



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **104094** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
A61C 7/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2015 06902**
(22) Дата подання заявки: **13.07.2015**
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **12.01.2016**
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **12.01.2016, Бюл.№ 1**

(72) Винахідник(и):
Король Дмитро Михайлович (UA),
Кіндій Дмитро Данилович (UA),
Коробейнікова Юлія Леонідівна (UA),
Скубій Іван Вікторович (UA),
Оніпко Євген Леонідович (UA),
Єфименко Артем Сергійович (UA)

(73) Власник(и):
Король Дмитро Михайлович,
вул. Воєнна, 6, кв. 1, м. Полтава, 36039 (UA),
Кіндій Дмитро Данилович,
вул. Стешенка, 2, кв. 5, м. Полтава-21, 36021 (UA),
Коробейнікова Юлія Леонідівна,
вул. Шевченка, 73, кв. 76, м. Полтава-39, 36039 (UA),
Скубій Іван Вікторович,
вул. Фрунзе, 94, кв. 40, м. Полтава, 36002 (UA),
Оніпко Євген Леонідович,
вул. Товарищеська, 66-а, кв. 187, м. Запоріжжя, 69005 (UA),
Єфименко Артем Сергійович,
вул. Портова, 8, кв. 153, м. Запоріжжя, 69006 (UA)

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ОКЛЮЗІЙНОГО ТИСКУ

(57) Реферат:

Спосіб визначення інтенсивності оклюзійного тиску включає розташування сенсорного елемента у вигляді вимірювальної плівки між оклюзійними поверхнями зубів верхньої і нижньої щелепи та їх вольове стискання із максимальним зусиллям. Як вимірювальну плівку використовують оклюзійну двокомпонентну плівку Fuji Prescale Low, у вигляді стандартних оклюзійних шаблонів у формі зубної дуги, виконують її стискання протягом 5 секунд та реєстрацію в часовому проміжку від появи першого точкового контакту до повного зафарбовування оклюзійного шаблону плівки, отриманий відбиток сканують з наступною комп'ютерною обробкою даних у програмному пакеті FPD-8010 Win, виконують хронометричний аналіз оклюзіограм за допомогою відеоредактора Pinnacle Studio for iPad, наступних хронометричних відрізків: тривалість сили 3 МПа, 4-5 МПа, 5-6 МПа, 6-7 МПа, 7-8 МПа, 8-9 МПа, 9-10 МПа, 10 МПа і більше, з урахуванням чутливості використаної плівки, та статистичну обробку даних у програмі Small Stats for iPad.

UA 104094 U

Корисна модель належить до галузі медицини, а саме до стоматології, до ортопедичної стоматології, до функціональних методів дослідження ранніх та прихованих проявів патологічного процесу в тканинах порожнини рота в до клінічний період, і може бути використана для динамічного аналізу оклюзійних взаємовідносин.

5 Визначення інтенсивності оклюзійного тиску має велике значення для забезпечення задовільного результату ортопедичної реабілітації при багатьох стоматологічних захворюваннях. Максимальна сила, що виникає при стисканні зубів (сила прикусу), є важливою біомеханічною характеристикою жувального апарату. Вона відрізняється не тільки у окремих
10 людей, але й одної і тої ж людини в залежності від віку, стану організму, характеру змикання зубів тощо. Основним чинником, що визначає силу прикусу при вольовому стисканні зубів є межа фізіологічної витривалості пародонта, при перевищенні якої виникає больове відчуття і рефлекторне гальмування сили скорочення жувальних м'язів. Забезпечення фізіологічно виправданої та гармонійної ситуації в момент змикання зубних рядів є головним принципом біомеханічної рівноваги, яка, в свою чергу, лежить в основі довготривалого функціонування.

15 При травматичних ушкодженнях, дефектах і деформаціях щелеп, дисфункціональних станах, захворюваннях зубів та пародонту функціональні характеристики зубо-щелепної системи змінюються кількісно і якісно. Величина сили прикусу та характер її розподілу при цьому можуть суттєво відрізнятись від усереднених нормальних значень. Визначення оптимальних з біомеханічної точки зору методів лікування має базуватися на визначенні
20 індивідуальної величини жувальних навантажень і характеру їх розподілу, притаманних пацієнту. Ортогнатичий прикус - це нормальний прикус, який повинен бути у здорової людини. При ортогнатичному прикусі нижні передні зуби прикриваються верхніми на одну третину від їх загальної висоти. Також для цього прикусу характерна присутність множинних бугорково-фісурних контактів, тобто нижні і верхні зуби при їх стискуванні щільно стикаються.

