

УДК : 616.314-089.23-76-036.

В.П. Неспрядько, В.Ю. Краснов, П.В. Куц

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІН ОКЛЮЗІЙНОЇ СХЕМИ ВНАСЛІДОК СТИРАННЯ ШТУЧНИХ ЗУБІВ ЗНІМНИХ ПРОТЕЗІВ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ ПОВНОЮ ВТРАТОЮ ЗУБІВ І НЕСПРИЯТЛИВИМИ УМОВАМИ З БОКУ ПРОТЕЗНОГО ЛОЖА НА НИЖНІЙ ЩЕЛЕПІ

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця

Лікування пацієнтів із повною відсутністю зубів займає важливе місце в стоматологічній практиці. Потреба в повному знімному протезуванні в Україні досить висока і складає в середньому 58 осіб на 1 тис. населення [3].

Повні знімні зубні протези (ПЗЗП) для повноцінного здійснення функції жування повинні мати достатню фіксацію і стабілізацію. Проте в багатьох клінічних випадках досягнення цього є проблематичним. У зв'язку з цим пропонуються різні шляхи покращення фіксації та стабілізації протезів.

Більшість авторів вважають оклюзію штучних зубів важливим фактором, що впливає на стабілізацію ПЗЗП [1, 2, 4, 6, 7, 9]. З огляду на це були запропоновані так звані оклюзійні схеми [6,7], що використовуються при виготовленні ПЗЗП, основними з яких є класична збалансована оклюзія, лінгвалізована оклюзія і моноплощинна оклюзія.

Класична двобічна збалансована оклюзія

При її створенні використовуються 30-градусні бічні штучні зуби як для верхнього, так і для нижнього ПЗЗП. Прийнято вважати, що порівняно високі горбки бічних штучних зубів під дією оклюзійних сил під час жування створюють скидальні моменти, які діють на базис протеза і здатні погіршити його стабілізацію [6,7,9].

Моноплощинна оклюзія

Kurth L.E. дійшов висновку, що висота горбків бічних зубів у молодих дорослих пацієнтів зменшується в міру збільшення віку доти, доки горбки не зітруться повністю. Таким чином, з віком може утворитися так звана моноплощинна оклюзія [5]. Однак варто пам'ятати, що коли сили м'язів впливають на інтактні зуби, то цим силам протистоять тканини періодонта і кісткова тканина. Тому два зуби-антагоністи мають можливість адекватно сприймати оклюзійне навантаження. А в повних знімних зубних протезах оклюзійне навантаження (оклюзійні сили) сприймає весь базис протеза, розташований на рухомій слизовій оболонці протезного ложа, отже, не може бути однакового впливу оклюзійних сил на ПЗЗП і на природні зуби. Тому спроби обґрунтування доцільності застосування моноплощинної оклюзії з погляду вікових змін оклюзійної поверхні не зовсім доречні. З погляду теорії, основною перевагою моноплощинної оклюзійної схеми є поліпшення стабілізації протезів

зів унаслідок відсутності скидальних моментів, які діють на базис протеза під час жування [5,8]. Однак низка авторів наголошують на тому, що моноплощинна оклюзія має нижчу жувальну ефективність, а при застосуванні цієї оклюзійної схеми для створення двостороннього балансу при ексцентричних рухах необхідно використовувати спеціальні "балансуючі площадки". За їх відсутності немає можливості створити вертикальне перекриття фронтальних зубів, а через це не досягається належна естетика [8]. Також у дослідженнях Inogue S. зі співавторами на моделях щелеп (in vitro) ця оклюзійна схема показала більші величини тиску на ділянку альвеолярного гребеня на відміну від лінгвалізованої й класичної двосторонньої збалансованої оклюзії [6].

