

**Ручные инструменты для полировки уступа при
препарировании под коронку (обзор литературы).**

КАРАПЕТЯН А.А. - к.м.н.

САВЕЛЬЕВА И. В.

РЯХОВСКИЙ А. Н. - д.м.н., профессор

УХАНОВ М.М. ¹

**Chisels for preparation teeth finishing (review of the
literature).**

KARAPETYAN A.A.

SAVELEVA I.V.

RYAKHOVSKIY A.N.

UKHANOV M.M.

Центральный НИИ стоматологии МЗ РФ, Москва.

Ключевые слова: ручные инструменты, препарирование зубов.

Key words: chisels, teeth preparation.

Заключительный этап препарирования зуба под непрямую реставрацию – это полировка области препарирования. При обработке зуба под полную коронку полируется уступ и боковые стенки культи, в области препарирования под винир или керамическую вкладку полируются только края [1, 16, 17, 24, 25, 27].

Инструменты для полировки области препарирования можно разделить на три группы по виду движений: вращающиеся, осциллирующие и скребущие.

1 E-mail: uhanov1@yandex.ru, тел: 8 9036161431

Вращающиеся: мелкозернистые алмазные боры (желтое кольцо) в повышающем наконечнике; пластмассовый бор для углового наконечника OptiClean (Kerr); твердосплавные боры с большим количеством мелких граней; керамические боры (арканзаский камень, Shofu); полировочные диски, резиновые и пластиковые головки.

Осциллирующие: ультразвуковые насадки (гладкие, без алмазного покрытия, Satelec); звуковые насадки (с алмазным покрытием, Komet).

Скребущие: механические напильники (фирмы Swiss Dentacare) в угловом наконечнике с возвратно-поступательными движениями (например, Profin, Sirona); ручные инструменты.

В зарубежной англоязычной стоматологической литературе ручные инструменты для полировки обозначают термином «chisel» - «долото»; «margin trimmer», «margin finisher», - «корректировщик края». В русскоязычной стоматологической литературе такой термин отсутствует, т.к. эти инструменты ранее не выпускались нашей промышленностью и редко применялись в клинической практике. Иногда их называют «эмалевые ножи», но это определение недостаточно точно, т.к., например, при обработке под коронку в основном полируется дентин, а не эмаль. Мы предлагаем использовать термин «ручные финиры» для обозначения металлических скребущих ручных инструментов.

В исследовании Hirata Tetsuya (2009) оценивали степень полировки поверхности и краевое прилегание коронок. Девять стоматологов, имеющих различный клинический опыт, отпрепарировали удаленные натуральные зубы под полные коронки под операционным микроскопом, используя три разных метода полировки поверхности культи: 1) обычным мелкозернистым бором вокруг культи, 2) новым полировочным

бором вокруг культи, 3) новым полировочным бором по ходу эмалевых призм (от внутреннего края уступа к наружному). Чтобы минимизировать влияние субъективных факторов при изготовлении коронок и стандартизировать их объем и размеры были использованы две CAD/CAM системы (Procera и Decsy) для сканирования отпрепарированных зубов и фрезерования коронок. Лазерный сканирующий микроскоп использовался для измерения шероховатости поверхности и краевого прилегания коронок. Было обнаружено, что наиболее гладкая культя получается при использовании для препарирования 3-го метода ($P < 0,01$), по сравнению с 1 и 2 методом. В тоже время не было обнаружено достоверной разности в шероховатости культи при оценке результатов 1 и 2 метода. Краевой зазор у коронок после традиционной полировки мелкозернистым бором в среднем был 108,396 микрон, после применения нового бора обычным методом – 34,398 микрон, и после применения того же бора по новой методике – 16,165 микрон. Это исследование доказывает, что только за счет полировки культи, не изменяя зуботехнического протокола, можно существенно улучшить краевое прилегание коронки.

