

С. В. Прялкин, С. П. Рубникович

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДНОГО, ЦЕМЕНТНОГО И ВИНТОВОГО МЕТОДОВ ФИКСАЦИИ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ С ОПОРОЙ НА ДЕНТАЛЬНЫЕ ИМПЛАНТАТЫ У ПАЦИЕНТОВ С ЧАСТИЧНОЙ ВТОРИЧНОЙ АДЕНТИЕЙ

УО «Белорусский государственный медицинский университет»,
Минск, Республика Беларусь

Цель – провести сравнительный анализ клинической и экономической эффективности гибридной, цементной и винтовой фиксации зубных протезов к дентальным имплантатам при ортопедическом лечении пациентов с частичной вторичной адентией.

Методы. Обследовано 103 пациента с адентией, находившихся в отделении ортопедической стоматологии УЗ «2-я городская клиническая больница» г. Минска в 2019–2024 гг., которые были стратифицированы на 3 группы: основная, в которой использовали гибридный метод фиксации дентальных имплантатов ($n = 35$, средний возраст $40,8 \pm 4,7$ г.); группа сравнения 1, в которой использовали цементный метод фиксации ($n = 35$, $41,3 \pm 4,5$ г.); группа сравнения 2 с использованием винтовой фиксации дентальных имплантатов ($n = 33$, $42,6 \pm 5,2$ г.); группа здоровых лиц ($n = 30$, $39,8 \pm 5,0$ г.). Проводили клиническое наблюдение с индексной оценкой, определением плотности костной ткани по Хаунсфилду, изучали состояние микроциркуляции периимплантных тканей и оценивали стабильность ортопедической конструкции у пациентов до и через 1, 6, 12 и 18 месяцев после лечения.

Результаты. Гибридный метод ортопедического лечения привел к хорошим результатам лечения у 97,1 % пациентов, которые в сравнении с результатами в группах сравнения 1 и 2 заключались в повышении плотности периимплантной костной ткани в 1,1 раза ($p = 0,000$) и в 1,2 раза соответственно ($p = 0,000$), ослаблением воспалительных явлений, улучшении микроциркуляции в 1,3 раза ($p = 0,028$) и 1,2 раза ($p = 0,025$) соответственно, в сохранении стабильности цементно-винтового соединения на протяжении всего периода клинического наблюдения.

Заключение. Разработан, экспериментально обоснован и внедрен в клиническую практику гибридный метод дентальной имплантации при частичной вторичной адентии, экономическая эффективность которого превысила на 26,0 % таковую при традиционных методах ортопедического лечения с цементной и винтовой фиксацией.

Ключевые слова: частичная вторичная адентия, дентальный имплантат, ортопедическая конструкция, эффективность.

S. V. Pryalkin, S. P. Rubnikovich

COMPARATIVE EVALUATION OF HYBRID, CEMENT AND SCREW FIXATION METHODS OF ORTHOPEDIC STRUCTURES SUPPORTED BY DENTAL IMPLANTS IN PATIENTS WITH PARTIAL SECONDARY ADENTIA

Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus

Purpose – to perform a comparative analysis of the clinical and cost-effectiveness of hybrid, cement and screw fixation of dental prostheses to dental implants in orthopedic treatment of patients with partial secondary adentia.

Methods. There were examined 103 patients with adentia who were in the department of orthopedic dentistry of the 2nd city clinical hospital in Minsk in 2019–2024, which were stratified into 3 groups: the main one, in which the hybrid method of fixing dental implants was used ($n = 35$, average age 40.8 ± 4.7 g); reference group 1 using cement fixation method ($n = 35$, 41.3 ± 4.5 g); comparison group 2 using screw fixation of dental implants ($n = 33$, 42.6 ± 5.2 g); healthy group ($n = 30$, 39.8 ± 5.0 g). Clinical follow-up was performed with index score, Hounsfield bone density, peri-implant tissue microcirculation status and orthopedic construct stability in patients before and at 1, 6, 12, and 18 months after treatment.

Results. Hybrid orthopedic treatment resulted in good treatment outcomes in 97.1 % of patients, which compared with the results in comparison groups 1 and 2 consisted of a 1.1-fold increase in periimplant bone density ($p = 0.000$) and 1.2 times, respectively ($p = 0.000$), attenuation of inflammatory events, improvement of microcirculation by 1.3 times ($p = 0.028$) and 1.2 times ($p = 0.025$), respectively, in maintaining the stability of the cement-screw connection throughout the entire period of clinical observation.

Conclusion. A hybrid method of dental implantation with partial secondary adentia was developed, experimentally substantiated and introduced into clinical practice, the cost-effectiveness of which exceeded it by 26.0 % with traditional methods of orthopedic treatment with cement and screw fixation.

Key words: partial secondary adentia, dental implant, orthopedic construction, efficacy.

В настоящее время частичная вторичная адентия продолжает оставаться одной из наиболее распространенных форм стоматологической патологии. По данным Всемирной организации здравоохранения, до 75 % населения в глобальном масштабе сталкиваются с данной проблемой. В связи с этим восстановление жевательной функции и эстетики при дефектах зубных рядов с использованием несъемных протезов на дентальных имплантатах остается актуальной задачей ортопедической стоматологии. Современные технологии дентальной имплантации демонстрируют высокую эффективность в комплексной реабилитации пациентов с различными формами адентии [1].