Лінгвалізована оклюзія

При створенні цієї оклюзійної схеми була започаткована спроба зберегти естетичні переваги й ефективність у подрібнюванні харчових продуктів, які властиві анатомічним зубам, зберігаючи при цьому відсутність скидальних моментів, діючих на базис протеза під час жування, що характерно для безгорбкових зубів. Вважають, що ця оклюзійна схема, крім досягнення значно кращої естетики в порівнянні з моноплощинною оклюзією, у зв'язку з відсутністю скидальних моментів, а також через певне розташування контактів на оклюзійних поверхнях (що сприяє розподілу жувального тиску головним чином на оральний бік альвеолярного гребеня) має бути ефективнішою з точки зору стабілізації ПЗЗП у порівнянні з класичною двосторонньою збалансованою оклюзією [9]. За цією оклюзійною схемою з оклюзійною поверхнею нижніх бічних зубів контактують тільки піднебінні горбки верхніх бічних зубів, а щічні горбки залишаються поза контактом. Крім того, обов'язковою умовою є використання нижніх бічних штучних зубів зі зменшеним нахилом внутрішніх схилів горбків (10 градусів) або взагалі з відсутністю горбків (безгорбкові зуби) [4]. Деякі автори допускають створення таких умов шляхом зішліфювання частини елементів оклюзійної поверхні звичайних (30-градусних) нижніх бічних штучних зубів перед їх постановкою [7].

На думку багатьох авторів [4, 6, 7, 9], лінгвалізована оклюзія покращує стабілізацію повних зні-

мних протезів, особливо в пацієнтів із несприятливими для протезування умовами з боку протезного ложа.

Але вершини піднебінних горбків акрилових бічних зубів витримують підвищене навантаження. Унаслідок цього вони схильні до швидшого стирання, що веде до перетворення лінгвалізованої оклюзії у двосторонню збалансовану оклюзію. Композитні штучні зуби стійкіші до стирання, проте їхні горбки при лінгвалізованій оклюзії також швидше стираються [7]. Відомі недоліки застосування порцелянових штучних зубів у знімних протезах: тільки механічне, а не хімічне з'єднання з пластмасою базису протеза, складна оклюзійна корекція, важко підібрати гарнітур порцелянових зубів для створення лінгвалізованої оклюзії, оскільки ці зуби випускають здебільшого з класичним нахилом внутрішніх схилів горбків бічних штучних зубів - 30 градусів [1,2,6].

Ми не виявили досліджень, які б об'єктивно оцінювали тривалість збереження лінгвалізованої оклюзії при користуванні повними знімними протезами в пацієнтів із несприятливими для протезування умовами на нижній щелепі та зміни функції жування і жувальної ефективності в разі втрати цієї оклюзійної схеми.

Мета дослідження

Оцінити, як впливає перетворення лінгвалізованої оклюзії в класичну збалансовану (внаслідок стирання акрилових штучних зубів) на функцію жування і жувальну ефективність повних знімних зубних протезів у пацієнтів із повною втратою зубів і несприятливими умовами з боку протезного ложа на нижній щелепі.

Матеріали і методи

У дослідження були залучені 54 пацієнти, які мали 2 тип беззубої верхньої щелепи за Шредером і 2 тип беззубої нижньої щелепи за Келлером. Ми поділили пацієнтів на 2 групи – основну (31 особа) і контрольну (23 особи). У контрольній групі металеві накладки на штучні зуби протеза не застосовували, постановку зубів проводили в напіврегульованому артикуляторі «Model 5000» (ф. «Bio – Art», Бразилія) в лінгвалізованій оклюзії, також застосовували об'ємне моделювання базису нижньощелепного повного знімного протеза. Перенесення положення верхньої беззубої щелепи в артикулятор проводили з використанням лицьової дуги «Professional face bow» (ф. «Bio – Art», Бразилія).

У пацієнтів основної групи, крім вищеперерахованого при виготовленні повного знімного зубного протеза, ми застосовували покриття жувальних поверхонь 16, 26, 36, 46 штучних зубів литими металевими накладками з метою уповільнення стирання штучних зубів протезів. Методика не відкидає покриття металевими накладками бі-

льшої кількості бічних зубів. Для виготовлення металевих накладок готовий знімний протез фіксували в артикулятор методом перегісування (remounting). Далі циліндричним бором із заокругленою торцевою частиною і сферичним бором препарували оклюзійну й осьові поверхні пластмасових штучних зубів протеза. Конусним бором зі сплосченим кінцем формували ящикоподібну порожнину на жувальній поверхні штучного зуба для додаткової фіксації накладки. Потім технік виконував воскове моделювання накладок (рис.1).