Однако, в исследовании *in vitro*, выполненном Tuntiprawon в 1999 г., в котором изучалось краевое прилегание литых коронок из серебряно-палладиевого сплава Palliag M (Degussa AG, Germany) на удаленных интактных премолярах с обработкой 30 зубов грубым алмазным бором (зернистость 120 микрон) и других 30 зубов мелкозернистым алмазным бором (зернистость 50 микрон) после цементирования на три различных цемента (цинк-фосфатный Phosphacap, Vivadent, Schaan, Liechtenstein; стеклоиономерный Fuji Cap I, Shofu Dental, Tokyo, Japan и композитный Panavia 21, Kuraray, Osaka, Japan), не было обнаружено достоверных различий в краевом прилегании ($P = 0,860$) в зависимости от шероховатости культи.

Кроме того, необходимо учитывать, что современные оттискные массы (А-силиконы и полиэфирсы) могут воспроизводить рельеф поверхности в 1 микрон [5, 8, 14, 15], а гипсовые модели способны отображать бороздки только в 20 микрон [6, 8], неустойчивы к механическому воздействию, хрупкие, легко стираются [8, 18, 26, 29]. Точно воспроизводит оттиск только модель из полиуретана [5]. Очевидно, что более гладкая модель, полученная после полировки культи, будет более точной.

Равномерная и гладкая препарированная поверхность необходима для получения точного оттиска и отображения всех клинических деталей на модели. Наличие совершенно гладкой поверхности уступа является одним из условий получения точного оттиска. Выраженная шероховатость границы препарирования может приводить к разрыву оттиска [20].

В научной литературе представлено противоречивое мнение об эффективности ручных инструментов для полировки поверхности зуба. С одной стороны, в исследовании Zena и др. (1989) доказано, что после применения ручных инструментов для полировки плечевого уступа существенно улучшается краевое прилегание (с 55 до 30 микрон) по сравнению с обработкой алмазными борами в турбинном наконечнике. С другой стороны, в исследовании Laufer и др. (1996) при изучении поверхности дентина зуба на плечевом уступе под электронным микроскопом не было обнаружено значительных различий в шероховатости после обработки мелкозернистыми алмазными борами и ручными инструментами. Поверхность после применения ручных инструментов становилась более гладкой, но разница в шероховатости была не достоверной. Однако, было установлено, что применение осциллирующих инструментов с алмазным покрытием для полировки уступа увеличивает шероховатость поверхности, и приводит к появлению сколов и трещин.

В исследовании Massironi D (2001) было установлено, что наименьшая шероховатость поверхности достигается при применении мелкозернистых алмазных боров (30 мкм) и ручных инструментов (таблица 1). Разница в шероховатости поверхности после этих двух видов полировки незначительна.

Таблица 1. Степень шероховатости при использовании вращающихся, ультразвуковых, звуковых и ручных инструментов (Massironi, 2001).

Инструмент	Средняя шероховатость, мкм	Максимальная шероховатость, мкм
Крупнозернистый бор(180 мкм)	24,3	51,8
Среднезернистый бор (107 мкм)	14,2	35,1
Мелкозернистый бор (30 мкм)	8,9	13,1
Ультразвуковой инструмент(EMS)	15,4	23,5
Звуковой инструмент(Сонифлекс),минимальная мощность	12,6	19,0
Звуковой инструмент(Сонифлекс),максимальная мощность	16,9	28,3
Ручные финиры	7,2	15,3

Можно предположить, что ручные инструменты должны создавать наиболее гладкую поверхность, т.к. движутся с меньшей скоростью по сравнению с другими инструментами. Кроме того, в этом случае тактильная чувствительность стоматолога должна быть максимальной, и позволит распознать неровности и выступающие края (желобоватый уступ), которые необходимо удалить или нивелировать. При соблюдении методики полировки такая

обработка будет менее травматичной для тканей десны по сравнению с использованием вращающихся инструментов.

В парадонтологии изучалась полировка (root planning) различными инструментами поверхности цемента корня и придесневой эмали после удаления зубного камня.