25 Способам дослідження параметрів оклюзії та навантаження на певні точки зубних рядів з використанням оклюзіографії приділяється достатня увага як вітчизняними, так і зарубіжними вченими (Лысейко Н.В. Методы диагностики нарушенных окклюзионных контактов зубов (обзор литературы) / Н.В. Лысейко // Молодой ученый. - 2013. - № 9. - С. 87-91.; Лебеденко И.Ю., Арутюнов С.Д., Антоник М.М., Ступников А.А. - Клинические методы диагностики функциональных нарушений зубочелюстной системы. - Москва: Медпресс-информ, 2006. - 105 с.; Лебеденко И.Ю. Функциональные и аппаратурные методы исследования в ортопедической стоматологии / И.Ю. Лебеденко, Т.И. Ибрагимов, А.Н. Ряховский // - Москва: Медицинское информационное агентство. - 2003. - 127 с.; Матрос-Таранец И.Н. Биомеханические исследования в экспериментальной стоматологии / И.Н. Матрос-Таранец // - Донецк, 1998. - 122 с.; Ряховский А.Н. Определение площади и плотности смыкания зубных рядов // Стоматология. - 1992. - №5. - С. 62-64.; Шварц Д.А. Биомеханика и окклюзия в ортопедической стоматологии / Д.А. Шварц // Зубоврачебный вестник. 1992. - № 1. - С. 11-13.; Rieck, B., Paar, O. and Bemett, P.: Intraarticular pressure measurement. A new method for the use of pressure measuring film 'prescale' / B. Rieck, O. Paar, P.Z. Bernett // Orthop., 1984. - 122(6): 841-2.).

40 Відомі способи визначення інтенсивності оклюзійного тиску з використанням різних пристроїв (Конюшко Д.П. Ортопедический динамометр. // Стоматология, 1950, № 2, - С. 51-53.; Бетельман А.И., Бынин Б.Н. Способ измерения силы прикуса за допомогою гнадинамометра Тиссенбаума. // Ортопедическая стоматология. - Медгиз, 1951. - С. 62-63; Иванов А.С. Тензометрический прибор для измерения передачи давления через зубы на периодонт. // Стоматология, № 3, 1974; Федоров С.Д. и др. Суточный ритм выносливости периодонта к давлению. // Стоматология, 1978, М 6, с. 51.; Патент SU 1637782, AC 1637782, МПК С 13/00. Способ измерения максимального усилия сжатия челюстей путем наложения устройства, включающего накусочный элемент, оказания на него давления и измерения усилия сжатия / Авторы: Бекметов М.В., Ходжиметов Т.А., Соколов А.А. Центральное проектно-конструкторское и технологическое бюро научного приборостроения АН УЗССР и Ташкентский государственный медицинский институт. - № 4651515/14; заявл. 19890216; опубл. 30.03.1991. Бюл, М 12).

Однак відомі способи недостатньо ефективні, за рахунок трудомісткості, складності виконання та низької інформативності.

55 Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі є спосіб вимірювання сили прикусу, що передбачає розташування сенсорного елемента між оклюзійними поверхнями зубів верхньої і нижньої щелепи та їх вольове стискання із максимальним зусиллям, як сенсорний елемент використовують вимірювальні плівки для визначення контактних тисків, отриманий відбиток оцифровують, величину контактних тисків на окремих ділянках визначають з урахуванням температури і вологості в порожнині рота за калібрувальним шаблоном, потім за допомогою
60 комп'ютерних програм для роботи з графічними зображеннями визначають площі контактів, що

відповідають певному діапазону контактних тисків, а силу прикусу розраховують, перемноживши площу контакту із середньою величиною тиску в обраному діапазоні, а потім склавши сили, отримані для кожного діапазону (Пат. 69520, Україна, МПК А61С 7/00. Спосіб вимірювання сили прикусу / Винахідники: Копчак А.В., Маланчук В.О., Єщенко В.О. (UA);
 5 Власник: Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця (UA). - № u201114608; заявл. 09.12.2011; опубл. 25.04.2012, бюл. № 8).