Рис.1. Воскове моделювання накладок

Після заміни воску на метал накладки припасовували на моделі, шліфували і полірували (рис.2).



Рис. 2. Металеві накладки на штучних зубах повного знімного протеза

Зміни функції жування досліджували методом комп'ютерної кінезіографії нижньої щелепи за власною методикою через 6 місяців користування протезами в основній і контрольній групах.

Для кінезіографії нижньої щелепи під час жування в ролі тестового продукту використовували порцію арахісових горіхів вагою 2 г. Метод кінезіографії дав змогу отримати не лише графічне зображення траєкторій жувальних рухів нижньої щелепи у фронтальній, сагітальній і трансверзальній площинах, а і дані, використовуючи які, ми дістали можливість дослідити структуру жувальних циклів.

У структурі жування досліджували:

1. Кількість жувальних циклів до ковтання;
2. Загальну тривалість усередненого жувального циклу;
3. Тривалість кожної фази усередненого жувального циклу - відкриття, закривання й оклюзійної.

Жувальну ефективність досліджували методом Менлі через 1, 2 і 3 роки після встановлення протезів.

Результати дослідження

Під час обстеження пацієнтів контрольної групи вже через 6 місяців ми виявили стирання штучних зубів і перетворення лінгвалізованої оклюзії в класичну двобічну збалансовану оклюзію. Дослідження структури жування в пацієнтів обох груп виявило статистично значимі відмінності аналізованих параметрів структури жування. Як ілюстрацію можна навести також жувальні цикли пацієнтів із контрольної та основної груп (рис.3, 4).