Ewen S. J., Gwinnett A. J. (1977) исследовали поверхность корня при помощи сканирующей электронной микроскопии после полировки острыми кюретами, затупленными кюретами и стальными насадками на ультразвуковом магнотриктивном аппарате Cavitron. Было обнаружено, что наиболее гладкая поверхность получается после применения затупленных кюрет, а ультразвуковые насадки могут создавать относительно гладкую поверхность, но с отдельными неровностями.

Meyer K., Lie T. (1977) изучали поверхность корня после обработки кюретами, насадками на ультразвуковом магнотриктивном аппарате Cavitron, мелкозернистыми алмазными борами «Roto-Pro» и крупнозернистыми алмазными борами. Наиболее гладкая поверхность получалась после применения кюрет, чуть более шероховатой выглядела поверхность после мелкозернистых алмазных боров «Roto-Pro» (тонкие царапины от зерен бора). Насадки от ультразвукового магнотриктивного аппарата Cavitron создавали иррегулярную поверхность с гладкими и сильно шероховатыми участками. Наибольшая шероховатость наблюдалась после применения крупнозернистых алмазных боров.

Gamick J. J. и Dent J. (1989) исследовали поверхность корней недавно удаленных зубов под электронным микроскопом после обработки кюретами и ультразвуковыми насадками, и обнаружили, что при увеличении в 50 раз поверхность выглядит более гладкой после применения ручных инструментов.

Schwarz J.-P. et al. (1989) изучали под электронным микроскопом поверхность корня после обработки стандартными кюретами Грейси и специальными пародонтологическими полировочными алмазными борами с размером зерна 15 мкм

Микрорельеф поверхности после применения этих инструментов был оценен как сходный.

В исследовании Dragoo M. A. (1992) по результатам электронной микроскопии модифицированные, более тонкие ультразвуковые насадки создавали более гладкую поверхность, чем ручные кюреты.

В исследовании Cross-Poline GN et al (1995) было сформировано 4 экспериментальных группы: в двух применялись различные пьезоэлектрические ультразвуковые насадки, в третьей – магнитостриктивные ультразвуковые насадки, и в четвертой – ручные инструменты. По данным профилометрии поверхности корня во всех 4-х группах был получен схожий результат, но по данным зондирования тонким зондом и осмотром под стереомикроскопом наиболее гладкая поверхность корня была после обработки кюретами.

Lee A. et al. (1996) получили равноценную поверхность по данным электронной микроскопии после обработки поверхности корня кюретами Грейси и периополирами EVA.

Mengel R. et al (1997) изучали под электронным микроскопом топографию поверхности, количество удаленных твердых тканей корня и характер смазанного слоя после обработки кюретами Грейси и пародонтологическими алмазными борами с размером зерна 15 и 40 микрон. Были получены схожие результаты после применения кюрет и мелкозернистых алмазных боров.

Schmidlin P.R. et al. (2001) исследовали величину потери тканей зуба, топографию поверхности при помощи профилометрии и электронной микроскопии после полировки корня звуковыми насадками, ультразвуковыми магнитостриктивными насадками и кюретами Грейси. Было установлено, что наибольшее удаление тканей зуба происходит после полировки ручными инструментами, но они создают наиболее гладкую поверхность.

Москалевым К.Е. (2005) было проведено сравнительное изучение различных методов инструментальной обработки поверхности корней зубов. Было установлено, что наиболее гладкая поверхность получается после применения мелкозернистых алмазных боров и ручных кюрет. После полировки ультразвуковыми насадками образуется иррегулярная поверхность: с гладкими участками и зонами повышенной шершавости. С достоверностью $p=0,05$ обнаружено, что шероховатость поверхности выше после полировки затупленными кюретами Грейси, в тоже время не было обнаружено различий после применения кюрет с заводской заточкой и после самостоятельного затачивания на аппарате Havve PerioStar 3000 (Havve Neos Dental AG, Bioggio, Switzerland). Кроме того, было получено достоверное ($p=0,05$) различие в шероховатости поверхности моляров и более доступных для врача резцов, клыков и премоляров. При анализе поверхности корня при помощи сканирующей электронной микроскопии было обнаружено, что после ручных инструментов и мелкозернистых боров образуется схожий, гладкий рельеф поверхности, а после ультразвуковых насадок поверхность состоит из зон низкой и выраженной шероховатостью. При изучении фотографий, полученных с помощью электронного микроскопа, не было установлено различий в топографии поверхности после применения острых и затупленных кюрет. Исследование кромки лезвия кюреты Грейси под электронным микроскопом до и после однократного применения выявило значительные признаки затупления и развальцовывания лезвия. Автор рекомендует затачивать кюреты после каждого применения.

