

Куцюк А.А.

Порівняльна клінічна характеристика застосування цифрових і аналогових відбитків на якість непрямих реставрацій у пацієнтів із дефектами твердих тканин жувальних зубів у різні терміни спостереження

Національний університет охорони здоров'я імені П. Л. Шупика

Вступ. Захворювання твердих тканин зубів визнано одним із найпоширеніших стоматологічних захворювань. Це в основному карієс зубів, вроджені дефекти, переломи, флюороз або кислотна ерозія. Виготвлення непрямих реставрацій, що потребують отримання відбитків щелеп, є одним із найпоширеніших методів відновлення твердих тканин зуба при значному їх руйнуванні. У сучасну епоху, коли інтерес до цифрової стоматології зростає, дослідники все ще остаточно не визначилися, чи забезпечує цифровий відбиток таку ж точність, як і звичайний відбиток для виготвлення непрямих реставрацій.

Мета. Провести порівняльну характеристику застосування цифрових і аналогових відбитків на якість непрямих реставрацій у пацієнтів із дефектами твердих тканин жувальних зубів у різні терміни спостереження.

Матеріал та методи дослідження. У дослідженні взяли участь 58 пацієнтів віком 25-60 років, що звернулися на кафедру стоматології НУОЗ України імені П. Л. Шупика з метою ортопедичного лікування 79 дефектів твердих тканин бічних зубів при руйнуванні 50-60% їх оклюзійної поверхні.

В ході ортопедичної реабілітації пацієнтам виготовляли непрямі реставрації - керамічні вкладки з використанням матеріалу E. MAX Press (Ivoclar Vivadent, Ліхтенштейн, Німеччина). Дослідна група була поділена додатково на 2 підгрупи в залежності від методики отримання відбитку. До підгрупи А увійшли пацієнти, яким проводили цифрове сканування одноетапного двухфазного силіконового відбитка, в підгрупі Б – проводили зняття відбитків із застосуванням інтраоральної цифрової відбиткової системи (TRIOS®, 3shape). Ступінь руйнування оклюзійної поверхні жувальних зубів і вибір непрямой реставрації проводили із використанням індексу руйнування оклюзійної поверхні жувальних зубів для I і II класу за Блеком (ІРОПЗ). Клінічну якість непрямих реставрацій оцінювали через 1 тиждень після встановлення реставрації та у віддалені терміни (12, 24, 36 місяців) за допомогою візуально-інструментального контролю та згідно рекомендацій переглянутих критеріїв FDI для оцінки прямих і непрямих реставрацій зубів (2023). Наявність запальних змін в тканинах пародонту визначали за допомогою індексу гінгівіту, наявність зубного нальоту визначали за допомогою індексу OHI-S (Green-Vermillion, 1964), індекс кровоточивості ясенної борозни (SBI) визначали за методикою Mihiemann і Son до проведення непрямих реставрацій, під час 1-тижневого, 12-місячного та 24 місячного візитів після цементування.

Висновок. Стоматологічні реставрації, виготовлені за допомогою цифрових відбитків, показали подібну крайову невідповідність, як реставрації, виготовлені за допомогою традиційних методів відбитків ($P > 0.05$). Бічні реставрації жувальних зубів, виготовлені за допомогою внутрішньоротового сканування за допомогою технології CAD/CAM, мають прийнятні результати щодо стану тканин пародонту, кольору, контуру, крайової адаптації та оклюзії. Незважаючи на те, що як пряма, так і непряма цифровізація виявилися однаково ефективними, цифрові відбитки показали переваги у сприйнятті пацієнта до процедури. Вони займають менше часу як для лікаря, так і для пацієнта, та полегшують цифровий робочий процес. Не було виявлено суттєвої різниці між звичайними та цифровими показаннями в точності наборів даних 3D.

Ключові слова: дефекти твердих тканин зубів, непрямі реставрації, цифровий і традиційний відбиток, запальні зміни в тканинах пародонту, крайова адаптація.

Вступ

Захворювання твердих тканин зубів визнано одним із найпоширеніших стоматологічних захворювань. Це в основному карієс зубів, вроджені дефекти, переломи, флюороз або кислотна ерозія. Виготовлення непрямих реставрацій, що потребують отримання відбитків щелеп, є одним із найпоширеніших методів відновлення твердих тканин зуба при значному їх руйнуванні [1-2].

Поточними показаннями для непрямих реставрацій є порожнини з охопленням горбка (одного або кількох); відновлення великої оклюзійної поверхні, пошкодженої зносом та/або біокорозією; необхідність виконання багаторазових реставрацій у кількох квадрантах із зміною всієї оклюзії; необхідність відновлення або збільшення вертикального розміру; покриття ендодонтично пролікованих зубів; для лікування зубів, схильних до переломів через втрату структури зуба [3].

Для створення реставрацій за технологією CAD/CAM доступні різні керамічні системи. Це включає в себе блоки, виготовлені зі склокераміки, полімерної нанокераміки, цирконію, керамічних композитів, кераміки та полімерних композитів [4]. У сучасну епоху, коли інтерес до цифрової стоматології зростає, дослідники все ще остаточно не визначилися, чи забезпечує цифровий відбиток таку ж точність, як і звичайний відбиток для виготовлення непрямих реставрацій. Існує вимірна розбіжність між значеннями, наданими різними дослідженнями з різними реставраціями. Деякі дослідження вказують на перевагу традиційного методу відбитків, а інші показують, що повний цифровий робочий процес забезпечує кращу крайову відповідність [5].