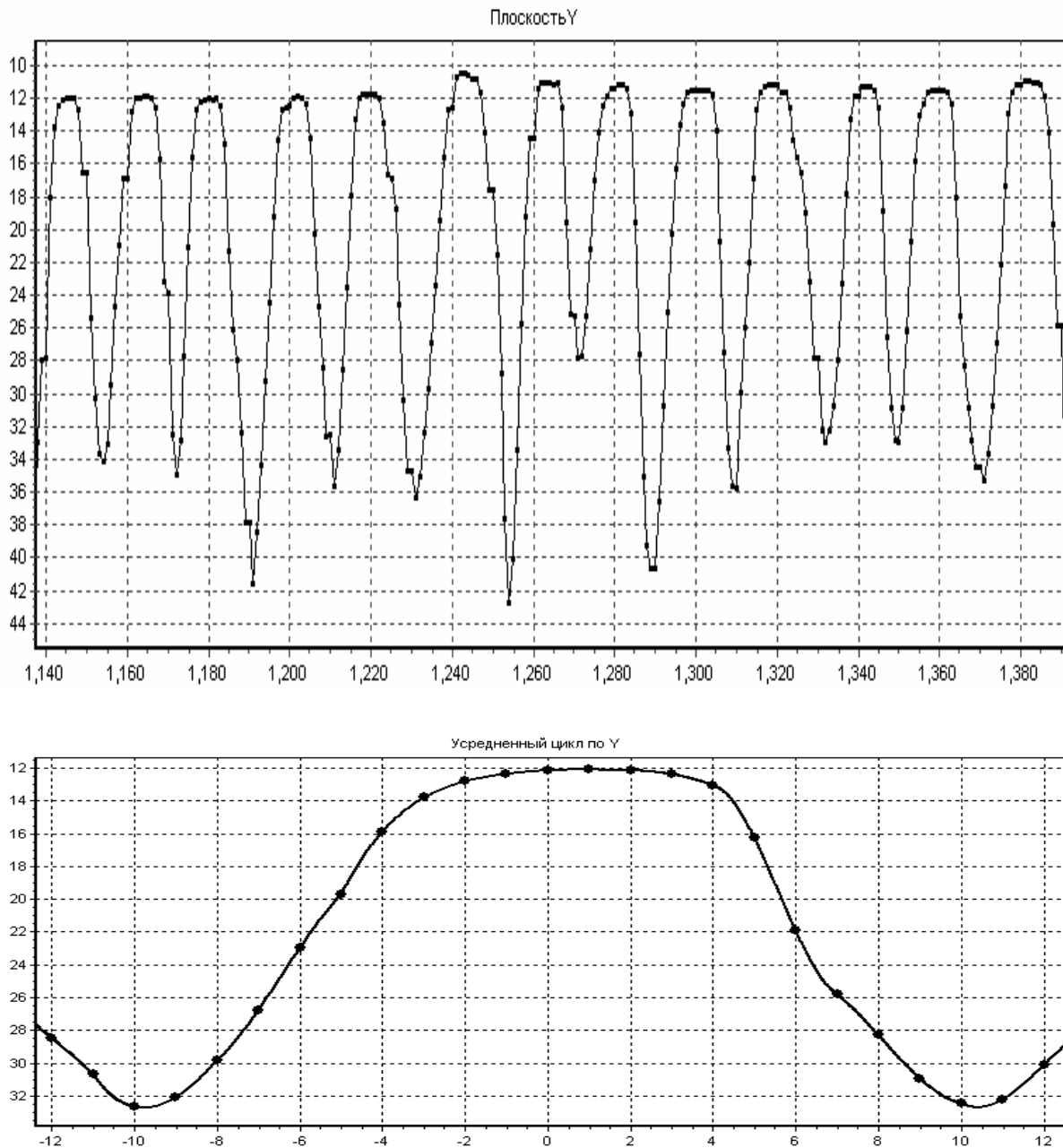


Рис. 3. Видяг розгорнутих у часі неусереднених жувальних циклів (а) й отриманого по них усередненого жувального циклу (б) при дослідженні пацієнта К. із контрольної групи після 6 місяців користування ПЗЗП

