surface treatments on morphology and surface roughness of lithium disilicate glass-ceramic[J]. *J Nanjing Med Univ Nat Sci*, 2019, 39(7): 1052-1056.
- [2] Del Bianco F, Mazzitelli C, Maravic T, et al. Bond strength to lithium-disilicate ceramic after different surface cleaning approaches[J]. *J Adhes Dent*, 2024, 26: 11-18.
- [3] Marfenko S, Özcan M, Attin T, et al. Treatment of surface contamination of lithium disilicate ceramic before adhesive luting[J]. *Am J Dent*, 2020, 33(1): 33-38.
- [4] Aboush YE. Removing saliva contamination from porcelain veneers before bonding[J]. *J Prosthet Dent*, 1998, 80(6): 649-653.
- [5] Klosa K, Wolfart S, Lehmann F, et al. The effect of storage conditions, contamination modes and cleaning procedures on the resin bond strength to lithium disilicate ceramic[J]. *J Adhes Dent*, 2009, 11(2): 127-135.
- [6] Aladağ A, Elter B, Çömlekoğlu E, et al. Effect of different cleaning regimens on the adhesion of resin to saliva-contaminated ceramics[J]. *J Prosthodont*, 2015, 24(2): 136-145.
- [7] Borges ALS, Posritong S, Özcan M, et al. Can cleansing regimens effectively eliminate saliva contamination from lithium disilicate ceramic surface [J]. *Eur J Prosthodont Restor Dent*, 2017, 25(1): 9-14.
- [8] Chen AM, Ekambaram M, Li KC, et al. A scoping review of the influence of clinical contaminants on bond strength in direct adhesive restorative procedures[J]. *J Dent*, 2024, 145: 104985.
- [9] Nikolaus F, Wolkewitz M, Hahn P. Bond strength of composite resin to glass ceramic after saliva contamination[J]. *Clin Oral Investig*, 2013, 17(3): 751-755.
- [10] Siqueira WL, Custodio W, McDonald EE. New insights into the composition and functions of the ac-

- quired enamel pellicle[J]. *J Dent Res*, 2012, 91(12): 1110-1118.
- [11] 丁典, 王景云. 玻璃陶瓷粘接面预处理的研究进展[J]. *口腔材料器械杂志*, 2022, 31(2): 122-124, 134.  
Ding D, Wang JY. Research progress of enhanced glass ceramic surface treatment[J]. *Chin J Dent Mater Dev*, 2022, 31(2): 122-124, 134.
- [12] Yoshida F, Tsujimoto A, Ishii R, et al. Influence of surface treatment of contaminated lithium disilicate and leucite glass ceramics on surface free energy and bond strength of universal adhesives[J]. *Dent Mater J*, 2015, 34(6): 855-862.
- [13] Lapinska B, Rogowski J, Nowak J, et al. Effect of surface cleaning regimen on glass ceramic bond strength[J]. *Molecules*, 2019, 24(3): 389.
- [14] 高川珺. 氢氟酸浓度和酸蚀时间对IPS e.max CAD粘接性能的影响[D]. 郑州: 郑州大学, 2018.  
Gao CJ. Effect of hydrofluoric acid concentration and etching times on the adhesive property of IPS e.max CAD[D]. Zhengzhou: Zhengzhou University, 2018.
- [15] Ozcan M, Allahbeickaraghi A, Dündar M. Possible hazardous effects of hydrofluoric acid and recommendations for treatment approach: a review[J]. *Clin Oral Investig*, 2012, 16(1): 15-23.
- [16] 陈静, 陈文川. 瓷表面处理用氢氟酸替代物四丁基双氟氢化铵研究进展[J]. *口腔疾病防治*, 2021, 29(9): 629-633.  
Chen J, Chen WC. Research progress on tetrabutylammonium dihydrogen trifluoride as a substitute for hydrofluoric acid used for porcelain surface treatment[J]. *J Prev Treat Stomatol Dis*, 2021, 29(9): 629-633.
- [17] 刘婵. 酸蚀-偶联一体化底漆对国产牙科玻璃陶瓷-树脂粘接强度影响的实验研究[D]. 济南: 山东大学, 2022.  
Liu C. Effects of the application modes of self-etching silane primer on the bonding strength between domestic dental glass ceramics and resin cement[D]. Jinan: Shandong University, 2022.
- [18] Cardenas AFM, Quintero-Calderon AS, Siqueira FSF, et al. Do different application modes improve the bonding performance of self-etching ceramic primer to lithium disilicate and feldspathic ceramics [J]. *J Adhes Dent*, 2019, 21(4): 319-327.
- [19] Siqueira FS, Alessi RS, Cardenas AF, et al. New single-bottle ceramic primer: 6-month case report and laboratory performance[J]. *J Contemp Dent Pract*, 2016, 17(12): 1033-1039.
- [20] 郑云. 酸蚀预处理剂的不同涂布时间及老化对CAD/CAM陶瓷粘接强度的影响[D]. 长春: 吉林大学, 2022.  
Zheng Y. The effect of different coating time of self-etching ceramic primer and aging on the shear bond strength of CAD/CAM ceramic materia[D]. Changchun: Jilin University, 2022.
- [21] Yoshida K. Influence of cleaning methods on resin bonding to saliva-contaminated zirconia[J]. *J Esthet Restor Dent*, 2018, 30(3): 259-264.
- [22] Komagata Y, Ikeda H, Fujio Y, et al. Effect of phosphoric acid and sodium hydroxide on cleaning and bonding of saliva-contaminated feldspar porcelain [J]. *J Prosthodont Res*, 2023, 67(1): 132-137.
- [23] Rutala WA, Weber DJ. Disinfection and sterilization in health care facilities: an overview and current issues[J]. *Infect Dis Clin North Am*, 2016, 30(3): 609-637.
- [24] Demir N, Genc O, Akkese IB, et al. Bonding effectiveness of saliva-contaminated monolithic zirconia ceramics using different decontamination protocols [J]. *Biomed Res Int*, 2024, 2024: 6670159.
- [25] Yoshida K. Influence of cleaning methods on the bond strength of resin cement to saliva-contaminated lithium disilicate ceramic[J]. *Clin Oral Investig*, 2020, 24(6): 2091-2097.
- [26] Cinel Sahin S, Celik E. The effect of different cleaning agents and resin cement materials on the bond strength of contaminated zirconia[J]. *Microsc Res Tech*, 2022, 85(3): 840-847.
- [27] Marchioro RR, Pini N, Kelmer VF, et al. Influence of fit-checking material and cleaning protocols on the bond strength of lithium disilicate glass-ceramics [J]. *Oper Dent*, 2022, 47(6): E264-E272.
- [28] Fagan J, Vesselovcz J, Puppini-Rontani J, et al. Evaluation of cleaning methods on lithium disilicate glass ceramic surfaces after organic contamination [J]. *Oper Dent*, 2022, 47(2): E81-E90.
- [29] Rk R, Hegde D, Mc J, et al. A study to evaluate the