Несколько популярных иностранных монографий по ортопедической стоматологии, описывающих препарирование зуба под коронки, рекомендуют использовать именно ручные инструменты для полировки уступа и культи зуба [1, 19, 20, 30].

Профессор Мауро Мартиньони в своей книге (Martignoni, 1991) о высокоточном изготовлении несъемных протезов указывал, что на завершающем этапе препарирования необходимо:

- 1) сгладить вертикальные стенки,
- 2) убедиться в отсутствии поднутрений,
- 3) определить точную глубину препарирования,
- 4) сгладить и откорректировать уступ.

Для выполнения этих задач М. Мартиньони предложил использовать ручные финиры собственной конструкции. Форма профиля рабочей части такого инструмента соответствовала профилю половины определенного алмазного бора серии TDA, но ширина рабочей части на торце соответствовала диаметру бора (1,2 мм), а не радиусу. На рабочей части режущая грань была на торце и на одной из боковых граней. Инструменты Мартиньони имели 4 различных формы торца: для плечевого уступа (под 90 градусов), для закругленного уступа, для скошенного уступа (под 50 градусов) и для уступа со скосом края (с выступом на торце). У финиров для передних зубов верхней челюсти рабочая часть была продолжением ручки, финиры для других зубов имели изгиб между рабочей частью и ручкой.





Рис. 1. Ручные финиры Мартиньони.

Доктор Доменико Массирони разработал ручные финиры оригинальной конструкции [20]. Рабочая часть инструмента имеет овальную форму и заточена с двух сторон. Она изогнута по отношению к оси ручки, и повернута на 45 градусов. Существует два инструмента - DM1 и DM2, различающихся по ширине рабочей части – 1,7 и 1,9 мм. Инструменты производит швейцарская фирма Deppeler (<http://www.deppeler.ch>). Применение этих инструментов затруднено при поддесневом расположении уступа, т.к. происходит травмирование десны, и в узких межзубных промежутках. Кроме того, финиры овальной формы могут создавать желобок по краю уступа (схема 1).



Схема 1. Создание желобовидного уступа ручным финиром овальной формы.

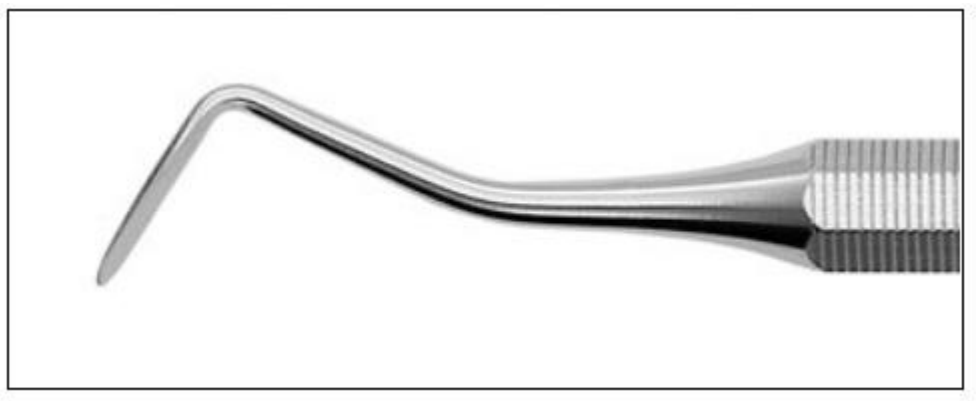


Рис. 2. Ручной финир Массирони.