Пряма цифровізація забезпечує передбачувані та точні результати при виготовленні одиничних реставрацій та короткострокових незнімних зубних протезів [6-8]. Проте повідомлялося, що точність може зменшуватися зі збільшенням області сканування. Ender A. та інші повідомили, що звичайні методи відбитків були більш успішними, ніж цифрові відбитки [9]. Su та ін. [10] також зазначили, що використання звичайних відбитків показали більш успішні результати, ніж повне цифрове сканування дуги для п'яти різних клінічних сценаріїв. Подібним чином Малік та ін. [11], виявили, що звичайні методи відбитків продемонстрували більший успіх, ніж цифрові відбитки, однак вони не повідомили про жодну різницю між IOS.

Найнижчі значення граничної розбіжності, цитовані різними дослідженнями, потребують обґрунтування щодо того, чи дає цифрова техніка відбитків

результати, подібні до вже встановленої традиційної техніки відбитків.

Мета: Провести порівняльну характеристику застосування цифрових і аналогових відбитків на якість непрямих реставрацій у пацієнтів із дефектами твердих тканин жувальних зубів у різні терміни спостереження.

Матеріал і методи дослідження

В дослідженні взяли участь 58 пацієнтів віком 25-60 років, що звернулися на кафедру стоматології НУОЗ України імені П. Л. Шупика з метою ортопедичного лікування 79 дефектів твердих тканин бічних зубів при руйнуванні 50-60% їх оклюзійної поверхні.

Критеріями включення були: відсутність в анамнезі розладу скронево-нижньощелепного суглоба або бруксизму сну; зубами-антагоністами були природні зуби з нормальним прикусом і без великої реставрації; відповідні контралатеральні зуби були природними зубами без великих пломб або коронкових реставрацій. Пацієнти з гострим або хронічним періодонтитом були виключені. Всі пацієнти мали хороший пародонтальний стан і підтримували гарну гігієну порожнини рота.

В ході ортопедичної реабілітації пацієнтам виготовляли непрямі реставрації - керамічні вкладки з використанням матеріалу E. MAX Press (Ivoclar Vivadent, Ліхтенштейн, Німеччина). Дослідна група була поділена додатково на 2 підгрупи в залежності від методики отримання відбитку. До підгрупи А увійшли пацієнти, яким проводили цифрове сканування одноетапного двухфазного силіконового відбитка, в підгрупі Б – пацієнти, яким проводили зняття відбитків із застосуванням інтраоральної цифрової відбиткової системи (TRIOS®, 3shape).

Проводили опитування пацієнтів, первинний огляд, оцінку гігієни порожнини рота, стану твердих тканин зубів і тканин пародонту. Ступінь руйнування оклюзійної поверхні жувальних зубів і вибір непрямой реставрації проводили із використанням індексу руйнування оклюзійної поверхні жувальних зубів для I та II класу за Блеком (ІРОПЗ).

17 соматично здорових пацієнтів відповідного віку із санованою порожниною рота та без патології тканин пародонту склали групу контролю.

Під час підготовки порожнин для виготовлення вкладок дотримувалися наступного списку параметрів [12]:

1. Товщина решти стінок, щоб зберегти їх, повинна бути ≥ 2 мм, виміряна стоматологічним штангенциркулем;
2. Дно пульпи підготовлено для забезпечення

діапазону глибини 3–4 мм, виміряного пародонтальним зондом;

3. Ширина оклюзійного перешийка повинна бути не менше 2–3 мм;

4. Щічну та язичну стінки проксимальної частини порожнини препарували тим же алмазним бором (Comet, США), який використовували для оклюзійної частини порожнини, щоб забезпечити такий же кут розбіжності (12–15°), як і оклюзійних стінок;

5. Внутрішні лінійні кути були закругленими, а кути каво-поверхні становили 90°;

6. Щодо випадків охоплення горбка, було перевірено, щоб доступний міжоклюзійний зазор становив принаймні 2 мм у максимальній інтеркуспації та під час бічних рухів.

Перед цементуванням, поверхню реставрації обробляли 4% фтористоводневою кислотою протягом 60 с і промивали водою згідно з інструкціями виробника. Поверхню очищали 37% гелем фосфорної кислоти (Gel S) протягом 60 с, промивали та обережно висушували струменем повітря. Потім очищену реставрацію помістили в ультразвуковий очисник, наповнений дистильованою водою, на 4 хвилини [13]. Потім його силанували (Calibra silane) і нагрівали в печі протягом 1 хв. [14] і проводили адгезивну фіксацію відповідно до інструкцій виробника.

Клінічну якість непрямих реставрацій оцінювали через тиждень після встановлення реставрації та у віддалені терміни (12, 24, 36 місяців) за допомогою візуально-інструментального контролю із застосуванням інструментів збільшення, внутрішньоротових фотографій або 3D-сканування та згідно рекомендацій переглянутих критеріїв FDI для оцінки прямих і непрямих реставрацій зубів (2023) [15]. Цей стандарт базується на оцінці клінічної ефективності з точки зору естетичних атрибутів (шорсткість поверхні, блиск, маргінальне фарбування, відповідність кольору та прозорість), технічних характеристик (краєва адаптація, анатомічна форма, руйнування матеріалу, відколи, втрата ретенції) та біологічні характеристики (вторинний карієс, ендодонтична реакція, післяопераційна чутливість, рецидив, життєздатність порожнини рота та параметри пародонту).

Оцінка якості реставрації зубів включала наступні процедури:

1) професійне чищення зуба та коротке сушіння відновленого зуба на повітрі протягом кількох секунд;

2) перевірку функціональності за допомогою стандартизованих зондів і лез;

3) статичне та динамічне тестування оклюзії за допомогою артикуляційного паперу;

4) холодний стимул з метою оцінки гіперчутливості та пульпарних реакцій.

