

DOI: <https://doi.org/10.34921/amj.2025.1.031>**ƏNƏNƏVİ VƏ RƏQƏMSAL ÖLÇÜLƏRLƏ DÜZƏLDİLMİŞ
DİOKSİD-ZİRKON QAPAQLARIN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ****N.A.Pənahov, C.Y.Axundov***Azərbaycan Tibb Universitetinin Ortopedik stomatologiya kafedrası, Bakı, Azərbaycan*

Məqalədə adi silikon qalıblar və ağızdaxili rəqəmsal qalıblar vasitəsilə sirkonium dioksidindən hazırlanan diş qapaqlarının marjinal uyğunluğunu müqayisə etmək üçün aparılan tədqiqatın nəticələrinin şərhli verilmişdir. Bunun üçün 52 pasiyent protezləşdirməyə cəlb edilmişdir. Onların orta yaş həddi $34,62 \pm 2,74$ idi. Kişilər ümumi iştirakçıların 53,8%, qadınlar isə 46,2% faizini təşkil etmişdir. Pasiyentlər 2 qrupa bölünmüşdür: I qrupa daxil olan 26 pasiyentə rast gəlinmiş və ənənəvi üsul əsasında hazırlanan qalıblar tətbiq edilmişdir. II qrupu təşkil edən digər 26 pasiyent isə ağızdaxili skanlaşdırma və qapaqların dizaynı ilə əlaqədar əvvəlcədən məlumatlandırılmışdı. Həmin əməliyyat CAD proqram təminatı ilə və rəqəmsal icra prosesinə tam uyğunluq (CAM daxil olmaq şərti ilə) şəraitində həyata keçirilmişdir. Ağızdaxili skanlaşdırma Medit i500 sakaneri vasitəsilə icra edilmişdir. I və II qrup pasiyentlərində Exocad metodla aparılan və sirkonium əsaslı qapağın maksimum toxunma həddinin yoxlanılmasını təmin edən əməliyyat nəticəsində aşkar olmuşdur ki, tac uyğunsuzluğu 0,1-dən artıq daha çox I qrupda rast gəlinmiş, II qrupda isə çox vaxt 0,1 mm-dən az olmuşdur. Xəstələrin II qrupunda yanaq-mezial xətt üzrə minimal uyğunsuzluqlar aşkar edilmişdir. Dil-mezial xətt üzrə uyğunsuzluğa gəlinə, oxşar göstəricilər II qrupda, maksimum göstəricilər isə I qrupda aşkar edilmişdir. Rəqəmsal iş prosesi müvafiq surətin hazırlanması üçün master-model qalibinin tətbiqini aradan qaldırır. İş prosesində yol verilən hər bir addım ümumi prosesin pozulması riskini artırdığı üçün onun minimuma endirilməsi qeyri-dəqiqliyin aradan qaldırılmasını təmin edə bilər.

Açar sözlər: ağızdaxili skanlaşdırma, rəqəmsal qalıblar, CAD/CAM, sirkonium qapaqlar

Ключевые слова: интраоральное сканирование, цифровые оттиски, CAD/CAM, циркониевые коронки

Key words: intraoral scanning, digital impressions, CAD/CAM, zirconium crowns

**ОЦЕНКА ДИОКСИД ЦИРКОНИЕВЫХ КОРОНОК, ВЫПОЛНЕННЫХ
ПО ТРАДИЦИОННЫМ И ЦИФРОВЫМ СЛЕПКАМ****Н.А.Панахов, Дж.Ю.Ахундов**

*Кафедра ортопедической стоматологии Азербайджанского медицинского университета,
г. Баку, Азербайджан*

В статье представлена результаты исследования, проведенного с целью сравнения краевого прилегания коронок из диоксида циркония, изготовленных из обычных силиконовых оттисков и из интраоральных цифровых слепков. Протезирование проведено 52 пациентам. Средний возраст пациентов составил $34,62 \pm 2,74$ лет. Пациенты были разделены на 2 группы. I группа – 26 пациентов: получали обычные одномоментные оттиски традиционным методом; II группа – 26 пациентов, которые были заранее обучены внутриротовому сканированию, дизайну коронок с использованием программного обеспечения автоматизированного проектирования и всем цифровым рабочим процессам, включая процесс автономного производства. Интраоральное сканирование выполнено сканером Medit i500. Измерение предельного прилегания циркониевой коронки у пациентов I и II группы методом Exocad показало, что расхождение коронки $<0,1$ мм чаще наблюдалось в I группе, а расхождение коронки $>0,1$ мм чаще отмечалось во II группе. У пациентов минимальные расхождения по щечно-мезиальному краю выявлены во II группе. Что касается расхождения по лингвально-мезиальному краю, то и здесь аналогичные показатели были выявлены во II группе, а максимальные в I группе протезированных. Цифровой рабочий процесс устраняет необходимость в мастер-модели для изготовления копии. Поскольку каждый шаг в рабочем процессе увеличивает риск общего сбоя, а исключение шага привело бы к повышению точности.