Металлокерамические протезы, фиксируемые на дентальных имплантатах, благодаря своей надежности, биосовместимости и доступности, получили широкое распространение в клинической практике [2, 3]. Несмотря на широкое использование, в научной литературе отсутствуют достоверные данные о статистически значимых различиях в выживаемости протезов при цементной и винтовой фиксации. Каждый из методов обладает как преимуществами, так и определенными недостатками. Высокий уровень остеоинтеграции не исключает возникновения механических осложнений. Наиболее часто встречающимися проблемами являются раскручивание или перелом абатментов и фиксирующих винтов, что может приводить к нарушению стабильности ортопедической конструкции [4, 5]. Дополнительным

фактором, влияющим на долгосрочную клиническую эффективность, является состояние костной ткани и периимплантатных мягких тканей, от которых зависит стабильность, эстетика и функциональность зубного протеза [6, 7].

Таким образом, несмотря на высокую эффективность винтовой и цементной фиксации, назрела необходимость их интеграции в виде гибридных решений, способных обеспечить одновременно эстетичность, стабильность и управляемость зубного протеза. В настоящее время в Республике Беларусь цементно-винтовой метод ортопедического лечения не изучен и широко не применяется в практической деятельности врача-стоматолога-ортопеда. Следовательно, необходимо проведение исследований для получения достоверных доказательств эффективности его клинического применения и дальнейшего внедрения в отечественную ортопедическую стоматологию для повышения качества зубного протезирования пациентов с частичной адентией.

Цель исследования – провести сравнительный анализ клинической и экономической эффективности гибридной, цементной и винтовой фиксации зубных протезов к дентальным имплантатам при ортопедическом лечении пациентов с частичной вторичной адентией.

Методы и материалы

Проведено проспективное когортное исследование нового метода лечения с оценкой его эффективности в группах наблюдения. Объектом исследования явились 103 пациента с аден-

тацией челюсти в возрасте 35–47 лет, которые находились в отделении ортопедической стоматологии УЗ «2-я городская клиническая больница» г. Минска в 2019–2024 гг. Критерии включения пациентов в исследование – практически здоровые лица с частичной вторичной адентией. Обследуемые лица были стратифицированы на группы в зависимости от метода зубного протезирования: основная, в которой использовали гибридный метод фиксации дентальных имплантатов ($n = 35$, средний возраст $40,8 \pm 4,7$ г.); группа сравнения 1, в которой использовали цементный метод фиксации ($n = 35$, $41,3 \pm 4,5$ г.); группа сравнения 2 с использованием винтовой фиксации дентальных имплантатов ($n = 33$, $42,6 \pm 5,2$ г.). Группу здоровых лиц составили 30 человек в возрасте $39,8 \pm 5,0$ г.

Группы пациентов были однородны по возрасту, полу, стоматологическому статусу. Динамическое наблюдение за пациентами исследуемых групп осуществляли на протяжении 18-и месяцев – до лечения, на 2–3-й день после сдачи ортопедических конструкций и через 1, 6, 12 и 18 месяцев после лечения с помощью индексной оценки по следующим показателям: индекс ОНI-S, десневой индекс (GI), папиллярно-альвеолярно-маргинальный индекс (РМА) в модификации Parma. Оценку микроциркуляции в периимплантных тканях осуществляли путем лазерно-оптической диагностики на основе цифровой спекл-фотографии (ЛОДцсф) до, после протезирования и через 1 сутки, а также на 3-е, 5-е, 10-е, 14-е, 25-е сутки и через 1–6–12 месяцев. Проводили конусно-лучевую компьютерную томографию (КЛКТ) альвеолярной части нижней челюсти с определением минеральной плотности костной ткани по шкале Хаунсфилда в области отсутствующего моляра.

Эффективность проводимого лечения оценивали по трем градациям – хорошие, удовлетворительные и неудовлетворительные результаты. Хорошие результаты регистрировали, если пациент не предъявлял жалоб, клинические данные и объективные тесты находились в пределах нормальных границ, а также сохранялась стабильность ортопедической конструкции в процессе эксплуатации. Удовлетворительными считали результаты, при которых у пациентов были жалобы на болезненность при пальпации периимплантных тканей, клинические

данные, показатели объективных тестов имели отклонение от нормальных значений, отмечались признаки локального воспаления в области оперативного вмешательства, нарушалась стабильность ортопедической конструкции. Результативность проводимого лечения признавали неудовлетворительной в случаях, когда у пациентов сохранялись жалобы на самопроизвольную боль, показатели объективных тестов имели значительные отклонения от нормы, присутствовали выраженные локальные признаки воспаления в области оперативного вмешательства, а также общие признаки проявления воспалительной реакции в организме (гипертермия, общая слабость и др.), наблюдались лишь единичные фиссурно-бугорковые контакты, а также выявляли дефекты ортопедической конструкции.

Статистический анализ данных проводили с помощью пакета компьютерных программ Excel 2016, STATISTICA v.10. С помощью критерия Шапиро-Уилка определяли соответствие закону нормального распределения. В случае нормального распределения количественные показатели представляли средним и стандартным отклонением в виде $M \pm SD$, анализ осуществляли по t -критерию Стьюдента. При несоответствии закону нормального распределения данные представляли в виде медианы и квартилей ($Me [25\%; 75\%]$) и использовали непараметрические методы: U -критерий Манна-Уитни для независимых подгрупп, W -критерий Вилкоксона для зависимых подгрупп. Качественные показатели были представлены частотами и процентами в группах в виде абс. (%). Наличие связей двух случайных величин определяли с помощью корреляционного анализа Спирмена по коэффициенту корреляции (r). Статистически значимыми являлись различия при $p < 0,05$.