На початку оцінки у зв'язку з їхньою клінічною значущістю та важливістю аналізуються функціональні властивості (область F), потім біологічні (область B) та естетичні властивості (область A). Переглянутий набір основних критеріїв ПП підсумовує 11 критеріїв (табл.1).

Розрахунок рівня успішності реставрації проводили за поділом балів на достатні (бали 1–3) і недостатні (бали 4 і 5). Розрахунок рівня виживаності використовує дихотомізацію даних на наявне відновлення, включаючи відремонтоване (оцінки 1–4) та відсутність/відмову (оцінка 5).

Розрахунок критерію F1: руйнування матеріалу та утримання є обов'язковим, без винятку при оцінці реставрації. Якщо реставрація оцінюється як повністю недостатня (F1/бал 5) або повністю втрачена, усі інші функціональні (крім F2) та естетичні категорії стають незастосовними.

Оцінку краєвої адаптації (критерій F2) проводити шляхом візуального огляду та використання метричного зонда Fissuren Sonde 250EX з діаметром 250 мкм (Deppele, Rolle, Швейцарія). Якщо реставрація оцінюється як повністю недостатня або повністю втрачена (F2/оцінка 5), усі інші функціональні та естетичні категорії стають незастосовними (за винятком непрямих реставрацій, які можуть бути зацементовані повторно). Критерій задовільної маргінальної адаптації аналізували за допомогою лупи.

Герметичність проксимальних контактних точок (критерій F 3) була оцінена за допомогою вощеної зубної нитки. Вважали, що проксимальна контактна точка має фізіологічну міцність, коли зубна нитка може пройти через неї з опором. Для кращої оцінки використовували сусідній контакт для порівняння. Критерій F 3 не застосовується у випадку відсутності сусідніх зубів, зубного ряду з щілиною/розширенням/рухомого зубного ряду або нетипової індивідуальної форми зуба.

Критерій (B 3) післяопераційна гіперчутливість/статус пульпи, про яку повідомив пацієнт, вивчали, обдуваючи пустером емаль протягом 3 с із відстані 2-3 см й проводячи зондом навколо реставрації. Даний критерій може бути оцінений лише для вітальних зубів, які контролюються з моменту встановлення реставрації.

Граничне фарбування (A 2) визначали за допомогою 2% розчину метиленового синього.

Наявність запальних змін в тканинах пародонту визначали за допомогою індексу гінгівіту, наявність зубного нальоту визначали за допомогою індексу ОНІ-S (Green-Vermillion, 1964), індекс кровоточивості ясенної борозни (SBI) визначали за методикою

Переглянуті критерії FDI для оцінки прямих і непрямих реставрацій зубів (2023)ня

Характеристика	Оцінка	Критерії
1	2	3
Функціональні властивості (область F)		
Злам матеріалу та ретенція (F 1)	1	Відновлення повністю присутнє без недоліків, виявлених після сушіння на повітрі. Відсутність тріщин, відколів/відшарувань або об'ємного руйнування матеріалу
	2	Реставрація повністю присутня з незначними недоліками, які можна виявити після сушіння на повітрі, наприклад, незначні відколи матеріалу або одна волосяна тріщина
	3	Реставрація наявна з недоліками, які можна виявити без сушіння на повітрі. Матеріальні втрати можна в основному виправити шляхом реконструкції, якщо це необхідно
	4	Локалізовані, але серйозні недоліки щодо перелому та утримання, наприклад, відколи/відшарування, які не можна відновити, об'ємний перелом або частково ослаблена/втрачена реставрація. Можливий ремонт.
	5	Серйозні генералізовані дефекти, наприклад, велике розшарування, численні об'ємні переломи або (майже) повністю ослаблена/втрачена реставрація. Ремонт неможливий
Крайова адаптація (F 2)	1	Ідеальна крайова адаптація реставрації на твердій тканині зуба після сушіння на повітрі. Немає крайового розриву, який можна виявити обережним зондуванням
	2	Невеликі недоліки крайової адаптації після сушіння на повітрі. Незначні, поверхневі крайові зазори або виїмки
	3	Явні недоліки крайової адаптації без сушіння повітрям: крайовий зазор(и) або виїмки (ширина < 250 мкм та/або глибина < 2 мм)
	4	Локалізовані, але серйозні недоліки крайової адаптації ширина ≥ 250 мкм та/або глибина ≥ 2 мм крайовий проміжок(и). Частково ослаблена/втрачена реставрація. Можливий ремонт
	5	Генералізована та серйозно порушена крайова адаптація: ширина ≥ 250 мкм та/або глибина ≥ 2 мм. Повна вільна/втрачена реставрація. Ремонт неможливий/доцільний
Проксимальна контактна точка (F3)	1	Ідеальна точка контакту: металеве лезо розміром 25 мкм може проходити через проксимальний контакт і відсутність запалення ясен/пародонту завдяки проксимальній реставрації. Відсутність харчового впливу
	2	Трохи слабка точка контакту: металеве лезо товщиною 50 мкм може проходити через проксимальний контакт і відсутність запалення ясен/пародонту завдяки проксимальній реставрації. Відсутність харчового впливу
	3	Завелика контактна точка або надлишок матеріалу: металеве лезо 25 мкм не може пройти через проксимальний контакт і запалення ясен/пародонта через проксимальну реставрацію. Можливий ремонт. АБО Сильно слабка точка контакту: металеве лезо 100 мкм може пройти через проксимальний контакт, але без запалення ясен
	4	Сильно слабка точка контакту: металеве лезо товщиною 100 мкм може пройти через проксимальний контакт або через ненавмисне блоковане контактне місце. Запалення ясен/пародонта внаслідок проксимальної реставрації та/або попадання їжі. Можливий ремонт
	5	Дуже слабка контактна точка: 100-мкм металеве лезо може легко пройти через проксимальний контакт або ненавмисно заблоковану контактну точку (неможливо пройти). Запалення ясен/пародонта внаслідок проксимальної реставрації та/або попадання їжі. Ремонт неможливий/доцільний