В последние годы наблюдается тенденция к использованию монолитных реставраций во избежание сколов облицовочной керамики на оксидных керамических каркасах. Монолитные коронки могут быть изготовлены из силикатной или оксидной керамики. В конечном счете, именно пользователям систем под названием «CEREC» требовалась керамика промышленного изготовления с четко определенными свойствами, пригодная для шлифовки в кабинете врача за один прием. Эти промышленные керамические блоки характеризуются контролируемым, однородным структурным качеством. Это важно при использовании керамики, поскольку каждая пора, каждая неровность может вызвать растрескивание и привести к разрушению реставрации [1, 2].

Появление компьютеризированных технологий в восстановительной стоматологии привело к огромным изменениям в жизни стоматологов и зубных техников [3]. Непрямые реставрации теперь можно производить в стоматологических кабинетах, лабораториях и даже производственных центрах. Использование цифровых наборов данных, компьютерного проектирования и технологий числового управления для обработки силикатной и оксидной керамики позволяет нам работать с новыми, промышленно изготовленными и практически бездефектными реставрационными материалами [4, 5].

Стоматологическая керамика известна своей высокой эстетикой и биосовместимостью. Благодаря этим свойствам и потребности пациентов в максимально реалистичных материалах керамика широко используется в современной стоматологии. В то время как в прошлом для изготовления керамических реставраций использовались почти исключительно ручные методы, такие как наслоение или прессование, технологии автоматизированного проектирования и автоматизированного производства (CAD/CAM) теперь помогают обрабатывать совершенно новые материалы, которые непригодны для ручной обработки. В 1990-х годах были изготовлены первые оксидные керамические коронки и мосты благодаря новым компьютерным системам шлифования и фрезерования и поликристаллическим кристаллам, армированным 5,35% по весу оксида иттрия.

Являясь жизнеспособной альтернативой металлическим реставрациям, обладая высоким эстетическим потенциалом и превосходной биосовместимостью, эта керамика стала очень популярной и заменила металлы при различных показаниях. После многочисленных усовершенствований мы теперь можем различать пять поколений современных реставраций из диоксида циркония. Как и силикатная керамика, они сильно различаются по своим оптическим и механическим свойствам [5, 6].

В последние годы все чаще используются внутриротовые сканеры. Однако точность цифрового сканирования, поскольку оно влияет на предельную адаптацию, неясна [7-9]. Доступные исследования, сравнивающие точность посадки несъемных частичных зубных протезов из диоксида циркония, изготовленных по обычным слепкам и цифровым сканированиям, дают противоречивые результаты [10, 11].

Цель исследования – сравнить посадку коронок из диоксида циркония, изготовленных из обычных силиконовых оттисков и из интраоральных цифровых слепков.

Материал и методы исследования. Исследование проводилось у 52 пациентов, нуждающихся в протезировании. Пациенты выразили письменное согласие на участие в исследовании. Критерии включения в исследования явились: хорошая гигиена полости рта; пациенты, нуждающиеся в коронке с опорой на зубы в заднем отделе (премоляре или первом моляре); наличие здоровых соседних зубов без необходимости дополнительного лечения; соотношение моляров I класса по углу с незначительными нарушениями прикуса, такими как скученность, ротация; нормальная окклюзионная плоскость противоположных зубов; зуб с финишной линией, которая может формироваться над десной; отсутствие височно-нижнечелюстных или окклюзионных нарушений; пациенты, которые приняли добровольное участие в этом клиническом исследовании и подписали информированное согласие. Критерии исключения: пациенты с неудовлетворительной гигиеной полости рта; пациенты с ортодонтической реабилитацией – коронками и мостами; пациенты с ортодонтическими приспособлениями; пациенты с бруксизмом, сжиманием и скрежетанием; пациенты с острой или хронической дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава; беременные и кормящие женщины; пациенты с психическими отклонениями; пациенты с аллергией

на реставрационный материал; симптоматические зубы, требующие дополнительного эндодонтического лечения; наличие парафункциональных привычек; несоответствующая высота коронки.