Результаты

На рисунке 1 представлены результаты индексной оценки гигиены ротовой полости и состояния периодонта у пациентов всех групп до лечения и у здоровых лиц. Отмечался хороший уровень гигиены у всех пациентов в группах исследования: медианы ОНI-S составили от 0,3 до 0,4 балла, что соответствовало нормальному значению ОНI-S 0,3 [0,20;0,35] балла у здоровых лиц. Состояние периодонта и периимплантных тканей в группах сравнения

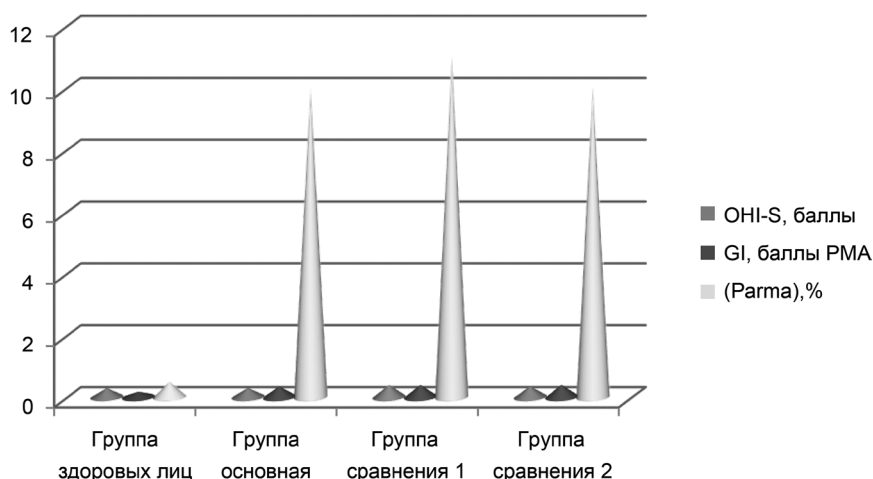


Рисунок 1. Стоматологические индексы состояния ротовой полости у здоровых лиц и в исследуемых группах до лечения

и основной было сопоставимо, но существенно отличалось от нормальных значений, что соответствовало легкой степени тяжести гингивита: установлено превышение GI в 2,2 раза ($p = 0,000$) в двух группах сравнения и в 1,9 раза ($p = 0,000$) в основной группе, PMA (Parma) составил 11,0 [9,0;12,0] % и 10,0 [8,0;11,0] % в группе сравнения 1 и 2 соответственно, в основной группе – 10,0 [8,0;11,0] %, при этом в норме PMA составил 0,80 [0,5;0,95] %.

До ортопедического лечения у всех пациентов по результатам КЛКТ не выявлено деструктивных изменений костной ткани альвеолярной кости, однако уровень плотности был значительно ниже такового в группе здоровых лиц, но без патологической подвижности зубов. Чувствительность протезируемых дентальных имплантатов к перкуссии было в пределах нормы.

При внутригрупповом анализе установлено, что степень минерализации костной ткани в области отсутствующих моляров у пациентов основной группы значительно повышалась в динамике исследования. Так, при начальном уровне до лечения 460 [345;551] HU изучаемый показатель вырос в 1,1 раза ($p = 0,001$) и к 18-ти месяцам наблюдения достиг значения 484 [402;596] HU, которое не отличалось от нормального уровня, прирост оптической плотности по квартилям составил 57–45 HU. При этом в группе сравнения 1 плотность кости снижалась и к 18-ти месяца составила 429 [324;520] HU, что было ниже контрольного уровня в 1,2 раза ($p = 0,000$), уровня основной группы – в 1,1 раза ($p = 0,000$), потеря костной ткани по квартилям составила 23–26 HU.

В группе сравнения с винтовой фиксацией эти изменения были более выражены, данный показатель прогрессивно снижался и на 18-й месяц лечения составил 403 [315;497] HU, что в 1,2 раза было ниже аналогичного значения в основной группе ($p = 0,000$). Потеря костной ткани по квартилям составила 35–52 HU. Кроме того, на 12-й месяц наблюдения у 3 обследуемых лиц (8 %) были выявлены точечные фиссурно-бугорковые контакты, а к 18-ти месяцам уже у 4 (12,2 %) пациентов этой группы сравнения фиксировали точечные окклюзионные контакты, у 1 (3,2 %) пациента – единичные.

Качество дентальной имплантации и последующего протезирования зависит от многих факторов, в том числе от плотности кости, поскольку характеристики костной ткани влияют, прежде всего, на первоначальную стабилизацию имплантата, необходимую для его успешного приживления. Известно, что потеря альвеолярной костной ткани, выявленная лучевыми методами исследования, является основным параметром, используемым для оценки эффективности оральных имплантатов [5].