1	2	3
Форма і контур (F 4)	1	Контур, опуклість та/або крайові виступи відновлюються ідеально в порівнянні з індивідуальною, віковою та функціональною анатомією. Зондуванням не можна виявити краєву сходинку
	2	Незначні відхилення контуру, опуклості, та/або крайових виступів порівняно з індивідуальною, пов'язаною з віком та функціональною анатомією, I/АБО незначні крайові сходинки, виступи, які виявляють зондуванням
	3	Контур, опуклість та/або крайові гребені мають чітку деформацію, але клінічно прийнятні та/або чіткі негативні/позитивні сходинки, виступи. Можливий частковий ремонт (видалення нависань/сходинок)
	4	Контур, опуклість та/або крайові виступи в деяких частинах сильно занижені порівняно з індивідуальною, пов'язаною з віком та функціональною анатомією ТА/АБО помітно негативними крайовими сходинками. Можливий ремонт
	5	Контури, опуклість та/або крайові виступи зазвичай значно менші або завищені порівняно з індивідуальною, віковою та функціональною анатомією. Ремонт неможливий/доцільний
Окклюзія та зношення (F 5)	1	Ідеальна індивідуальна та вікова статична та динамічна окклюзія з кількома антагоністичними контактними точками. Жодних передчасних контактів, відсутності/гіперокклюзії та/або перешкод у балансуванні
	2	Незначні відхилення в індивідуальній та віковій статичній та динамічній окклюзії з принаймні однією антагоністичною контактною точкою на зуб. Жодних передчасних контактів, відсутності/гіперокклюзії та/або перешкод у балансуванні
	3	Гіперокклюзія, передчасні контакти та/або балансувальні перешкоди, які можна усунути шляхом реконструкції
	4	Локалізована плоска окклюзійна структура з серйозною неокклюзією ТА/АБО сильно зношеною реставрацією. Можливий ремонт
	5	Генералізована, серйозна відсутність окклюзії ТА/АБО сильно зношена реставрація. Ремонт неможливий/доцільний Генералізована, серйозна відсутність окклюзії ТА/АБО сильно зношена реставрація. Ремонт неможливий/доцільний
Біологічні властивості (домен В)		
Карієс на межі відновлення (В1)	1	Відсутність карієсу/демінералізації на краю реставрації після висихання на повітрі
	2	Перші видимі ознаки некавітованого карієсу на краю реставрації, які можна виявити після висихання на повітрі
	3	Встановлений некавітований карієс або мікропорожнина на краю реставрації, які можна виявити без сушіння повітрям
	4	Локалізована порожнина дентину (ширина > 250 мкм, глибина > 2 мм) на краю реставрації. Можливий ремонт
	5	Велика порожнина дентину на краю реставрації. Ремонт неможливий/доцільний
Дефекти твердих тканин зуба на межі реставрації (В 2)	1	Інтактна тверда тканина зуба без ліній тріщин і переломів на краю реставрації
	2	Невеликі вертикальні/горизонтальні лінії тріщин на емалі на краю реставрації
	3	Виразні відколи або тріщини емалі на краю реставрації. При необхідності недовіки можна усунути шляхом ремонту
	4	Важкий крайовий (емалевий) перелом, частково зламаний бугор або виступ на краю реставрації. Можливий ремонт

Таблиця 1 (продовження)

1	2	3
	5	Перелом горбка або зуба, наприклад, із залученням емалі, дентину та цементу, можливий з рухливими уламками/болем під час накушування АБО синдром тріснутого зуба, пов'язаний із реставрацією. Ремонт неможливий/доцільний
Післяопераційна гіперчутливість/статус пульпи (В 3)	1	Пацієнт не повідомив про відсутність післяопераційної гіперчутливості чи болю під час жування та/або холодних/теплих продуктів. Нормальна (коротка) реакція на чутливість до холоду
	2	Пацієнт повідомляє про незначну післяопераційну гіперчутливість або незначний біль під час жування та/або холодної/теплої їжі, про яку повідомляв пацієнт протягом обмеженого періоду часу (< 1 тижня). Нормальна (коротка) реакція на чутливість до холоду
	3	Пацієнт повідомляє про чітку післяопераційну гіперчутливість або чіткий біль при жуванні та/або холодних/теплих харчових продуктах, про які повідомляв пацієнт протягом тривалого періоду часу (> 1 тижня). Нормальна (коротка) або більш інтенсивна реакція на пробу чутливості на холод
	4	Пацієнт повідомляє про серйозну/постійну післяопераційну підвищену чутливість або постійний біль під час жування та/або холодних/теплих продуктів, про які пацієнт повідомляв протягом тривалого періоду часу (> 1 місяця) І/АБО інтенсивну реакцію на тест на чутливість до холоду. Обидва симптоми вказують на необоротний пульпіт. Ендодонтичне лікування вимагає доступу тільки до порожнини
	5	Необоротний пульпіт, нежиттєвий зуб, некроз пульпи з або без періапикального періодонтиту після встановлення реставрації. Ендодонтичне лікування вимагає заміни реставрації
Естетичні властивості (область А)		
Блиск поверхні та текстура поверхні (А 1)	1	Блиск поверхні та текстура поверхні, схожі на тверді тканини зубів/сусідні зуби після сушіння на повітрі
	2	Злегка тьмянний блиск поверхні та/або поверхнева текстура з незначними відхиленнями, наприклад, ізольовані/невеликі сліди, пори та/або порожнечі, які можна виявити порівняно з твердою тканиною зуба/прилеглими зубами після сушіння на повітрі
	3	Тьмянний блиск поверхні та/або текстура поверхні з явними відхиленнями, наприклад сліди, пори та/або порожнечі, які можна виявити порівняно з твердою тканиною зуба/сусідніми зубами, які можна виявити без сушіння на повітрі. Можливий ремонт
	4	Локалізований, неприємний тьмянний блиск поверхні та/або груба текстура поверхні зі значними відхиленнями/численними порами/пустотами, які можна виявити порівняно з твердою тканиною зуба/сусідніми зубами, які можна відремонтувати
	5	Загальний, неприємний тьмянний блиск поверхні та/або груба текстура поверхні зі значними відхиленнями/кількома порами/пустотами порівняно з твердою тканиною зуба/сусідніми зубами. Ремонт неможливий/доцільний
Граничне фарбування (А 2)	1	Після сушіння на повітрі краєві плями не виявляються
	2	Після висихання на повітрі можна виявити невеликі крайові плями
	3	Чітке маргінальне фарбування, яке можна виявити без висихання на повітрі, але не викликає неприємностей. Можливий ремонт
	4	Локалізоване, неприємне глибоке маргінальне фарбування. Краєві плями можна видалити/поліпшити ремонтом
	5	Генералізоване, неприємне глибоке маргінальне фарбування. Ремонт неможливий/доцільний