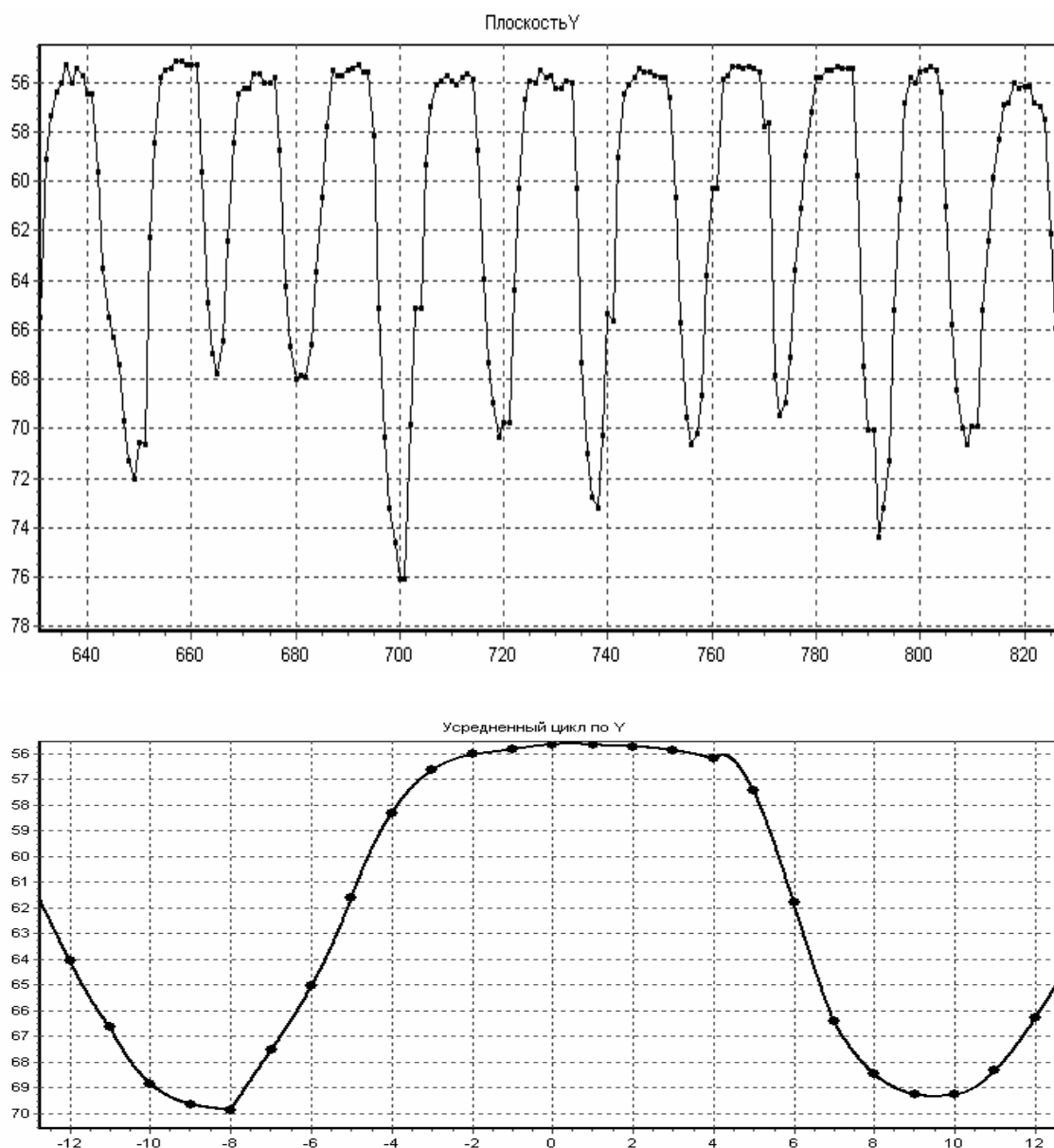


Рис.4. Вигляд розгорнутих у часі неусереднених жувальних циклів (а) й отриманого по них усередненого жувального циклу (б) при дослідженні пацієнта К. з основної групи

Середня кількість жувальних циклів до ковтання становила в пацієнтів контрольної групи 45, а в пацієнтів основної групи – 32 цикли.

Результати обстеження пацієнтів обох груп наведені в табл. 1.

Таблиця 1
Параметри усередненого жувального циклу в пацієнтів контрольної й основної груп

Група досліджуваних	Тривалість усередненого циклу мсек	Фази жувального циклу		
		відкривання мсек	закривання мсек	оклюзійна мсек
Контрольна	723 ± 64	221 ± 25	319 ± 39	181 ± 28
Основна	630 ± 78	193 ± 34	277 ± 46	158 ± 38

P 0,05.

Середня тривалість жувального циклу становила 723 мсек у контрольній і 630 мсек у основній групі досліджуваних. Ця ж закономірність була особливо характерна і для оклюзійної фази жувального циклу, середня тривалість якої становила 181 мсек у контрольній і 158 мсек у основній групі досліджуваних.

Таким чином, дослідження структури жування

через 6 місяців користування протезами показало меншу кількість жувальних циклів до ковтання і меншу загальну тривалість усередненого жувального циклу та кожної його фази в порівнянні з пацієнтами контрольної групи, що, на наш погляд, свідчить про збереження позитивного впливу лінгвалізованої оклюзії на стабілізацію ПЗЗП і функцію жування при застосуванні в протезі металевих

накладок на бічні штучні зуби. Показники контрольної групи свідчать, на наш погляд, про те, що перетворення лінгвалізованої оклюзії у двобічну класичну збалансовану (через 6 місяців користування протезами) погіршує стабілізацію ПЗЗП у

пацієнтів із несприятливими для протезування умовами на нижній щелепі, що проявляється зміною параметрів жувальних циклів.

Результати дослідження жувальної ефективності методом Менлі наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Жувальна ефективність за Менлі при використанні в ПЗЗП металевих накладок на штучні зуби

Групи досліджуваних	Період дослідження і середня жувальна ефективність, %		
	1 рік	2 роки	3 роки
Основна група	46%	41%	38%
Контрольна група	44%	35%	23%

У контрольній групі на 3 рік користування ПЗЗП середня жувальна ефективність знизилася на 21 % у порівнянні з першим роком користування. В основній групі за такий же період жувальна ефективність знизилася на 8 %. На наш погляд, такі результати мають місце внаслідок уповільнення стирання акрилових зубів ПЗЗП при використанні накладок. Деяке зниження жувальної ефективності і в основній групі ми пов'язуємо з продовженням атрофії альвеолярної частини нижньої щелепи в процесі користування повними знімними протезами. Отримані дані свідчать про доцільність використання металевих накладок із точки зору збереження жувальної ефективності ПЗЗП і продовження функціонування лінгвалізованої оклюзії.