Следует отметить, что в трех группах исследования на протяжении всего периода наблюдения сохранялся адекватный уровень гигиены пациентов по индексу ONI-S, значения которого не отличались от контрольного. Через один месяц после гибридного метода протезирования наблюдалось хорошее состояние тканей периодонта и периимплантных тканей (таблица 1): уровни GI и PMA снизились в 1,75 и 1,66 раза по сравнению с начальными значениями до лечения и составили соответственно

Таблица 1. Динамика стоматологических индексов ротовой полости у пациентов основной группы ($n = 35$) под влиянием гибридного метода протезирования, Ме [25 %;75 %]

Индексы	Сроки наблюдения					$p_{\Delta\lambda-1\text{м}}$	$p_{1\text{м}-6\text{м}}$	$p_{6\text{м}-12\text{м}}$	$p_{12\text{м}-18\text{м}}$
	до лечения	1 мес. после лечения	6 мес. после лечения	12 мес. после лечения	18 мес. после лечения				
OHI-S, баллы	0,30 [0,25;0,40]	0,30 [0,25;0,40]	0,35 [0,30;0,40]	0,35 [0,30;0,40]	0,35 [0,30;0,40]	0,767 НЗ	0,600 НЗ	0,341 НЗ	0,376 НЗ
GI, баллы	0,35 [0,25;0,45]	0,20 [0,10;0,30]	0,20 [0,10;0,25]	0,18 [0,10;0,20]	0,18 [0,10;0,20]	0,000	0,422 НЗ	0,456 НЗ	0,654 НЗ
PMA (Parma), %	10,0 [8,0;11,0]	6,0 [5,0;7,0]	5,0 [4,0;6,0]	1,95 [1,5;3,0]	1,00 [0,70;1,20]	0,000	0,072 НЗ	0,044	0,000

Примечание. $p_{\Delta\lambda-1\text{м}}$, $p_{1\text{м}-6\text{м}}$, $p_{6\text{м}-12\text{м}}$, $p_{12\text{м}-18\text{м}}$ – достоверность различий между данными основной группы в соответствующие сроки наблюдения при $p < 0,05$ по W -критерию Вилкоксона, НЗ – различия между группами статистически не значимы.

0,20 [0,10;0,30] ($p = 0,000$) и 6,0 [5,0;7,0] % ($p = 0,000$). При осмотре отмечали десну и периимплантные ткани бледно-розового цвета, плотной консистенции, при зондировании отсутствовала кровоточивость.

На протяжении всего периода наблюдения стабильно сохранялся нормальный уровень десневого индекса, значимой разницы с его величиной у здоровых лиц не установлено. Спустя 6 месяцев после лечения медиана индекса PMA (Parma) составила 5 %, что отражает лишь незначительные воспалительные изменения периимплантных тканей. В то время как спустя 12 месяцев индекс нормализовался и сохранялся таковым к 18-ти месяцам.

У пациентов после проведения ортопедического лечения с цементной фиксацией установлены значимые внутригрупповые различия индексов GI и PMA в динамике исследования (таблица 2), а также отличия в сравнении с группой здоровых лиц во всех сроках наблюдения.

К 18-ти месяцам наблюдался значительный рост десневого индекса до 1,8 [1,4;2,3] ед.,

что превышало исходный уровень в 4,5 раза ($p = 0,000$), а нормальный уровень – в 10 раз ($p = 0,000$). Динамика уровня PMA также характеризовалась неуклонным повышением до 18,0 [16,0;21,0] %, что превосходило исходный уровень в 1,6 раза ($p = 0,000$), а также отличалось от нормального уровня. Аналогичная картина наблюдалась у пациентов после проведения ортопедического лечения с винтовой фиксацией, что отражено в таблице 3. Установлены значимые внутригрупповые различия индексов GI и PMA в динамике исследования, а также отличия в сравнении с группой здоровых лиц во всех сроках наблюдения. К 18-ти месяцам наблюдался значительный рост десневого индекса до 1,7 [1,4;2,1] ед., что превышало исходный уровень в 4,2 раза ($p = 0,001$), а нормальный уровень – в 10 раз ($p = 0,000$). Динамика уровня индекса PMA также характеризовалась неуклонным повышением до 17,0 [16,0;18,0] %, что превосходило исходный уровень в 1,7 раза ($p = 0,001$), а также отличалось от нормального уровня ($p = 0,000$).

Таблица 2. Динамика стоматологических индексов ротовой полости у пациентов группы сравнения 1 ($n = 35$) под влиянием традиционного метода протезирования, Ме [25 %;75 %]

Индексы	Сроки наблюдения					$p_{\Delta\lambda-1\text{м}}$	$p_{1\text{м}-6\text{м}}$	$p_{6\text{м}-12\text{м}}$	$p_{12\text{м}-18\text{м}}$
	до лечения	1 мес. после лечения	6 мес. после лечения	12 мес. после лечения	18 мес. после лечения				
OHI-S, баллы	0,4 [0,3;0,5]	0,4 [0,30;0,45]	0,4 [0,3;0,5]	0,50 [0,35;0,60]	0,45 [0,40;0,50]	0,477 НЗ	0,660 НЗ	0,543 НЗ	0,269 НЗ
GI, баллы	0,4 [0,3;0,5]	0,4 [0,30;0,50]	1,1 [1,0;1,2]	1,3 [1,2;1,35]	1,8 [1,4;2,3]	0,064 НЗ	0,000	0,000	0,000
PMA (Parma), %	11,0 [9,0;12,0]	10,0 [9,0;11,0]	15,0 [13,0;16,0]	15,0 [14,0;16,0]	18,0 [16,0;20,0]	0,094 НЗ	0,000	0,123 НЗ	0,000

Примечание. $p_{\Delta\lambda-1\text{м}}$, $p_{1\text{м}-6\text{м}}$, $p_{6\text{м}-12\text{м}}$, $p_{12\text{м}-18\text{м}}$ – достоверность различий между данными группы сравнения 1 в соответствующие сроки наблюдения при $p < 0,05$ по W -критерию Вилкоксона, НЗ – различия между группами статистически не значимы.