В связи с развитием технологий изготовления металлокерамических и цельнокерамических коронок в настоящее время достаточно ширины уступа в 0,8 – 1 мм для изготовления прочной, надежной и высокоэстетичной коронки [3,4]. На наш взгляд, ширина рабочей части финира должна соответствовать ширине уступа, или даже быть немного меньше, чтобы не травмировалась десна во время полировки при поддесневом расположении уступа. Кроме того, уменьшение ширины рабочей части инструмента позволит легче проводить полировку на апроксимальных поверхностях.

Ранее отечественной медицинской промышленностью не выпускались ручные инструменты для полировки зуба после препарирования под коронку. Сотрудниками отделения современных технологий протезирования ЦНИИС был разработан набор ручных финиров, который включает в себя 12 инструментов. Они имеют более узкую рабочую часть с односторонней заточкой, три формы торца под различные виды уступов и различный наклон рабочей части для работы на верхней и нижней челюсти. В настоящее время исследуется их клиническая эффективность.

Заключение

Полировка культи зуба – необходимый этап препарирования перед получением оттиска. В научной литературе представлены противоречивые результаты исследований эффективности

применения различных инструментов для полировки. В ЦНИИС разработан набор ручных финиров с учетом современных требований препарирования зубов под коронки.

Список литературы:

1. Кина С., Бругуэра А. «Невидимая эстетическая керамическая реставрация: руководство.» / ГЭОТАР-Медиа, 2010 г.
2. Москалев К.Е. «Сравнительная оценка различных методов инструментальной обработки поверхности корней зубов при лечении воспалительных заболеваний пародонта» / Диссертация на соискание ученой степени к.м.н., Москва, 2005 г.
3. Рекомендации по препарированию под коронку из прессованной керамики Emax:
<http://www.ivoclarvivadent.us/zoolu-website/media/document/1265/IPS+e-max+Press>
4. Рекомендации по препарированию под коронку с отфрезерованным каркасом CAD/CAM системой CEREC:
http://www.sirona.com/ecomaXL/get_blob.php?name=CEREC_Basic_Information_4.0.pdf&download=1
5. Acar O, Erkut S, Lakshmipathy M. « Surface detail reproduction under simulated pulpal pressure: a 3-dimensional optical profilometer and scanning electron microscopy evaluation.»// J Prosthet Dent. 2012 Aug;108(2):102-13.
6. Butta R, Tredwin CJ, Nesbit M, Moles DR. « Type IV gypsum compatibility with five addition-reaction silicone impression materials.» // J Prosthet Dent. 2005 Jun;93(6):540-4.
7. Cross-Poline GN et al. «Effects of curetts and ultrasonics on root surfaces» //Am. J. Dent.-1995-Vol.8-P.131-133.
8. Derrien G, Le Menn G. «Evaluation of detail reproduction for three die materials by using scanning electron microscopy and two-dimensional profilometry.»// J Prosthet Dent. 1995 Jul;74(1):1-7.

9. Derrien Gerard, Georges Sturtz «Comparison of transverse strength and dimensional variations between die stone, die epoxy resin, and die polyurethane resin.» // J Prosthet Dent 1995;74:569-574
10. Drago M. A. «A Clinical evaluation of hand and ultrasonic instruments on subgingival debridement». // Int J. Periodontol. - 1992 - Vol. 12 - P.311-323.
11. Ewen S. J., Gwinnett A. J. «A scanning electron microscopic study of teeth following periodontal instrumentation» // J. Periodontol. - 1977 - Vol. 48-P.92-97.
12. Gamick J. J. , Dent J. «A Scanning Electron Micrographical Study of Root Surfaces and Subgingival Bacteria After Hand and Ultrasonic Instrumentation» // J. Periodontol. - 1989 - Vol. 8 - P.441-447.
13. Hirata Tetsuya, Takashi Nakamura, Kazumichi Wakabayashi, Hirofumi Yatani, « Study of Surface Roughness and Marginal Fit Using A Newly Developed Microfinishing Bur and New Preparation Technique» // MICRO: The International Journal of MicroDentistry, Inaugural Issue 2009 , Volume 1 , Issue 1, 61-64.
14. Johnson GH, Lepe X, Aw TC. « The effect of surface moisture on detail reproduction of elastomeric impressions.» // J Prosthet Dent. 2003 Oct;90(4):354-64.
15. Kanehira M, Finger WJ, Komatsu M. « Surface detail reproduction with new elastomeric dental impression materials.» // Quintessence Int. 2007 Jun;38(6):479-88.
16. Laufer BZ, Pilo R, Cardash HS. « Surface roughness of tooth shoulder preparations created by rotary instrumentation, hand planing, and ultrasonic oscillation.» // J Prosthet Dent. 1996 Jan;75(1):4-8.
17. Lee A. et al. «An in vitro comparative study of a reciprocating scaler for root surface debridement» // J. Dent. - 1996 - Vol.24 - P. 81-86.
18. Lindquist TJ, Stanford CM, Mostafavi H, Xie XJ. «Abrasion resistance of a resin-impregnated type IV gypsum in comparison to