Висновки

Стирання штучних зубів ПЗЗП несприятливо впливає на функцію жування і знищує переваги лінгвалізованої оклюзії перед класичною двобічною збалансованою оклюзією. Установлення литих металевих накладок на жувальні поверхні 16, 26, 36, 46 штучних зубів у протезах дозволяє довше зберігати ефективність використання лінгвалізованої оклюзії й уповільнювати зниження жувальної ефективності, яке відбувається в тому числі і внаслідок стирання штучних зубів.

Література

1. Воронов А.П. Ортопедическое лечение больных с полным отсутствием зубов / А.П. Воронов, И.Ю. Лебедеко, И.А. Воронов. – М: Мед-Пресс, 2006. – 320 с.
2. Загорский В.А. Протезирование при полной адентии / В.А. Загорский. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2008. – 376 с.
3. Методы подготовки тканей протезного ложа к протезированию съёмными пластиночными протезами / В.А. Лабунец, И.Е. Морозов, В.Б. Новицкий [и др.] // Вісник стоматології. – 2000. – №1. – С. 62-64.
4. Hue O. Lingualized occlusion. Trend of clinical solution? / O. Hue, M.-V. Beretereche // Dental Technology. – 2005. - №7. – P. 10-12.
5. Jones P.M. The monoplane occlusion for complete dentures / P.M. Jones // J. Am. Dent. Assoc. - 1972.- Vol.85, №1. – P. 94-100.
6. Lang R. Complete denture occlusion / R. Lang // Dent. Clin. North. Am. – 2004. - №5. – P. 85-96.
7. Lang R. Complete denture occlusion / R. Lang // Dent. Clin. North. Am.- 1997.- №7. – P. 110-121.
8. Nimmo A. Balancing ramps in nonanatomic complete denture occlusion / A. Nimmo, F.J. Kratochvil // J. Prosthet. Dent. – 1985. – Vol.53, №3. – P. 431-433.
9. Parr R. Lingualized occlusion – the occlusion for all reasons / R. Parr // Dent. Clin. North. Am. - 2001. - №5. – P. 85-96.

Стаття надійшла
21.09.2015 р.

Резюме

На думку багатьох авторів, лінгвалізована оклюзія покращує стабілізацію повних знімних протезів, особливо в пацієнтів із несприятливими для протезування умовами з боку протезного ложа. Але вершини піднебінних горбків акрилових бічних зубів при лінгвалізованій оклюзії витримують підвищене навантаження. Унаслідок цього вони схильні до швидшого стирання, що веде до перетворення лінгвалізованої оклюзії у двосторонню збалансовану оклюзію.

Мета дослідження - оцінити, як впливає перетворення лінгвалізованої оклюзії в класичну збалансовану (внаслідок стирання акрилових штучних зубів) на функцію жування і жувальну ефективність повних знімних зубних протезів у пацієнтів із повною втратою зубів і несприятливими умовами з боку протезного ложа на нижній щелепі.

У дослідження були залучені 54 пацієнти, які мали 2 тип беззубої верхньої щелепи за Шредером і 2 тип беззубої нижньої щелепи за Келлером. Їх поділили на 2 групи – основну (31 особа) і контрольну (23 особи). У контрольній групі металеві накладки на штучні зуби протеза не застосовували, постановку зубів проводили в напіврегульованому артикуляторі «Model 5000» (ф. «Bio – Art», Бразилія) в лінгвалізованій оклюзії, також застосовували об'ємне моделювання базису нижньощелепного повного знімного протеза. Перенесення положення верхньої беззубої щелепи в артикулятор проводили з використанням лицьової дуги «Professional face bow» (ф. «Bio – Art», Бразилія).

У пацієнтів основної групи, крім вищеперерахованого при виготовленні повного знімного зубного протеза, застосовували покриття жувальних поверхонь 16, 26, 36, 46 штучних зубів литими металевими накладками з метою уповільнення стирання штучних зубів протезів.