Таблица 3. Динамика стоматологических индексов ротовой полости у пациентов группы сравнения 2 ($n = 33$) под влиянием традиционного метода протезирования, Ме [25 %; 75 %]

Индексы	Сроки наблюдения					$p_{ДЛ-1м}$	$p_{1м-6м}$	$p_{6м-12м}$	$p_{12м-18м}$
	до лечения	1 мес. после лечения	6 мес. после лечения	12 мес. после лечения	18 мес. после лечения				
ОHI-S, баллы	0,4 [0,3;0,5]	0,35 [0,30;0,45]	0,4 [0,3;0,5]	0,45 [0,35;0,55]	0,45 [0,40;0,50]	0,307 НЗ	0,432 НЗ	0,349 НЗ	0,477 НЗ
GI, баллы	0,4 [0,3;0,5]	0,45 [0,30;0,55]	1,2 [1,0;1,3]	1,3 [1,2;1,35]	1,7 [1,4;2,1]	0,142 НЗ	0,000	0,062 НЗ	0,001
PMA (Parma), %	10,0 [9,0;12,0]	12,0 [9,0;14,0]	15,5 [13,0;16,0]	15,0 [14,0;16,0]	17,0 [16,0;18,0]	0,076 НЗ	0,001	0,203 НЗ	0,001

Примечание. $p_{ДЛ-1м}$, $p_{1м-6м}$, $p_{6м-12м}$, $p_{12м-18м}$ – достоверность различий между данными группы сравнения 2 в соответствующие сроки наблюдения при $p < 0,05$ по W-критерию Вилкоксона, НЗ – различия между группами статистически не значимы.

Таким образом, у пациентов обеих групп сравнения в более отдаленные сроки наблюдения величины индексных показателей свидетельствовали о нарастании интенсивности воспаления периодонта и периимплантных тканей. Причем клинически значимое изменение состояния периимплантных тканей у пациентов этих групп начиналось уже после 1-го года эксплуатации зубных протезов в ротовой полости.

Для установления характера зависимости между индексами, характеризующими распространенность и степень гингивита у обследуемых пациентов групп исследования, проводили корреляционный анализ. Следует отметить, что исходно до протезирования взаимосвязь между индексами GI и PMA отсутствовала. Однако в основной группе после протезирования гибридным методом наблюдалась прямая и возрастающая в динамике наблюдения ассоциативная связь между этими индексами, что свидетельствует об одностороннем саногенетическом изменении состояния периимплантных тканей на фоне отсутствия признаков воспаления десны: коэффициент корреляции Спирмена $r = 0,578$ ($p = 0,001$) в 1-й месяц, $r = 0,759$ ($p = 0,0001$) на 6-й месяц, $r = 0,775$ ($p = 0,001$) через 12 месяцев, $r = 0,791$ ($p = 0,0001$) спустя 18 месяцев после лечения.

В группах сравнения ассоциативная взаимосвязь между индексами гингивита в процессе наблюдения отсутствовала, что свидетельствует о недостаточной эффективности проведенного лечения и сохранении локальной воспалительной реакции в периимплантных тканях в отдаленном периоде.

Протезирование с опорой на дентальные имплантаты с фиксацией гибридным методом

продемонстрировало позитивные результаты на 10-е сутки, когда состояние микроциркуляции уже не отличалось от такового до лечения и составило по данным ЛОДцсф 31,4 [29,5; 32,1] усл. ед., на 30-е сутки уровень микроциркуляции нормализовался и составил 34,8 [33,2; 36,1] усл. ед. у 97,1 % пациентов, что в 1,3 и 1,2 раза соответственно превышало аналогичные значения в группах с цементной и винтовой фиксацией.

Спустя 12 месяцев наблюдения в группе сравнения 1 только у 12 (36,4 %) пациентов наблюдались хорошие результаты лечения по оценке состояния микроциркуляции с помощью ЛОДцсф, а у 21 (63,6 %) пациента регистрировались удовлетворительные результаты – интенсивность микроциркуляции была в 1,3 раза ниже (27,5 [26,2; 28,7] усл. ед.) нормального уровня ($p < 0,001$). Применение протезов с опорой на дентальные имплантаты с использованием винтовой фиксации дает возможность снизить воспалительный процесс в периимплантных тканях в 1,5 раза на 10-е сутки, а в отдаленные сроки наблюдения позволяет у 75,8 % пациентов получить хорошие терапевтические результаты, снизить количество осложнений с 63,6 % до 24,2 % по сравнению с данными при цементной фиксации.

В настоящее время в качестве показателей эффективности дентальной имплантации отмечают следующие: сохранение стабильности ортопедической конструкции под действием функциональной нагрузки, при которой не наблюдается подвижности и воспалительных явлений в периимплантных тканях, отсутствуют болевые и/или другие дискомфортные ощущения у пациентов, а также не выявляются признаки резорбции костной ткани в области дентального имплантата [6, 7].