1	2	3
Відповідність кольору (А 3)	1	Відсутність відхилень у відтінку, напівпрозорості/непрозорості між реставрацією та сусідніми твердими тканинами зубів/сусідніми зубами
	2	Виявлені незначні відхилення у відтінку, прозорості/непрозорості між реставрацією та сусідніми твердими тканинами зубів/сусідніми зубами
	3	Чітке відхилення у відтінку напівпрозорості/непрозорості між реставрацією та сусідніми твердими тканинами зубів/сусідніми зубами, які можна виявити, але не викликати невдоволення
	4	Локалізовані, неприємні відхилення у відтінку, напівпрозорості/непрозорості між реставрацією та сусідніми твердими тканинами зубів/сусідніми зубами, які можна покращити ремонтом
	5	Узагальнене, неприємне відхилення відтінку, напівпрозорість/непрозорість між реставрацією та сусідніми твердими тканинами зубів/сусідніми зубами. Ремонт неможливий/доцільний

Miuhlemann і Son до проведення непрямих реставрацій, під час тижневого, 12-місячного та 24 місячного візитів після цементування.

Результати гігієнічних показників пацієнтів дослідних груп до та після виготовлення непрямих реставрацій представлені в таблиці 2.

Отже, протягом усього терміну спостереження нами виявлені прийнятні показники стану гігієни

ротової порожнини у пацієнтів дослідних груп після встановлення непрямих реставрацій. Це можна пояснити гарним станом ротової порожнини пацієнтів, які входили до груп спостереження, відсутністю у них патології пародонту, та ретельним доглядом за порожниною рота.

Результати клінічної оцінки якості непрямих реставрацій у різні терміни представлені в таблиці 3.

Таблиця 2

Гігієнічні показники у пацієнтів дослідних груп

Група	Гігієнічні показники			
	До лікування	Через 1 тиждень	Через 12 місяців	Через 24 місяці
Індекс ОНІ-S, бали				
I-A група (n=56)	0,53 ± 0,83 *	0,45 ± 1,03*	0,45 ± 0,9	0,4±0,24
I-B група (n=47)	0,47 ± 0,91 *	0,58 ± 1,01*	0,46±0,4	0,48±0,05
Контрольна група (n=17)	0,4±0,24			
Індекс ГІ, бали				
I-A група (n=56)	0,3±0,05*	0,3±0,02*	0,3±0,07	0,2±0,05
I-B група (n=47)	0,33±0,06*	0,3±0,03*	0,5±0,03*	0,2±0,04
Контрольна група (n=17)	0,2±0,05			
Індекс ГІ, бали				
I-A група (n=56)	0,23±0,04*	0,17±0,04*	0,16±0,06	0,18±0,02
I-B група (n=47)	0,19±0,06*	0,18±0,07*	0,17±0,02	0,16±0,04
Контрольна група (n=17)	0,16±0,05			

Примітка: * - достовірність відмінностей ($p < 0,05$) порівняно з контрольною групою.