effect of cleaning solutions on shear bond strength of resin cement to saliva-contaminated lithium disilicate (LDS) ceramic[J]. *Cureus*, 2023, 15(8): e44389.

[30] Spencer HR, Ike V, Brennan PA. Review: the use of sodium hypochlorite in endodontics: potential complications and their management[J]. *Br Dent J*, 2007, 202(9): 555-559.

[31] Del Carpio-Perochena AE, Bramante CM, Duarte MAH, et al. Biofilm dissolution and cleaning ability of different irrigant solutions on intraorally infected dentin[J]. *J Endod*, 2011, 37(8): 1134-1138.

[32] 张司晨, 张琛. 清洁方法对唾液污染氧化锆陶瓷粘接强度的影响[J]. *北京口腔医学*, 2021, 29(5): 287-290.  
Zhang SC, Zhang C. Effect of cleaning methods on the bonding strength of saliva-contaminated zirconia ceramics[J]. *Beijing J Stomatol*, 2021, 29(5): 287-290.

[33] Tabari K, Hosseinpour S, Mohammad-Rahimi H. The impact of plasma treatment of cercon® zirconia ceramics on adhesion to resin composite cements and surface properties[J]. *J Lasers Med Sci*, 2017, 8 (Suppl 1): S56-S61.

[34] 焦纪兰, 叶心仪, 邓璐, 等. 不同清洁方法对高透氧化锆粘接强度和表面润湿性的影响[J]. *上海口腔医学*, 2024, 33(1): 36-39.  
Jiao JL, Ye XY, Deng L, et al. Effect of different cleaning methods on bond strength and surface wettability of high translucency zirconia[J]. *Shanghai J Stomatol*, 2024, 33(1): 36-39.

[35] Wu XQ, Liu K, Luo R, et al. Atmospheric plasma treatment: an alternative of HF etching in lithium disilicate glass-ceramic cementation[J]. *Front Bioeng Biotechnol*, 2023, 11: 1259707.

(本文编辑 王姝)

## 《口腔数码摄影——从口腔临床摄影到数字化微笑设计》(第4版) 出版发行

书籍名称: 《口腔数码摄影——从口腔临床摄影到数字化微笑设计》(第4版)

主编: 刘峰, 李祎

出版日期: 2025年4月

出版社: 人民卫生出版社

内容简介: 本书重点介绍口腔医学各亚学科通用的基本临床影像的拍摄, 同时结合口腔美学治疗的需要, 重点介绍了口腔美学相关学会的摄影规范、标准, 以及临床影像在口腔美学治疗中的应用。内容涵盖了口腔临床摄影的基本概念和基础知识、口腔临床摄影的设备与器材、口腔临床摄影的基本技术、口腔临床基本影像的拍摄方法和中国口腔美学临床摄影规范, 美国美容牙科学会、欧洲美容牙科学会的临床摄影规范等, 附录则包括了口腔全部临床常用影像、口腔临床摄影基本规范和口腔常用影像拍摄参数简表。在上版的基础上, 文字内容更新超过30%, 图片更新超过50%。