В результате собственных клинических наблюдений авторы выделили следующие типы ослабления винтового соединения ортопедической конструкции:

1. Доклиническое ослабление винтового соединения – это латентное ослабление соединения, когда пациент его не ощущает и не обращается к врачу за квалифицированной помощью. Между абатментом и шейкой дентального имплантата происходит образование микропространства, увеличивающегося по мере ослабления винтового соединения. На этом этапе ослабление соединения можно обнаружить только при помощи специальных динамометров (динамометрических ключей).

2. Клиническое ослабление винтового соединения, при котором пациент обращается с жалобами и при осмотре в ротовой полости определяется подвижная ортопедическая конструкция, после проведения рентгенодиагностики врач-стоматолог принимает решение о замене фиксирующих винтов на новые, либо о замене всей ортопедической конструкции. Необходимо отметить, что в настоящем исследовании у пациентов не было зафиксировано клинического ослабления винтового соединения ортопедической конструкции.

В связи с вышеизложенным, для оценки клинической стабильности ортопедической конструкции авторами проведено динамическое наблюдение во всех группах пациентов, результаты которого представлены в таблице 4. Критериями оценки клинической стабильности явились следующие качественные параметры, которые оценивались по бинарному признаку «да/нет» в процентном соотношении (да – есть признаки нарушения стабильности, нет – отсутствуют признаки нестабильности):

1. Механическая стабильность – наличие или отсутствие доклинического ослабления винтового соединения.

2. Биологическая стабильность – наличие или отсутствие воспалительных изменений в периимплантных тканях по индексной оценке.

3. Функциональная стабильность – наличие или отсутствие подвижности протеза при жевательной нагрузке (микросдвиги, расшатывание коронки), а также нарушение целостности керамического покрытия.

Установлено, что у пациентов с цементной фиксацией у 17,1 % пациентов на 18-й месяц после ортопедического лечения наблюдалось нарушение стабильности ортопедической конструкции преимущественно за счет развития периимплантного мукозита, обусловленного выходом излишка цемента в поддесневое пространство, а также вследствие повышения подвижности коронки из-за ослабления винта, что может требовать необходимости технического обслуживания с расцементировкой ортопедической конструкции. В группе сравнения 2 выявлено прогрессивное нарастание нестабильности винтового соединения, а также зарегистрированы случаи незначительного нарушения целостности фарфоровой облицовки зубного протеза, что к 18-ти месяцам наблюдения отмечалось у 21,2 % пациентов и сопровождалось необходимостью технического обслуживания ортопедической конструкции. У пациентов основной группы клиническая стабильность ортопедической конструкции при гибридном методе лечения сохранялась на протяжении всего периода наблюдения.

Экономическую эффективность рассчитывали согласно инструкции, утвержденной Министерством здравоохранения Республики Беларусь [8]. При расчете эффективности традиционных методов протезирования (цементная и винтовая фиксации) и гибридном методе (цементно-винтовая фиксация) принимали во внимание разницу в применяемых методах лечения и расходы на обслуживание ортопедических конструкций в течение периода наблюдения (18 месяцев), том числе устранение недостатков в процессе эксплуатации зубных протезов в ротовой полости. Затраты на лечение одного случая заболевания в 2025 г. составили на одного пациента при винтовой

Таблица 4. Оценка клинической стабильности ортопедической конструкции в динамике наблюдения у пациентов групп исследования, абс. (%)

Группы пациентов	6 мес. после лечения		12 мес. после лечения		18 мес. после лечения	
	да	нет	да	нет	да	нет
Группа сравнения 1, n = 35	1 (2,9 %)	34 (97,1 %)	3 (8,6 %)	32 (91,4 %)	6 (17,1 %)	29 (82,9 %)
Группа сравнения 2, n = 33	1 (3 %)	32 (97 %)	4 (12,1 %)	29 (87,9 %)	7 (21,2 %)	26 (78,8 %)
Группа основная, n = 35	0	100 % (35)	0	100 % (35)	0	100 % (35)

фиксации 2840,65 бел. руб., при цементной – 2637,57 бел. руб., при гибридной фиксации – 2027,65 бел. руб.

Таким образом, затраты на лечение пациентов с применением традиционных методов лечения превышают соответственно на 813,00 бел. руб. и на 609,92 бел. руб. таковые при гибридном методе ортопедического лечения.

В результате экономия (Э) в среднем составляет $(813,00 + 609,92) : 2 = 711,46$ бел. руб. на один случай заболевания за период наблюдения. Затраты (З) на нововведения нового метода включают расходы на техническое обслуживание ортопедической конструкции на одного пациента при 5-ти кратном динамическом наблюдении, которые составили:

$$З = 6,05 \times 5 = 30,25 \text{ бел. руб.}$$

Экономическая эффективность ($K_{эф}$) при предлагаемом новом методе лечения составила:

$$K_{эф} = Э : З = 711,46 : 30,25 = 23,51 \text{ бел. руб.}$$

Таким образом, экономическая эффективность лечения пациентов с частичной вторичной адентией несъёмными зубными протезами с опорой на дентальные имплантаты с гибридным методом фиксации в расчете на рубль затрат составила 23,51 бел. руб., что на 26,0 % ($p < 0,01$) выше, чем при стандартном методе лечения.