Таблиця 3

Результати клінічної оцінки якості непрямих реставрацій в динаміці спостереження

Показник	Бал	Групи дослідження (n=79)															
		I-A (n=35, 100%)								I-B (n=44, 100%)							
		1 тиждень		12 міс.		24 міс.		36 міс.		1 тиждень		12 міс.		24 міс.		36 міс.	
		абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%	абс	%
Функціональні властивості (область F)																	
F 1	1	35	100	34	97,1	33	94,4	33	94,4	44	100	42	95,5	41	93,2	41	93,2
	2	-	-	1	2,8	1	2,8	1	2,8	-	-	2	4,5	3	6,8	2	4,5
	3	-	-	-	-	1	2,8	1	2,8	-	-	-	-	-	-	1	2,3
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 2	1	35	100	32	91,4	32	91,5	32	91,5	44	100	41	93,2	41	93,2	40	90,9
	2	-	-	3	8,6	2	5,7	2	5,7	-	-	2	4,5	2	4,5	2	4,6
	3	-	-	-	-	1	2,8	1	2,8	-	-	1	2,3	1	2,3	2	4,5
F 3	1	35	100	33	94,3	32	91,4	31	88,6	44	100	43	97,7	42	95,5	40	90,9
	2	-	-	2	5,7	3	8,6	3	8,6	-	-	1	2,3	2	4,5	3	6,8
	3	-	-	-	-	-	-	1	2,8	-	-	-	-	-	-	1	2,3
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F 4	1	35	100	33	94,3	33	94,3	33	94,3	44	100	42	95,5	42	95,5	42	95,5
	2	-	-	2	5,7	2	5,7	2	5,7	-	-	2	4,5	2	4,5	2	4,5
F 5	1	35	100	33	91,4	32	91,4	32	91,4	44	100	42	95,5	42	95,5	41	93,2
	2	-	-	2	8,6	2	5,7	2	5,7	-	-	2	4,5	2	4,5	2	4,5
	3	-	-	-	-	1	2,9	1	2,9	-	-	-	-	-	-	1	2,3
Біологічні властивості (домен B)																	
B 1	1	35	100	33	94,3	32	91,4	32	91,4	44	100	44	100	43	97,7	41	93,2
	2	-	-	2	5,7	2	5,8	2	5,8	-	-	-	-	1	2,3	2	4,5
	3	-	-	-	-	1	2,8	1	2,8	-	-	-	-	-	-	1	2,3
	1	35	100	32	91,4	32	91,4	32	91,4	44	100	44	100	43	97,7	41	97,7
B 2	2	-	-	3	8,6	3	8,6	3	8,6	-	-	-	-	1	2,3	2	2,3
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,3
	1	30	85,7	33	94,3	32	91,5	32	91,5	40	90,9	40	90,9	42	95,5	40	90,9
B 3	2	2	5,7	2	5,7	2	5,7	1	2,8	2	4,6	2	4,6	2	4,5	2	4,5
	3	3	8,6	-	-	1	2,8	1	2,8	2	4,5	2	4,5	-	-	2	4,5
	4	-	-	-	-	-	-	1	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Естетичні властивості (область A)																	
A 1	1	35	100	33	94,3	33	94,3	33	94,3	44	100	44	100	42	95,5	42	95,5
	2	-	-	2	5,7	2	5,7	2	5,7	-	-	-	-	2	4,5	2	4,5
A 2	1	35	100	35	100	32	91,5	32	91,5	44	100	44	100	43	97,7	41	93,2
	2	-	-	-	-	2	5,7	2	5,7	-	-	-	-	1	2,3	3	6,8
	3	-	-	-	-	1	2,8	1	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-
A 3	1	34	97,1	33	94,3	32	91,4	32	91,5	44	100	44	100	43	97,7	42	95,5
	2	1	2,8	2	5,7	3	8,6	2	5,7	-	-	-	-	1	2,3	2	4,5
	3	-	-	1	2,8	-	-	1	2,8	-	-	-	-	-	-	-	-

Згідно представлених даних табл. 3, ми в жодному випадку в усі терміни спостереження не спостерігали перелом реставрації та порушення ретенції, що є найбільш релевантними категоріями в клінічній практиці при оцінці прямих і непрямих реставрацій. Ідеальна крайова адаптація (критерій F 2), що являє собою плавний перехід від матеріалу реставрації до навколишньої структури зуба, визначена нами через 36 місяців у 91,5 % пацієнтів підгрупи А і у 90,9 % пацієнтів підгрупи Б. Незначні граничні недоліки виявлені у 5,7 % і 4,6 % відповідно до підгруп А і Б.

Апроксимальні контакти визначені як задовільні в усіх пацієнтів протягом спостереження. Ідеальна точка контакту визначена через 36 місяців у 80,6 % і 90,9 % пацієнтів відповідно до підгруп А та Б. У 8,6 % і 6,8 % у визначений термін виявили незначне ослаблення точки контакту: металева матриця товщиною 50 мкм проходила через проксимальний контакт при відсутньому запаленні ясен та проксимальній реставрації.

Форма і контур (F 4) та оклюзійні співвідношення (F 5) були прийнятними у всіх пацієнтів, незалежно від методики отримання відбитку.

Аналогічні результати отримані нами й при визначенні біологічних властивостей реставрацій. Треба відмітити, що через 1 тиждень після фіксації непрямих реставрацій нами виявлена незначна післяопераційна гіперчутливість або незначний біль під час жування, про яку повідомляв пацієнт протягом обмеженого періоду часу (< 1 тижня) у 5,7 % підгрупи А і у 4,6 % підгрупи Б. В той самий час, чітку післяопераційну гіперчутливість або чіткий біль при жуванні, про які повідомляв пацієнт протягом тривалого періоду часу (> 1 тижня) нами визначено у 8,6 % і 4,5 % пацієнтів відповідно до А і В підгруп. У наступні терміни спостереження чутливість зубів зменшувалася, та все ж у 1 пацієнта підгрупи А через 36 місяців відбулися незворотні зміни у тканинах пульпи, які вимагали вилучення реставрації і наступну її переробку після ендодонтичного лікування.

Естетичні властивості непрямих реставрацій виявилися придатними в усі терміни спостереження, не зважаючи на тип використаного відбитка для виготовлення протезів.

Отже, проведені нами дослідження засвідчили однакову ефективність застосування цифрового і аналогового відбитків на якість непрямих реставрацій у різні терміни спостереження, що відповідає думці Hasanzade M. [16], Tsirogiannis P. [17], Bandiaky O. [18], Papaspyridakos P. [19] і Kong L. [20], які також дійшли висновку, що немає різниці в точності між звичайними та цифровими відбитками. Проте наші дані не узгоджуються із дослідженнями Giachetti та ін. [21], що стверджують, що звичайні відбитки, зроблені з використанням високоточних відбиткових матеріалів, показують більшу точність, ніж цифрові відбитки, і дослідженням Tabesh M. [22] і Hasanzade M. [23], які повідомили про вищі значення граничної точності прилягання реставрацій, виготовлених за допомогою цифрового робочого процесу, ніж тих, які виготовлені за допомогою звичайних відбитків.