Проте, відомий спосіб має недостатній ступінь ефективності, за рахунок складності виконання, крім того, відомий спосіб не дозволяє провести визначення особливостей динаміки формування оклюзійних контактів та інтенсивність його перерозподілення в часі у осіб молодого
 10 віку з ортогнатичним прикусом.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити спосіб визначення інтенсивності оклюзійного тиску, шляхом удосконалення відомого, досягти визначення особливостей динаміки формування оклюзійних контактів та інтенсивності його перерозподілення в часі, забезпечити визначення індивідуальної величини жувальних навантажень і характеру їх розподілу,
 15 притаманних пацієнту та, на основі динамічного аналізу оклюзійних взаємовідносин, забезпечити прогнозування подальших перспектив функціонування опорних зубів.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб визначення інтенсивності оклюзійного тиску включає розташування сенсорного елемента у вигляді вимірювальної плівки між оклюзійними
 20 поверхнями зубів верхньої і нижньої щелепи та їх вольове стискання із максимальним зусиллям. Як вимірювальну плівку використовують оклюзійну двокомпонентну плівку Fuji Prescale Low, у вигляді стандартних оклюзійних шаблонів у формі зубної дуги, виконують її стискання протягом 5 секунд, та реєстрацію в часовому проміжку від появи першого точкового контакту до повного зафарбовування оклюзійного шаблону плівки, отриманий відбиток сканують з наступною комп'ютерною обробкою даних у програмному пакеті FPD-8010 Win, виконують
 25 хронометричний аналіз оклюзіограм за допомогою відео редактора Pinnacle Studio for iPad, наступних хронометричних відрізків: тривалість сили 3 МПа, 4-5 МПа, 5-6 МПа, 6-7 МПа, 7-8 МПа, 8-9 МПа, 9-10 МПа, 10 МПа і більше, з урахуванням чутливості використаної плівки та статистичну обробку даних у програмі Small Stats for iPad.

Запропонований спосіб визначення інтенсивності оклюзійного тиску виконують наступним
 30 чином: особам молодого віку з ортогнатичним прикусом для визначення контактних тисків встановлюють на оклюзійній поверхні нижніх зубів оклюзійну двокомпонентну плівку Fuji Prescale Low, яку вирізають по формі зубної дуги. Потім пацієнта просять з максимальною силою зімкнути зуби в положенні передньої, бокової чи центральної оклюзії. При цьому вимірювальна плівка притискається між оклюзійними поверхнями зубів антагоністів. Принцип
 35 роботи плівки заснований на мікроінкапсульованому кольорі, який руйнується при досягненні необхідного рівня тиску. Плівка Fuji Prescale Low для визначення контактних тисків містить мікрокапсули з барвником, які під дією зовнішнього тиску руйнуються, що призводить до утворення стійкого червоного забарвлення оклюзійного шаблону плівки. Отриманий відбиток сканують з наступною комп'ютерною обробкою даних у програмному пакеті FPD-8010 Win.
 40 Хронометричний аналіз оклюзіограм виконують за допомогою відео редактора Pinnacle Studio for iPad. Реєстрацію виконують у часовому проміжку від появи першого точкового контакту до утворення стійкого червоного забарвлення оклюзійного шаблону плівки. Для вивчення використовували наступні хронометричні відрізки: тривалість сили 3 МПа, 4-5 МПа, 5-6 МПа, 6-7 МПа, 7-8 МПа, 8-9 МПа, 9-10 МПа, 10 МПа і більше, з урахуванням чутливості використаної
 45 плівки. Статистичну обробку даних виконують у програмі Small Stats for iPad.

Використання відеоредактора дозволило зафіксувати точки переходу від одного значення сили тиску до більшого з точністю до мілісекунди. Перевірка отриманих значень за допомогою індексу Scharif-Wilk не дозволила відмовитися від нульової версії і їх відповідності
 50 нормальному розподілу.

Приклад

Пацієнт В., 22 роки, звернувся до лікаря-стоматолога з метою профілактичного огляду, під час якого на жувальних поверхнях 17, 16, 26, 27, 36, 37, 46 та 47 зубах було визначено характерні площадки стертості. Оскільки одним із етіопатогенетичних факторів підвищеної стертості емалі зубів є гіперфункція жувальних м'язів, було прийняте рішення про додаткове
 55 обстеження із визначенням особливостей жувального тиску у динаміці.