Таким образом, продемонстрировано, что применение протезов с опорой на дентальные имплантаты, зафиксированные с использованием гибридного метода, имеет высокую клиническую эффективность: через 12 месяцев наблюдения у 97,1 % пациентов основной группы (34 чел.) зарегистрированы хорошие результаты лечения – при отсутствии жалоб признаков воспаления периимплантных тканей не обнаружено (десневой край был бледно-розовым, плотным, при зондировании отсутствовала кровоточивость, значения объективных индексных тестов, характеризующих воспаление в периимплантных тканях, не отличались от нормальных уровней), плотность костной ткани в области имплантата сохранялась на нормальном уровне, наблюдались множественные фиссурно-бугорковые контакты. Лишь у 1 пациента (2,9 %) наблюдали незначительные отклонения уровней индексных показателей GI

и РМА. Отдаленные результаты клинического исследования в этой группе пациентов спустя 18 месяцев были аналогичны показателям через 12 месяцев. Ортопедическая конструкция была стабильна на протяжении всего периода наблюдения.

Установлено, что методы цементной и винтовой фиксации металлокерамических конструкций с опорой на дентальные имплантаты в сравнении с гибридным методом фиксации обладают недостаточной эффективностью, так как ведут к ухудшению состояния периимплантных тканей, снижению костной плотности альвеолярного отростка нижней челюсти в области отсутствующего моляра, а также к нестабильности ортопедической конструкции у пациентов в динамике клинического наблюдения.

Спустя 18 месяцев после лечения у 9 пациентов (34,6 %) группы сравнения 1 отмечены хорошие результаты лечения, когда при отсутствии жалоб сохранились незначительные отклонения уровней индексных показателей GI и РМА. У 26 (65,4 %) пациентов этой группы были выявлены удовлетворительные результаты лечения: наличие жалоб на кровоточивость десны при чистке зубов, значения индексов были отклонены от нормы, при клиническом осмотре отмечали незначительную кровоточивость при зондировании, по результатам КЛКТ отмечалось снижение плотности костной ткани, у 17,1 % пациентов на 18-й месяц после ортопедического лечения наблюдалось нарушение стабильности ортопедической конструкции. Оценка клинической эффективности применения металлокерамических протезов с опорой на дентальные имплантаты в последнем сроке наблюдения продемонстрировала хорошие терапевтические результаты у 14 (42,4 %) пациентов группы сравнения 2, у 19 пациентов (57,6 %) зафиксированы удовлетворительные результаты лечения, в том числе у 21,2 % пациентов наблюдалось ослабление винтового соединения.

В целом у пациентов с частичной вторичной адентией ни в одной из групп не было выявлено неудовлетворительных результатов лечения в динамике наблюдения. В то же время применение протезов с опорой на дентальные имплантаты, зафиксированных с использованием гибридного метода, привело к хоро-

шим результатам лечения у 97,1 % пациентов, что позволило снизить количество осложнений по сравнению с группами сравнения 1 и 2 соответственно с 65,4 % и 57,6 % до 2,9 %.

Заключение

1. Разработан, экспериментально обоснован и внедрен в клиническую практику новый метод дентальной имплантации с гибридной фиксацией зубных протезов при частичной вторичной адентии, который позволяет в отдаленные сроки наблюдения получить хорошие результаты лечения в 97,1 % случаев, а также повысить экономическую эффективность на 26,0 % в сравнении с традиционными методами ортопедического лечения с цементной и винтовой фиксацией.

2. Гибридный метод ортопедического лечения привел к хорошим результатам лечения у 97,1 % пациентов, что превысило клиническую эффективность традиционных методов лечения с цементной и винтовой фиксацией соответственно на 62,5 % и 54,7 % за счет улучшения остеоинтеграции (превышение плотности периимплантной костной ткани альвеолярного отростка соответственно в 1,1 раза ($p = 0,000$) и в 1,2 раза ($p = 0,000$)), ослабления воспалительных явлений (по индексной оценке и визуальному наблюдению), стимуляции процессов микроциркуляции периимплантных тканей (превышение по данным ЛОДцсф соответственно в 1,3 раза ($p = 0,028$) и 1,2 раза ($p = 0,025$)).

3. В основной группе после протезирования гибридным методом наблюдалась прямая и возрастающая в динамике наблюдения ассоциативная связь между индексами GI и РМА, что свидетельствует об однонаправленном са-ногенетическом изменении состояния периимплантных тканей на фоне отсутствия признаков воспаления десны, при этом коэффициенты корреляции Спирмена составили: в 1-й месяц $r = 0,578$ ($p = 0,001$), на 6-й месяц $r = 0,759$ ($p = 0,0001$), через 12 месяцев $r = 0,775$ ($p = 0,001$), спустя 18 месяцев после лечения $r = 0,791$ ($p = 0,0001$). В группах сравнения ассоциативная взаимосвязь между индексами гингивита в процессе наблюдения отсутствовала, что свидетельствует о недостаточной эффективности проведенного лечения и сохранении локальной воспалительной реакции

в периимплантных тканях в отдаленном периоде наблюдения.

4. При гибридном методе ортопедического лечения сохраняется стабильность цементно-винтового соединения на протяжении всего периода клинического наблюдения в отличие от групп исследования с цементной и винтовой фиксацией, в которых у 17,1 % и 21,2 % пациентов соответственно к 18-ти месяцам после лечения установлено снижение надежности функционирования ортопедической конструкции.