Висновок

Стоматологічні реставрації, виготовлені за допомогою цифрових відбитків, показали подібну крайову невідповідність, як реставрації, виготовлені за допомогою традиційних методів відбитків ($P > 0.05$). Бічні реставрації жувальних зубів, виготовлені за допомогою внутрішньоротового сканування за допомогою технології CAD/CAM, мають прийнятні результати щодо стану тканин пародонту, кольору, контуру, крайової адаптації та оклюзії. Незважаючи на те, що як пряма, так і непряма цифровізація виявилися однаково ефективними, цифрові відбитки показали переваги у сприйнятті пацієнта до процедури. Вони займають менше часу як для лікаря, так і для пацієнта, та полегшують цифровий робочий процес. Не було виявлено суттєвої різниці між звичайними та цифровими показами в точності наборів даних 3D.

ПОСИЛАННЯ

1. Struk V.I., Hermanchuk S.M., Bida O.V. Statystychni pokaznyky ortopedychnoi stomatolohichnoi dopomohy v Ukraini - Visnyk stomatolohii. 2019, 32(2), 74-78.
2. Doroshenko O.M., Volosovets T.M., Omelianenko O.A., Doroshenko M.V., Doroshenko M.M., Shepelynskyi O.V. Perspektyvy nadannia stomatolohichnoi dopomohy patsiiientam pokhlyoho i starechoho viku - Visnyk stomatolohii. 2024, 1 (126), 174-179.
3. Hegde VR, Joshi SR, Hattarki SA, Jain A. Morphology-driven preparation technique for posterior indirect bonded restorations - J Conserv Dent. 2021, 24(1), 100-104. doi: 10.4103/JCD.JCD_489_20. Epub 2021 Jul 5. PMID: 34475689; PMCID:

PMC8378497.

4. Vichi A., Balestra D., Scotti N., Louca C., Paolone G. Translucency of CAD/CAM and 3D Printable Composite Materials for Permanent Dental Restorations - *Polymers (Basel)*. 2023, 15(6), 1443. doi: 10.3390/polym15061443. PMID: 36987234; PMCID: PMC10053127.
5. Peskersoy Cem and Aybeniz Oguzhan. «Evaluation of the Mechanical and Adhesion Characteristics of Indirect Restorations Manufactured with Three-Dimensional Printing» – *Polymers*. 2024, 5, 613. <https://doi.org/10.3390/polym16050613>.
6. Bosniac P., Rehmann P., Wöstmann B. Comparison of an indirect impression scanning system and two direct intraoral scanning systems in vivo - *Clin Oral Investig*. 2019, 23(5), 2421-2427. doi: 10.1007/s00784-018-2679-4. Epub 2018 Oct 9. PMID: 30298453.
7. Kim SS, Jeong JH, Lee JI, Cho HW. Effect of digital scans on marginal and internal discrepancies of zirconia crowns - *J Prosthet Dent*. 2020, 124(4), 461-467. doi: 10.1016/j.prosdent.2019.09.027. Epub 2019 Dec 13. PMID: 31839327.
8. Carrilho Baltazar Vaz IM, Pimentel Coelho Lino Carracho JF. Marginal fit of zirconia copings fabricated after conventional impression making and digital scanning: An in vitro study - *J Prosthet Dent*. 2020, 124(2), 223.e1-223.e6. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.02.011. Epub 2020 Apr 24. PMID: 32336539.
9. Ender A., Zimmermann M., Attin T., Mehl A. In vivo precision of conventional and digital methods for obtaining quadrant dental impressions - *Clin Oral Investig*. 2016, 20(7), 1495-504. doi: 10.1007/s00784-015-1641-y. Epub 2015 Nov 7. PMID: 26547869/
10. Su TS, Sun J. Comparison of repeatability between intraoral digital scanner and extraoral digital scanner: An in-vitro study - *J Prosthodont Res*. 2015, 59(4), 236-42. doi: 10.1016/j.jpor.2015.06.002. Epub 2015 Jul 23. PMID: 26211702.
11. Malik J., Rodriguez J., Weisbloom M., Petridis H. Comparison of Accuracy Between a Conventional and Two Digital Intraoral Impression Techniques - *Int J Prosthodont*. 2018, 31(2), 107-113. doi: 10.11607/ijp.5643. PMID: 29518805.
12. Veneziani M. Posterior indirect adhesive restorations: updated indications and the Morphology Driven Preparation Technique - *Int J Esthet Dent*. 2017, 12(2), 204-230. PMID: 28653051.
13. Kim, H. J., Kim, S., You, S. H., Cho, S. G., Choi, K. K., & Kim, D. S. Effects of silane treatment on salivary protein contamination during the bonding of lithium disilicate ceramic - *Journal of Adhesion Science and Technology*. (2020). 34(17), 1885-1897.
14. Silva UPC, Maia AP, Silva ID, Miranda ME, Brandt WC. Influence of the Multiple Layers Application and the Heating of Silane on the Bond Strength between Lithium Disilicate Ceramics and Resinous Cement - *Eur J Dent*. 2021, 15(4), 720-726. doi: 10.1055/s-0041-1729457. Epub 2021 Jul 7. PMID: 34233363; PMCID: PMC8630959.
15. Hickel R., Mesinger S., Opdam N., et al. Revised FDI criteria for evaluating direct and indirect dental restorations- recommendations for its clinical use, interpretation, and reporting - *Clin Oral Investig*. 2023, 27(6), 2573-2592. doi: 10.1007/s00784-022-04814-1. Epub 2022 Dec 12. Erratum in: *Clin Oral Investig*. 2023 Jun;27(6):2593. doi: 10.1007/s00784-022-04851-w. PMID: 36504246; PMCID: PMC10264483.
16. Hasanzade M., Shirani M., Afrashtehfar KI, Naseri P., Alikhasi M. In Vivo and In Vitro Comparison of Internal and Marginal Fit of Digital and Conventional Impressions for Full-Coverage Fixed Restorations: A Systematic Review and Meta-analysis - *J Evid Based Dent Pract*. 2019, 19(3), 236-254. doi: 10.1016/j.jebdp.2019.04.003. Epub 2019 Apr 25. PMID: 31732100.
17. Tsirogiannis, P., Neophytou, S., Reul, A., Heydecke, G., & Reissmann, D. R. (2017). Can we measure patients' perception during dental impressions? The Burdens in Dental Impression-Making Questionnaire–BiDIM-Q - *journal of prosthodontic research*, 61(1), 34-42.
18. Bandiaky ON, Le Bars P., Gaudin A., Hardouin JB, Cheraud-Carpentier M., Mbodj EB, Soueidan A. Comparative assessment of complete-coverage, fixed tooth-supported prostheses fabricated from digital scans or conventional impressions: A systematic review and meta-analysis - *J Prosthet Dent*. 2022, 127(1), 71-79. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.09.017. Epub 2020 Nov 2. PMID: 33143901.
19. Papaspyridakos, P., Vazouras, K., Chen, Y. W., Kotina, E., Natto, Z., Kang, K., & Chochlidakis, K. Digital vs conventional implant impressions: a systematic review and meta analysis - *Journal of Prosthodontics*. 2020, 29(8), 660-678.
20. Kong L., Li Y., Liu Z. Digital versus conventional full-arch impressions in linear and 3D accuracy: a systematic review and meta-analysis of in vivo studies - *Clinical Oral Investigations*. 2022, 26(9), 5625-5642.
21. Giachetti L., Sarti C., Cinelli F., Russo, D. S. Accuracy of Digital Impressions in Fixed Prosthodontics: A Systematic Review of Clinical Studies - *The International journal of prosthodontics*. 2020, 33(2), 192-201.
22. Tabesh M., Nejatidanesh F., Savabi G., Davoudi A., Savabi O., Mirmohammadi H. 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), 603-610. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.01.035. Epub 2020 Apr 10. PMID: 32284188.
23. Hasanzade M., Aminikhah M., Afrashtehfar KI., Alikhasi M. Marginal and internal adaptation of single crowns and fixed dental prostheses by using digital and conventional workflows: A systematic review and meta-analysis - *J Prosthet Dent*. 2021, 126(3), 360-368. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.07.007. Epub 2020 Sep 12. PMID: 32928518.