Средний возраст пациентов составил $34,62 \pm 2,74$ лет. Мужчин было 28 (53,8%), женщин – 24 (46,2%). Участникам исследования были установлены одиночные циркониевые коронки, выполненные традиционным и цифровым методом. Пациентам были выполнены 57 реставраций. При этом, на верхней челюсти установлены 22 коронки, из которых 16 коронок на премоляры и 6 коронок – на моляры; на нижней челюсти всего установлено 35 коронок, из которых 27 – на премоляры и 8 – на моляры. Пациенты были разделены на 2 группы. I группа – 26 пациентов получали обычные одномоментные оттиски, изготовленные традиционным методом с использованием перфорированных негибких ложек из нержавеющей стали (Asa Dental, Массароза, Италия) и полиэфирного оттискового материала (Impregum Penta; 3M ESPE Dental Products, St.Paul, Миннесота). II группа – 26 пациентов, которые были заранее обучены внутриротовому сканированию, дизайну коронок с использованием программного обеспечения CAD и всем цифровым рабочим процессам, включая процесс CAM. Все опорные зубы были отшлифованы с использованием алмазных ротационных режущих инструментов (852.FG.010; Jota AG, Rüthi, SG, Швейцария) для получения наддесневой (уступа) линии 0,5 мм, окклюзионной редукции 2 мм и угла конвергенции 6° . Сканирование выполнено сканером Medit i500 (Medit Corporation, Seoul, Korea). Всем пациентам проведено общее стоматологическое обследование, которое включало данные анамнеза, внешний осмотр зубных рядов, получение панорамных и периапикальных рентгенограмм. Панорамный рентген проведен с помощью дентального ортопантомографа Planmeca

ProOne (Planmeca, Финляндия) проводились методом Exocad измерения расхождения коронок [12].

Статистическая обработка данных проведена с применением программы Microsoft Excel 2016 и Statistics. Использована описательная статистика. Данные представлены с использованием средних значений, стандартных отклонений (SD) и диапазонов. Сравнение между группами рассчитано с помощью t-критерия χ^2 Пирсона. Статистическая значимость была принята при $p < 0,05$ для всех статистических тестов.

Результаты исследования и их обсуждение. Описательная статистика показала, что наибольшее среднее значение зазора было зафиксировано в окклюзионной области, а наименьшее среднее значение зазора зафиксировано в маргинальной области (таблица 1).

По данным таблицы 1 видно, что в обеих группах среднее значение зазора в окклюзионной области составило $170,8 \pm 11,22$ мкм и $146,2 \pm 10,15$ мкм, в маргинальной области среднее значение зазора зафиксировано как $60,3 \pm 7,60$ мкм и $52,8 \pm 7,26$ мкм соответственно. При сравнении средних величин зазора в маргинальной области между I и II группами выявлено увеличение зазора у пациентов I группы на 12,4% ($t=0,71$, $p=0,479$). У пациентов I группы в сравнении со II группой зазор был также увеличен в области фаски – на 20,4% ($t=2,53$, $p=0,014$), в окклюзионной области – на 14,4% ($t=1,63$, $p=0,110$) и в интернальной (внутренней) области – на 4,3% ($t=0,44$, $p=0,661$). В тоже время, в аксиальной (осевой) области у пациентов I группы зазор был меньше, чем во II группе на 14,9% ($t=1,09$, $p=0,280$).

Таблица 1. Результаты описательной статистики зазора в различных областях в (мкм)

Группы	Область	Среднее (M $\pm$ SD)	Минимальное значение	Максимальное значение
Группа I (n=26)	маргинальная	$60,3 \pm 7,60$	52,4	70,0
	фаска	$149,2 \pm 8,55$	139,9	160,2
	аксиальная	$80,4 \pm 9,00$	72,8	86,7
	окклюзионная	$170,8 \pm 11,22$	161,4	185,6
	интернальная	$133,6 \pm 10,58$	127,2	140,4
Группа II (n=26)	маргинальная	$52,8 \pm 7,26$	41,6	60,0
	фаска	$118,8 \pm 8,42$	106,2	140,0
	аксиальная	$94,5 \pm 9,25$	89,9	109,1
	окклюзионная	$146,2 \pm 10,15$	125,8	156,5
	интернальная	$127,9 \pm 7,40$	119,3	138,6

Следовательно, между группами значительное различие в величине зазора наблюдалось лишь в области фаски.