Исследование выполнено в рамках ГПНИ «Фундаментальные и прикладные науки – медицине» задания 3.23 «Разработать комплекс лечебно-диагностических мероприятий, содействующих восстановительным процессам в зубочелюстной системе у пациентов с бруксизмом» (номер государственной регистрации 20160882 от 13.04.2016 г., срок выполнения 2016–2018 гг.), инициативной НИР кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии с курсом детской стоматологии «Разработка и внедрение эффективных технологий в стоматологии с использованием дентальной имплантации» (номер государственной регистрации 20200407 от 31.03.2020 г., срок выполнения 2020–2022 гг.).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Рубникович, С. П. Непосредственная имплантация с немедленной функциональной нагрузкой временными несъемными зубными протезами в концепции «all-on-6» при тотальной реабилитации стоматологического пациента / С. П. Рубникович, И. С. Хомич // Стоматолог. – 2021. – № 1. – С. 26–33. – doi: 10.32993/dentist.2021.1(40).12.
2. Вольфарт, Ш. Протезирование с опорой на имплантаты. Планирование от результата / Ш. Вольфарт. – М.: Азбука стоматолога, 2016. – 720 с.
3. Toumeh, T. T. A literature review on suitability of dental tech implant oral systems / T. T. Toumeh, Y. Felfli, M. Mathew // EC Dental Science. – 2020. – Vol. 19, № 7. – P. 93–99. – URL: <https://ecronicon.net/assets/ecde/pdf/ECDE-19-01465.pdf> (date of access: 05.12.2025).
4. Comparison of three different types of implant-supported fixed dental prostheses: A long-term retrospective study of clinical outcomes and cost-effectiveness / A. Ravidà, M. Tattan, H. Askar [et al.] // Clinical Oral Implants Research. – 2019. – Vol. 30, № 4. – P. 295–305. – doi: 10.1111/clr.13415.
5. Jose, E. P. Soft tissue management around the dental implant: a comprehensive review / E. P. Jose,

P. Paul, A. Reche // *Cureus*. – 2023. – Vol. 15, № 10. – Art. e48042. – doi: 10.7759/cureus.48042.

6. *Dental implants: an overview* / A. Warreth, N. Ibieyou, R. B. O'Leary [et al.] // *Dental Update*. – 2017. – Vol. 44, № 7. – P. 596–620. – doi: 10.12968/denu.2017.44.7.596.

7. *Peri-implant health, peri-implant mucositis and peri-implantitis: case definitions and diagnostic considerations* / S. Renvert, G. R. Persson, F. Q. Pirih, P. M. Camargo // *Journal of Periodontology*. – 2018. – Vol. 89, suppl. 1. – P. S304–S312. – doi: 10.1002/JPER.17-0588.

8. Мовчан, К. А. Методика расчетов эффективности медицинских технологий в здравоохранении: инструкция по применению: утв. М-вом здравоохранения Респ. Беларусь 31.10.2003 / Витеб. гос. мед. ун-т; К. А. Мовчан, В. С. Глушанко, А. В. Плиш. – Витебск, 2003. – 27 с.

References

1. *Rubnikovich, S. P. Neposredstvennaya implantaciya s nemedlennoj funkcional'noj nagruzkoy vremennymi nes"emnymi zubnymi protezami v koncepcii "all-on-6" pri total'noj rehabilitacii stomatologicheskogo pacienta* / S. P. Rubnikovich, I. S. Khomich // *Stomatolog*. – 2021. – № 1. – S. 26–33. – doi: 10.32993/dentist.2021.1(40).12.

2. *Vol'fart, Sh. Protezirovanie s oporoj na implantaty. Planirovanie ot rezul'tata* / Sh. Vol'fart. – M.: Azbuka stomatologa, 2016. – 720 s.

3. *Toumeh, T. T. A literature review on suitability of dental tech implant oral systems* / T. T. Toumeh, Y. Felfli, M. Mathew // *EC Dental Science*. – 2020. – Vol. 19, № 7. – P. 93–99. – URL: <https://ecronicon.net/assets/ecde/pdf/ECDE-19-01465.pdf> (date of access: 05.12.2025).

4. *Comparison of three different types of implant-supported fixed dental prostheses: A long-term retrospective study of clinical outcomes and cost-effectiveness* / A. Ravidà, M. Tattan, H. Askar [et al.] // *Clinical Oral Implants Research*. – 2019. – Vol. 30, № 4. – P. 295–305. – doi: 10.1111/clr.13415.

5. *Jose, E. P. Soft tissue management around the dental implant: a comprehensive review* / E. P. Jose, P. Paul, A. Reche // *Cureus*. – 2023. – Vol. 15, № 10. – Art. e48042. – doi: 10.7759/cureus.48042.

6. *Dental implants: an overview* / A. Warreth, N. Ibieyou, R. B. O'Leary [et al.] // *Dental Update*. – 2017. – Vol. 44, № 7. – P. 596–620. – doi: 10.12968/denu.2017.44.7.596.

7. *Peri-implant health, peri-implant mucositis and peri-implantitis: case definitions and diagnostic considerations* / S. Renvert, G. R. Persson, F. Q. Pirih, P. M. Camargo // *Journal of Periodontology*. – 2018. – Vol. 89, suppl. 1. – P. S304–S312. – doi: 10.1002/JPER.17-0588.

8. *Movchan, K. A. Metodika raschetov ehffektivnosti medicinskih tekhnologij v zdravookhraneni: instrukciya po primeneniyu: utv. M-vom zdravookhraneniya Resp. Belarus' 31.10.2003* / Viteb. gos. med. un-t; K. A. Movchan, V. S. Glushanko, A. V. Plish. – Vitebsk, 2003. – 27 s.

Поступила 22.12.2025 г.