Comparative clinical characteristics of the use of digital and analog impressions on the quality of indirect restorations in patients with defects of the hard tissues of chewing teeth at different follow-up periods

Kutsyuk A.

Introduction. Diseases of the hard tissues of the teeth are recognized as one of the most common dental diseases. These are mainly dental caries, congenital defects, fractures, fluorosis or acid erosion. Production of indirect restorations, which require taking impressions of the jaws, is one of the most common methods of restoring the hard tissues of the tooth when they are significantly destroyed. In today's era of growing interest in digital dentistry, researchers are still undecided as to whether a digital impression provides the same accuracy as a conventional impression for making indirect restorations.

Goal. To conduct a comparative characterization of the use of digital and analog impressions on the quality of indirect restorations in patients with defects of the hard tissues of chewing teeth at different follow-up periods.

Research material and methods. The research involved 58 patients aged 25-60 years who applied to the Department of Stomatology of the P. L. Shupyk National Healthcare University of Ukraine for the purpose of orthopedic treatment of 79 defects of the hard tissues of the lateral teeth with destruction of 50-60% of their occlusal surface.

In the course of orthopedic rehabilitation, patients were made indirect restorations - ceramic inlays using E. MAX Press material (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein, Germany). The research group was further divided into 2 subgroups depending on the method of obtaining the impression. Subgroup A included patients who underwent digital scanning of a one-stage two-phase silicone impression, and subgroup B included patients who underwent impression removal using an intraoral digital impression system (TRIOS®, 3shape). The degree of destruction of the occlusal surface of chewing teeth and the choice of indirect restoration was carried out using the index of destruction of the occlusal surface of chewing teeth for I and II class according to Black (IROPZ). The clinical quality of indirect restorations was evaluated 1 week after the installation of the restoration and at long-term periods (12, 24, 36 months) using visual-instrumental control and according to the recommendations of the revised FDI criteria for the evaluation of direct and indirect dental restorations (2023).

The presence of inflammatory changes in periodontal tissues was determined using the gingivitis index, the presence of dental plaque was determined using the OHI-S index (Green-Vermillion, 1964), the gingival sulcus bleeding index (SVI) was determined according to the Miihleemann and Son method before indirect restorations, during 1 week, 12 month and 24 month visits after cementation.

Conclusion. Dental restorations made using digital impressions showed similar marginal discrepancy as restorations made using traditional impression methods ($P > 0.05$). Lateral masticatory restorations fabricated by intraoral scanning using CAD/CAM technology have acceptable results in terms of periodontal tissue condition, color, contour, marginal adaptation, and occlusion.

Although both direct and indirect digitization have been shown to be equally effective, digital impressions have shown advantages in patient acceptance of the procedure. They take less time for both the doctor and the patient and facilitate the digital workflow. No significant difference was found between conventional and digital displays in the accuracy of the 3D data sets.

Key words: defects of hard dental tissues, indirect restorations, digital and traditional impression, inflammatory changes in periodontal tissues, marginal adaptation.

Куцок Анатолій - аспірант кафедри стоматології Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м.Київ, Україна.

Стаття: надійшла до редакції 14.05.2024р.-прийнята до друку 04.06.2024р.