При сравнении маргинального и внутреннего разрыва в каждой исследуемой группе оказалось, что имеется статистически высокая разница. Так, в I группе между маргинальным и внутренним разрывом t-критерий был равен 5,63 ($p < 0,001$), во II группе – $t = 7,24$ ($p < 0,001$).

В процессе работы были отмечены данные для корректировки с указанием продолжительности корректировки в минутах. Для реставраций, которые не требовали корректировки, время было записано как 0 минут. При окклюзионном контакте в I группе количество коронок, требующих регулировки составило 12 (46,1%), а средняя продолжительность составила 8,5 минут. Во II группе количество коронок, требующих регулировки составило 5 (19,2%), что по сравнению с Ia группой было значительно меньше ($\chi^2 = 4,282$, $p = 0,039$). Средняя продолжительность регулировки коронок в этой группе составила 4 минуты.

При измерении щечной, языковой сторон в предельном расхождении между группами существенных различий обнаружено не было.

В I группе с обычным рабочим процессом, буккально, мезиальное расхождение было выше, чем у пациентов II группы (таблица 2).

Из приведенных данных в таблице 2 видно, что щечное расхождение коронок, причем как щечно-мезиальное, так и

щечно-дистальное, было меньше у пациентов II группы, но разница не была существенной. Так, щечно-мезиальное расхождение у пациентов с циркониевыми коронками с цифровыми оттисками в сравнении с традиционными оттисками было ниже на 6,7% ($t = 0,19$, $p = 0,846$), а щечно-дистальное прилегание – на 3,1% ($t = 0,09$, $p = 0,930$).

Лингвально-мезиальное расхождение в I группе обычного рабочего процесса составило в среднем 104,92 мкм, во II группе – 98,6 мкм (таблица 3).

Согласно данным таблицы 3, предельное прилегание по лингвально-мезиальному и лингвально-дистальному краю у пациентов II группы было незначительно лучше, чем у пациентов I группы. Сравнительный анализ показал, что различие по лингвально-мезиальному краю составило 6,0% ($t = 0,21$, $p = 0,834$) и по лингвально-дистальному краю – 2,3% ($t = 0,09$, $p = 0,925$).

Измерение предельного прилегания циркониевой коронки у пациентов групп исследования с использованием обычного оттиска (группа I) и цифрового оттиска (группа II) Exocad методом показало, что расхождение коронки $< 0,1$ мм в I группе имело место у 18 (69,2%) пациентов во II группе – у 14 (53,8%) пациентов, расхождение коронки $> 0,1$ мм в I группе и во II группе отмечалось соответственно у 8 (30,8%) и 12 (46,2%) пациентов. Как видно, существенного различия между группами не выявлено ($\chi^2 = 1,300$, $p = 0,255$).

Таблица 2. Величина предельного прилегания циркониевых коронок с использованием обычного и цифрового оттиска по щечному краю

Группы исследования	Прилегание коронок	Среднее (M±SD)	p
Группа I (n=26)	щечно-мезиальное, (мкм)	104,78±26,55	
	щечно-дистальное, (мкм)	105,00±27,08	
Группа II (n=26)	щечно-мезиальное, (мкм)	97,80±24,10	0,846
	щечно-дистальное, (мкм)	101,78±24,40	0,930

Примечание: p – статистическая значимость показателей между группами

Таблица 3. Величина предельного прилегания циркониевых коронок с использованием обычного и цифрового оттиска по лингвальному краю

Группы исследования	Прилегание коронок	Среднее (M±SD)	P
Группа I (n=26)	лингвально-мезиальный край, (мкм)	104,92±20,46	
	лингвально-дистальный край, (мкм)	105,58±22,32	
Группа II (n=26)	лингвально-мезиальный край, мкм	98,60±21,88	0,834
	лингвально-дистальный край, (мкм)	102,76±19,84	0,925

Примечание: p – статистическая значимость показателей между группами

Таким образом, у пациентов с традиционными оттисками расхождения по щечно-мезиальному краю составило в среднем $104,78 \pm 26,55$ мкм, с цифровыми оттисками – $97,80 \pm 24,10$ мкм ($p=0,846$), по щечно-дистальному краю – $105,0 \pm 27,08$ мкм и $101,78 \pm 24,40$ мкм ($p=0,930$) соответственно. Расхождение по лингвально-мезиальному краю у пациентов с традиционным оттиском составило $104,92 \pm 20,46$ мкм, с цифровым оттиском – $98,60 \pm 21,88$ мкм ($p=0,834$), по лингвально-дистальному краю соответственно $105,58 \pm 22,32$ мкм и $102,76 \pm 19,84$ мкм ($p=0,925$).