Отримані результати інтенсивності жувального тиску показали, що тривалість тиску у 3 МПа дорівнювала 3,03 секунди, перехід від 4 до 5 МПа відбувся за 2,95 секунди, перехід від 5 до 6 МПа - за 1,8 секунди, перехід від 6 до 7 МПа - за 1,00 секунду, від 7 до 8 МПа - за 0,14 МПа, від 8 до 9 МПа - за 0,83 секунди, від 9 до 10 МПа - 0,11 секунди, а тривалість сили у 10 МПа
 60 дорівнювала 2,02 секунди. Таким чином основні показники інтенсивності жувального тиску у

обстеженого пацієнта виявилися у межах середніх показників по групі, що дає підстави до більш детального вивчення особливостей структури твердих тканин зубів, як ще одного можливого фактора підвищеної стертості твердих тканин.

5 Запропонований спосіб визначення інтенсивності оклюзійного тиску апробований на базі наукової лабораторії кафедри пропедевтики ортопедичної стоматології вищого державного навчального закладу України "Українська медична стоматологічна академія" (м. Полтава). Було обстежено 30 осіб віком від 18 до 25 років з інтактними зубними рядами, що дали згоду на участь у дослідженні. Жувальне зусилля до 3-х МПа в досліджуваній групі в середньому тривало 3,09 (стандартне відхилення - st.dev. 0,43) секунди, період тиску від 4 до 5 МПа - 2,81 (st.dev. 0,30) секунди, від 5 до 6 МПа - 1,77 (st.dev. 0,30) секунди, від 6 до 7 МПа - 0,97 (st.dev. 0,13) секунди, від 7 до 8 МПа - 0,61 (st.dev. 0,35) секунди, від 8 до 9 МПа - 0,39 (st.dev. 0,34) секунди, від 9-10 МПа - 0,26 (st.dev. 0,32) секунди, 10 МПа і більше - 2,01 (st.dev. 0,018) секунди. Середній час повного хронометражу досліджуваних зразків склав 11,91 секунди.

15 Особливої уваги заслуговує той факт, що всупереч загальній тенденції скорочення часу переходу від меншого значення сили до більшого спостерігається значний розподіл значень на дві групи значень в інтервалі від 7 до 10 МПа.(fig.)

20 Так, в інтервалі 7-8 МПа при середньому значенні 0,61 секунди, було зафіксовано 19 випадків (63 %), коли реєстрований час перевищував 0,75 секунди. В інтервалі від 8 до 9 МПа значень, які значно перевищують середнє значення виявилось 11 (37 %), а в інтервалі 9-10 МПа - 8 (27 %).

25 Подібне розділення значень на мінімальні та максимальні робить неспроможним припущення про обумовленість хронології зростання показників сили тиску властивостями самої реєструючої плівки. Розкид значень в інтервалі від 7 до 10 МПа безпосередньо залежить від комплексу жувальних зусиль випробовуваних, а саме: особливостей оклюзійних взаємин, стану тканин періодонта і м'язової сили.

У всіх досліджуваних випадках реєструвався повний спектр значень тиску від 2,5 до 10 МПа. При цьому спостерігається зворотна залежність часу і значень тиску в інтервалі від 3-х до 10 МПа з уповільненням інтенсивності в відрізьку 10 МПа і більше. Пік інтенсивності жувального тиску припадав на інтервал від 8 до 10 МПа. В ході дослідження виявлено характерний перехрест часових значень в інтервалі від 7 до 10 МПа з часткою максимальних, які значно перевищують середній показник показників від 63 % в інтервалі 7-8 МПа до 27 % в інтервалі 9-10 МПа.

35 Інтерпретація інтенсивності оклюзійного тиску на основі хронометричного виміру плівкових оклюзіограм у пацієнтів молодого віку за допомогою відеоредактора дозволила виявити, що збільшення сили жувального тиску відбувається з наростаючим прискоренням і сповільнюється при досягненні максимального зусилля в 10 МПа і більше. Найбільша інтенсивність жувального тиску відзначена в інтервалі 8-10 МПа. При цьому, в інтервалах 7-8, 8-9, 9-10 МПа відбувається чіткий розрив значень, який зменшується по мірі збільшення сили тиску.