Кінезіографічне дослідження жувальних рухів нижньої щелепи через 6 місяців користування протезами показало меншу кількість жувальних циклів до ковтання і меншу загальну тривалість усередненого жувального циклу та кожної його фази в порівнянні з пацієнтами контрольної групи, що свідчить про збереження позитивного впливу лінгвалізованої оклюзії на стабілізацію ПЗЗП і функцію жування в пацієнтів основної групи.

Жувальну ефективність досліджували методом Менлі через 1, 2 і 3 роки після встановлення протезів.

У контрольній групі на 3 рік користування ПЗЗП середня жувальна ефективність знизилася на 21 % у порівнянні з першим роком користування. В основній групі за такий же період середня жувальна ефективність знизилася на 8 %. Такі результати мають місце внаслідок уповільнення стирання акрилових зубів ПЗЗП при використанні накладок. Отримані дані свідчать про доцільність використання металевих накладок із точки зору збереження жувальної ефективності ПЗЗП і продовження функціонування лінгвалізованої оклюзії.

Ключові слова: повні знімні зубні протези, лінгвалізована оклюзія, двостороння збалансована оклюзія, комп'ютеризована кінезіографія, жувальна ефективність.

Резюме

По мнению многих авторов, лингвализированная окклюзия улучшает стабилизацию полных съёмных протезов, особенно у пациентов с неблагоприятными для протезирования условиями со стороны протезного ложа. Но вершины небных бугорков акриловых боковых зубов при лингвализированной окклюзии выдерживают повышенную нагрузку. Вследствие этого они склонны к более быстрому стиранию, что ведёт к превращению лингвализированной окклюзии в двустороннюю сбалансированную окклюзию. Цель исследования - оценить, как влияет преобразование лингвализированной окклюзии в классическую сбалансированную (вследствие стирания акриловых искусственных зубов) на функцию жевания и жевательную эффективность полных съёмных зубных протезов у пациентов с полной потерей зубов и неблагоприятными условиями со стороны протезного ложа на нижней челюсти.

К исследованию были привлечены 54 пациента, которые имели 2 тип беззубой верхней челюсти по Шредеру и 2 тип беззубой нижней челюсти по Келлеру. Их разделили на 2 группы - основную (31 человек) и контрольную (23 человека). В контрольной группе металлические накладки на искусственные зубы протеза не применяли, постановку зубов проводили в полурегулируемом артикуляторе «Model 5000» (ф. «Bio – Art», Бразилия) в лингвализированной окклюзии, также применяли объёмное моделирование базиса нижнечелюстного полного съёмного протеза. Перенос положения верхней беззубой челюсти в артикулятор проводили с использованием лицевой дуги «Professional face bow» (ф. «Bio – Art», Бразилия). У пациентов основной группы, кроме вышеперечисленного при изготовлении полного съёмного зубного протеза, применяли покрытие жевательных поверхностей 16, 26, 36, 46 искусственных зубов литыми металлическими накладками с целью замедления стирания искусственных зубов протезов.

Исследование изменений функции жевания проводили методом компьютерной кинезиографии нижней челюсти по авторской методике через 6 месяцев пользования протезами в основной и контрольной группах.

Кинезиографическое исследование жевательных движений нижней челюсти через 6 месяцев пользования протезами показало меньшее количество жевательных циклов до глотания и меньшую общую продолжительность усредненного жевательного цикла и каждой его фазы по сравнению с пациентами контрольной группы, что свидетельствует о сохранении положительного влияния лингвализированной окклюзии на стабилизацию ПЗЗП и функцию жевания при применении у пациентов основной группы.

Исследование жевательной эффективности методом Мэнли проводили через 1, 2 и 3 года после установки протезов в полость рта.

В контрольной группе на 3 год пользования ПЗЗП средняя жевательная эффективность снизилась на 21% по сравнению с первым годом пользования. В основной группе за такой же период средняя жевательная эффективность снизилась на 8%. Такие результаты имеют место вследствие замедления стирання акриловых зубов ПЗЗП при использовании накладок. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности использования металлических накладок с точки зрения сохранения жевательной эффективности ПЗЗП и продолжения функционирования лингвализированной окклюзии.