Величина предельного расхождения коронок оценивалась в различных клинических исследованиях. Исследования предельного прилегания обычных металлических коронок показали, что среднее предельное расхождение составляет менее 50 мкм. Исследования коронок CAD-CAM выявили большее среднее краевое расхождение, варьирующееся от 49 до 83 мкм. Нужно отметить, что несмотря на то, что клинически предельный зазор сильно варьируется, J.W.McLean & von J.A.Fraunhofer [13] сообщили о приемлемом клиническом предельном зазоре в 120 мкм.

Следовательно, краевой разрыв, зафиксированный был меньше, чем при использовании традиционного метода, однако разница не была статистически значимой.

Полученные нами результаты сопоставимы с данными исследования J.S.Almeida Silva et al. [14] и M.Neganna et al. [15]. Авторы отметили отсутствие статистической разницы в предельном расхождении коронок EMAX, изготовленных с использованием цифрового слепка с применением интраорального сканера, и с обычным слепком с использованием лабораторного сканирования, и выявили, что среднее предельное расхождение в обеих

группах было в пределах клинической приемлемости [15].

Тем не менее, результаты различных исследований следует сравнивать осторожно из-за различий в подготовке зубов, типе используемой CAD-CAM системы, типе используемой керамики, конструктивных параметрах реставрации и методах измерения зазоров.

Имеющиеся в настоящее время внутриротовые цифровые системы работают на различных цифровых алгоритмических принципах, и было доказано, что эти методы позволяют создавать точные оттиски непосредственно из полости рта.

Согласно нашим результатам, коронки, созданные цифровыми методами, сопоставимы или лучше, чем коронки, созданные традиционными методами, в отношении предельного прилегания. Другими словами, цифровое сканирование показало более низкие значения предельного расхождения, чем традиционное изготовление оттисков. Этот результат может быть объяснен на основе различий между двумя методами. В традиционном рабочем процессе создается мастер-модель, которая является базовым этапом для изготовления коронки, но в цифровом рабочем процессе крепление коронки разрабатывается непосредственно на основе внутриротового сканирования без создания промежуточной модели. Стереолитографическая модель строится одновременно из одного и того же набора данных.

Заключение. Таким образом, цифровой рабочий процесс устраняет необходимость в мастер-модели для изготовления копии. Поскольку каждый шаг в рабочем процессе увеличивает риск общего сбоя, исключение шага привело бы к повышению точности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Guncu M.B., Aktas G., Turkyilmaz I. et al. Performance of high-translucent zirconia CAD/CAM fixed dental prostheses using a digital workflow: A clinical study up to 6 years // *J Dent Sci*, - 2023. 18(1), - p. 44-49.
2. Freire Y., Gonzalo E., Lopez-Suarez C. et al. The Marginal Fit of CAD/CAM Monolithic Ceramic and Metal-Ceramic Crowns // *J Prosthodont.*, - 2019. 28(3), - p. 299-304.
3. Panahov N.A., Makhmudov V.S., Mammadov F.Y. Finite element method for the study of stresses in the implant and the surrounding bone in improving the quality of treatment of complete adentia // *Actual Dentistry*, - 2022. 111(3-4), - p. 56-61
4. Bilir H., Ayguzen C. Comparison of Digital and Conventional Impression Methods by Preclinical Students: Efficiency and Future Expectations // *J Int Soc Prev Community Dent*, - 2020.10(4), - p. 402-409.