- conventional products.» // J Prosthet Dent. 2002 Mar;87(3):319-22.
19. Martignoni, M and Schoenberger, Alwin. «Precision Fixed Prosthodontics Clinical and Laboratory Aspect», / Quintessence, 1991 г. , 580pp: 1,384 illus (1,384 in color).
20. Massironi D., Pascetta R., Romeo G. «Precision in dental esthetics. Clinical and laboratory procedures.», / Quintessence, 2007 г.
21. Massironi D. “L’utilizzo di strumenti diamantati non rotanti a funzionamento ultrasonico”. // Team Work 2001; 1: 26-34
22. Mengel R. et al. « An in vitro study of various instruments for root planning» // Int. J. Periodontics Restorative Dent. -1997 - Vol. 17 - P. 592-599.
23. Meyer K., Lie T. Root surface roughness in response to periodontal instrumentation studied by combined use of microroughness measurements and scanning electron microscopy // J. of Clin. Periodontol. - 1977 - Vol.4 - P.77-91.
24. Schmidlin P.R. et al. «Tooth substance loss resulting from mechanical, sonic and ultrasonic root instrumentation assessed by liquid scintillation» // J.Clin. Periodontol. - 2001 -Vol.28-P. 1058-1066.
25. Schwarz J.-P. et al. «The effectiveness of root debridement in open flap procedures by means of a comparison between hand instruments and diamond burs» //J. Clin. Periodontol. - 1989-Vol. 16-P. 510-518.
26. Schwedhelm E.Ricardo, Xavier Lepe «Fracture strength of Type IV and Type V die stone as a function of time. » // J Prosthet Dent 1997; Vol. 78, Issue 6, 554-559.
27. Sheets CG, Paquette JM. «Conservative restorations with powerful capabilities, Part 1.» // Dent Today. 1999 Jul;18(7):44-9.
28. Sheets CG, Paquette JM. «Conservative restorations with powerful capabilities, Part 3: Maximizing success with the full-coverage crown.» // Dent Today. 1999 Dec;18(12):58-63.
29. Shim HW, Yi YJ, Cho LR, Chung KH, Kim KN. «A Study on the Abrasion Resistance and Surface Roughness of the Dental

Stones.» // J Korean Acad Prosthodont. 2002 Apr;40(2):184-192.
Korean.

30. Shillinburg H.T., Richard Jacobi, Susan E. Brackett,
«Fundamentals of tooth preparations» ,/ second printing 1991, p.
52, 53, 269, 288 (390).

31. Tuntiprawon M. «Effect of tooth surface roughness on
marginal seating and retention of complete metal crowns.» // J
Prosthet Dent. 1999 Feb;81(2):142-7.

32. Zena RB, Khan Z, von Fraunhofer JA. «Shoulder
preparations for collarless metal ceramic crowns: hand-planning as
opposed to rotary instrumentation.» // J Prosthet Dent. 1989
Sep;62(3):273-7.



Рис. 1. Ручные финиры Мартиньони.

Схема 1. Создание желобовидного уступа ручным финиром овальной формы.

Рис. 2. Ручной финир Массирони.