Ключевые слова: полные съёмные зубные протезы, лингвализированная окклюзия, двусторонняя сбалансированная окклюзия, компьютеризованная кинезиография, жевательная эффективность.

UDC 616.314-089.23-76-036.

STUDY OF CHANGES IN OCCLUSAL SCHEME RESULTING FROM CREATING ARTIFICIAL TEETH IN THE DENTURE PATIENT WITH COMPLETE TOOTH LOSS AND ADVERSE CONDITIONS BY PROSTHETIC BED ON THE LOWER JAW

Nespryadko Valeriy Petrovich, Krasnov Vladimir Yurievich, Paul V. Kuts

National medical university name after A.A. Bogomoletz

Summary

According to many authors lingualized occlusion improves the stabilization of complete dentures especially in patients with bad conditions for the prosthetic treatment on the lower jaw. But the top of the palatal cusps of the acrylic posterior artificial teeth in lingualized occlusion increased pressure. As a result we have the transformation lingualized occlusion to bilateral balanced occlusion. Composite artificial teeth are more resistant to abrasion but their cusps quickly eroded in lingualized occlusion. Disadvantages of porcelain artificial teeth in removable dentures are: only a mechanical, not a chemical compound with the plastic base of the prosthesis, the complexity of the occlusal adjustment, it is difficult to choose the set of porcelain teeth to create lingualized occlusion because these teeth are produced mainly with classical 30 degrees cusps.

The purpose of research is to assess the effect of the transformation lingualized occlusion to classical bilateral balanced occlusion (due to erode acrylic artificial teeth), the function of chewing and chewing efficiency of complete dentures in edentulous patients with bad conditions for the prosthetic treatment on the lower jaw. For the study we were involved 54 patients who had type 2 edentulous maxilla with Schroeder and 2 type of edentulous mandible with Kohler (severe resorption of the alveolar crest on the lower jaw). We divided the patients into 2 groups - basic (31 patients) and control (23 patients). In the control group metal overlay on artificial posterior teeth in prosthesis is not used, setting the teeth was carried out in semiajustable articulator Model 5000 (f. Bio - Art, Brazil) in lingualized occlusion and also we used volumetric modeling for basis of mandibular complete denture. Position of edentulous upper jaw was carried out in articulator using Professional face bow (Bio - Art, Brazil). For patients from the main group we manufacture of complete denture and coating chewing surfaces 16, 26, 36, 46 artificial teeth cast metal overlay to inhibit erasure artificial teeth in complete dentures.

In examination of patients in the control group after 6 months we found that abrasion of artificial teeth transform lingualized occlusion to the classic bilateral balanced occlusion.

The study of changes in the chewing function of the patients in main and control groups was performed by a computerized kinesiography of the lower jaw after 6 months of using prostheses. The study chewing patterns in patients from both studied groups showed statistically significant differences in the parameters that were analyzed in patterns of chewing.

We studied such parameters of chewing pattern:

- 1) the number of chewing cycles until swallowing;
- 2) the total time of averaged chewing cycle;
- 3) the duration of each phase averaged chewing cycle (phase opening, closing phase, occlusal phase);

Kinesiographic study of chewing jaw movements after 6 months of using prostheses showed less number of chewing cycles until swallowing, and lower the total duration of the average masticatory cycle and each of its phases compared with patients in the control group that we believe reflects the positive impact of lingualized occlusion in complete denture stabilization and chewing function.

We researched chewing efficiency using the method of Manly. We performed the examination of the patients during 1, 2 and 3 years after the installation of dentures in the oral cavity.

In the control group - 3 year usage of complete dentures - the average chewing efficiency decreased by 21% compared with the first year of use. In the study group during the same period, the average chewing efficiency decreased by 8%. In our opinion, these results occur because of slowing erode acrylic teeth in complete dentures with metal overlays. We think that decrease chewing efficiency in the main group of a patients take place because of atrophy of the mandibular alveolar crest during complete denture function.

The results of our research indicate that using the metal overlays on posterior artificial teeth preserving the effectiveness of chewing and continued lingualized occlusion.

Keywords: complete dentures, lingualized occlusion, bilateral balanced occlusion, computerized kinesiography, chewing efficiency.