40 Реєстрацію проводили в часовому проміжку від появи першого точкового контакту до повного зафарбовування оклюзійного шаблону плівки. При цьому, для вивчення приймалися наступні хронометричні відрізьки: тривалість сили 3 МПа, 4-5 МПа, 5-6 МПа, 6-7 МПа, 7-8 МПа, 8-9 МПа, 9-10 МПа, 10 МПа і більше, з урахуванням чутливості використаної плівки.

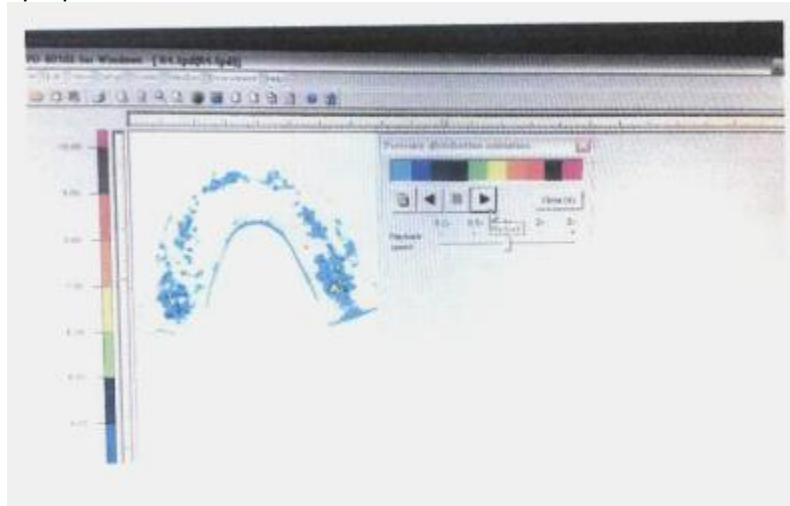
45 Важливим є визначення динаміки впливу зазначеного навантаження в часі, що дозволяє оцінити інтенсивність оклюзійної дії на точки контактів з можливістю прогнозування подальших перспектив функціонування опірних зубів

Отримане значення сили прикусу використовують для діагностики функціональних порушень зубощелепної системи, створення імітаційних комп'ютерних моделей напружено деформованого стану щелеп методом скінченних елементів, планування хірургічних втручань, зокрема імплантації зубів.

50 Таким чином, запропонований спосіб визначення інтенсивності оклюзійного тиску дозволяє досягти визначення особливості динаміки формування оклюзійних контактів та інтенсивності його перерозподілений в часі, забезпечує можливість точного визначення індивідуальної величини жувальних навантажень та сили прикусу і характер їх розподілу при різних варіантах змикання зубів, навіть у пацієнтів із обмеженим відкриванням рота і з глибокими структурно-функціональними порушеннями зубощелепної системи. Висока чутливість запропонованого способу відкриває широкі перспективи для точної діагностики зубощелепної системи та оцінки якості ортопедичного лікування.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення інтенсивності оклюзійного тиску, що включає розташування сенсорного елемента у вигляді вимірювальної плівки між оклюзійними поверхнями зубів верхньої і нижньої щелепи та їх вольове стискання із максимальним зусиллям, який **відрізняється** тим, що як вимірювальну плівку використовують оклюзійну двокомпонентну плівку Fuji Prescale Low, у вигляді стандартних оклюзійних шаблонів у формі зубної дуги, виконують її стискання протягом 5 секунд та реєстрацію в часовому проміжку від появи першого точкового контакту до повного зафарбовування оклюзійного шаблону плівки, отриманий відбиток сканують з наступною комп'ютерною обробкою даних у програмному пакеті FPD-8010 Win, виконують хронометричний аналіз оклюзіограм за допомогою відеоредактора Pinnacle Studio for iPad, наступних хронометричних відрізків: тривалість сили 3 МПа, 4-5 МПа, 5-6 МПа, 6-7 МПа, 7-8 МПа, 8-9 МПа, 9-10 МПа, 10 МПа і більше, з урахуванням чутливості використаної плівки, та статистичну обробку даних у програмі Small Stats for iPad.



15

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601