5. Guncu M.B., Aktas G., Turkyilmaz I. et al. Performance of high-translucent zirconia CAD/CAM fixed dental prostheses using a digital workflow: A clinical study up to 6 years // J Dent Sci, - 2023. 18(1), - p. 44-49.
6. Turkyilmaz I., Benli M., Yun S. Evaluation of marginal and internal fit of lithium disilicate and zirconia all-ceramic CAD-CAM crowns using digital impressions: A systematic review // Primary Dental Journal, - 2023. 12(1), - p. 88-95.
7. Yuzbasioglu E., Kurt H., Turunc R. et al. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes // BMC Oral Health, - 2014.14, - p.10.
8. Ряховский А.Н. 3D-анализ окклюзионных поверхностей зубов и их контактов. Часть I. Разработка метода оценки площади окклюзионной поверхности, выраженности ее рельефа и гистограммы контактов // - Москва: Стоматология, - 2021. 100(4), - с. 37-43. [Rjahovskij A.N. 3D-analiz okkluzionnoj poverhnosti, vyrazhennosti ee rel'efa i gistogrammy kontaktov // - Moskva: Stomatologija, - 2021. 100(4), - s. 37-43.]
9. Giuliodori G., Rappelli G., Aquilanti L. Intraoral Scans of Full Dental Arches: An In Vitro Measurement Study of the Accuracy of Different Intraoral Scanners // Int J Environ Res Public Health, - 2023. 20(6), - p. 4776.
10. Tabesh M., Nejatidanesh F., Savabi G. et al. Marginal adaptation of zirconia complete-coverage fixed dental restorations made from digital scans or conventional impressions: A systematic review and meta-analysis // J Prosthet Dent., - 2021. 125(4), - p. 603-610.
11. Morsy N., El Kateb M., Azer A. t al. Fit of monolithic multilayer zirconia fixed partial dentures fabricated by conventional versus digital impression: a clinical and laboratory investigations // Clin Oral Investig., - 2021. 25, - p. 5363-73.
12. Rinke S., Metzger A., Ziebolz H. Multilayer Super-Translucent Zirconia for Chairside Fabrication of a Monolithic Posterior Crown // Case Rep Dent. 2022. 2022, - 4474227.
13. Sindi A.S., Al Sanabani F., Al-Makramani B.M.A. et al. A Radiographic Study of the Root-to-Crown Ratio of Natural Permanent Teeth in 81 Saudi Adults // Med Sci Monit., - 2022. 28, - p. e936085.
14. Almeida e Silva J.S., Erdelt K., Edelhoff D. et al. Marginal and internal fit of four-unit zirconia fixed dental prostheses based on digital and conventional impression techniques // Clin Oral Investig, - 2014. 18, - p. 515-23.
15. Heganna M., Vijayaraghavan V., Jagtap A. et al. Comparative Evaluation Of The Marginal Fit Of Emax Crown Fabricated With Cad Cam Technology Using Digital Impression And Conventional Impression: An In Vivo Study // Journal of Pharmaceutical Negative Results, - 2022. 13 (Special Issue 9), - p. 3054-3065.

EVALUATION OF ZIRCONIUM DIOXIDE CROWNS MADE USING TRADITIONAL AND DIGITAL IMPRESSIONS

N.A.Panahov, D.Y.Akhundov

Department of Orthopedic Dentistry, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan

Summary. The article presents the results of a study conducted to compare the marginal fit of dental crowns fabricated using conventional silicone molds and zirconium dioxide crowns produced with intraoral digital impressions. A total of 52 patients were included in the prosthetic study, with an average age of 34.62 ± 2.74 years. The patients were divided into two groups: Group I consisted of 26 patients who received crowns fabricated using conventional simultaneous impressions with the traditional method, whereas Group II included 26 patients who were pre-instructed in intraoral scanning and crown design using CAD software, with all procedures performed through a fully digital workflow, including the CAM process. Intraoral scanning was performed using the Medit i500 scanner. The assessment of the marginal fit of zirconium dioxide crowns in both groups was conducted using radiographic evaluation. The results of the procedure, performed using the Exocad method to verify the maximum contact accuracy of zirconium-based crowns, demonstrated that a marginal discrepancy of <0.1 mm was more frequently observed in Group I, whereas a marginal discrepancy of >0.1 mm was more prevalent in Group II. Minimal discrepancies were detected along the buccal-mesial line in Group II. Regarding discrepancies along the lingual-mesial line, similar values were recorded in Group II, while the highest levels of marginal discrepancy were observed in Group I. The digital workflow eliminates the need for a master model in the fabrication process. However, each procedural step contributes to the overall accuracy of the final prosthesis. While minimizing steps can streamline the workflow, excessive reduction of steps may increase the risk of inaccuracies and potential disruption of the overall process.

Автор для корреспонденции:

Джамиль Ахундов, Кафедра ортопедической стоматологии Азербайджанского медицинского университета, Баку, Азербайджан

E-mail: nargiz.cafarova@inbox.ru