



УКРАЇНА

(19) UA (11) 89142 (13) C2

(51) МПК (2009)

A61C 7/00

A61N 1/18

A61N 5/02

A61N 5/067 (2009.01)

A61N 2/02 (2009.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ОРТОДОНТИЧНОЇ ТЕРАПІЇ

1

(21) а200901430

(22) 20.02.2009

(24) 25.12.2009

(46) 25.12.2009, Бюл.№ 24, 2009 р.

(72) ДЕНЬГА ОКСАНА ВАСИЛІВНА, МАХМУД РАДЖАБ, SY, СОКОЛОВСЬКА ЛАРИСА ВОЛОДИМИРІВНА, СОКОЛОВСЬКИЙ ІВАН ІВАНОВИЧ

(73) ДЕНЬГА ОКСАНА ВАСИЛІВНА, МАХМУД РАДЖАБ, SY, СОКОЛОВСЬКА ЛАРИСА ВОЛОДИМИРІВНА, СОКОЛОВСЬКИЙ ІВАН ІВАНОВИЧ

(56) Вестник новых медицинских технологий. - 1999. - Т. VI, № 3-4. - С. 24-26

SU 1491530 A1 07.07.1987

UA 34773 A 15.03.2003

UA 14120 U 15.05.2006

RU 2185138 C2 20.07.2002

(57) Спосіб ортодонтичної терапії, який включає накладення на альвеолярний відросток ортодонтичних пристроїв типу брекет-систем і дію фізичних чинників на етапі активного ортодонтичного лікування, накладення ортодонтичних пристроїв типу ретейнерів в ретенційний період, який **відрізняється** тим, що додатково включено підготовчий етап терапії, а дію здійснюють імпульсним лазерним випромінюванням в червоному діапазоні довжин хвиль в підготовчому періоді, комбінованим імпульсним лазерним випромінюванням в інфрачервоному діапазоні довжин хвиль і амплітудно-модульованим НВЧ-випромінюванням на етапі активного ортодонтичного лікування, комбінованим імпульсним крайневисокочастотним або лазерним випромінюванням в інфрачервоному діапазоні довжин хвиль і магнітним полем, що обертається, в ретенційний період, при цьому в підготовчий період випромінюванням в червоному діапазоні з довжиною хвилі $0,63 \pm 0,01$ мкм і густиною потоку потужності $0,9 \dots 1,1$ мВт/мм² впливають безпосередньо на тверді тканини зубів по 3-4 хвилини на кожне поле дії при загальній тривалості процедури не більше 20 хвилин, курс 9-11 щоденних сеансів, при цьому в період активного лікування дію інфрачервоним випромінюванням з довжиною хвилі $0,89 \pm 0,02$ мкм і потужністю 4 Вт в

2

імпульсі тривалістю 100...170 нс при частоті посилок $2 \pm 0,1$ кГц здійснюють на шкіру щік і губ в проекції коренів переміщуваних зубів по 2 хвилини на кожне поле дії при загальній тривалості процедури 10 хвилин, на курс - 5 щоденних сеансів, а з 6-ої по 8-у процедуру здійснюють вплив на слизову ясен в проекції верхівок коренів переміщуваних зубів амплітудно-модульованим на частотах модуляції, рівних або кратних частоті серцевих скорочень конкретного пацієнта, шумовим електромагнітним НВЧ-випромінюванням в діапазоні частот 10,4...10,6 ГГц із спектральною густиною потужності шумів (30...40) дБ/кТ₀, де $kT_0 = 4 \cdot 10^{-21}$ Вт/Гц по 2 хвилини на кожне поле дії, і з 9-ої по 15-у процедуру вплив здійснюють когерентним НВЧ-випромінюванням у вказаному діапазоні частот з потужністю випромінювання в імпульсі 4 ± 2 мВт по 3-4 хвилини на кожне поле дії, при цьому в ретенційному періоді лікування впливають імпульсним інфрачервоним випромінюванням з довжиною хвилі $0,89 \pm 0,02$ мкм з потужністю $4 \pm 0,1$ Вт в імпульсі тривалістю 100...170 нс і частоті посилок імпульсів 100 ± 1 Гц на шкіру щік і губ в проекції коренів переміщуваних зубів по 2...2,5 хвилини на зону дії і магнітним полем, що обертається, від південного полюса постійних магнітів переважно циліндрової форми з індукцією 35...50 мТл на поверхні магнітів, що обертаються за годинниковою стрілкою із швидкістю 1400...1900 об./хв. і що розміщуються на щоккових поверхнях на відстані 1,0...2,0 мм від останніх з обох боків зубного ряду при загальній тривалості процедури 15...20 хвилин при кількості процедур, рівній 5, а протягом подальших п'яти процедур з 6-ої по 10-у здійснюють вплив магнітним полем, що обертається, із вказаними вище параметрами і амплітудно-модульованим на частоті модуляції 10 Гц при 50 %-ній глибині модуляції КВЧ-випромінюванням на частоті 42,5 ГГц з інтенсивністю випромінювання $0,5 \pm 0,1$ мВт/см² в імпульсі безпосередньо на слизову ясен в проекції верхівок коренів переміщуваних зубів протягом 15...16 хвилин на процедуру по 3-4 хвилини на кожне поле дії.

(13) C2

(11) 89142

(19) UA

Винахід відноситься до медицини і може бути використаний в стоматології, саме - в комплексному ортодонтичному лікуванні для виправлення положення аномально розташованих зубів у людини.

Останніми роками спостерігається збільшення поширеності зубощелепних аномалій у дітей, у тому числі поєднаних. І хоча ортодонтичні захворювання виявляються більш інерційними в порівнянні з карієсом зубів показником по відношенню до екологічних умов, їх поширеність в теперішній час чітко корелює з рівнем генотоксикатів - хімічних і радіаційних забруднювачів ґрунтів і продуктів харчування, причому радіаційний слід Чорнобиля спостерігається у дітей, що народилися від батьків - ліквідаторів наслідків чорнобильської катастрофи, у тому числі і проживаючих в даний час оддалік основного вогнища радіаційного зараження. Проведені в рамках Національної програми епідеміологічні дослідження стоматологічної захворюваності дитячого населення України показали, що на сьогодні у 71,6 % дітей діагностовано зубощелепні аномалії, при цьому невідкладної ортодонтичної допомоги потребують 60 % підлітків, і ця необхідність зросла за останні роки на 30 %. Разом з тим, 49,7 % пацієнтів не закінчує лікування сучасними засобами через відчуття болю в період активного лікування, що стає стресогенним чинником, через незручності, які виникають при тривалому використуванні традиційних ортодонтичних апаратів - брекетів і ретейнерів, а також через значні витрати часу на лікування. Схожа ситуація спостерігається у населення країн з жарким кліматом, зокрема країн Близького Сходу. Це викликає необхідність розробки нових методів комплексного ортодонтичного лікування, які були б позбавлені зазначених недоліків.

Відомий спосіб виправлення положення аномально розташованих зубів, що полягає в накладенні на зубний ряд незнімної зубонадаєсної пластини, зігнутої за формою зубного ряду (брекет-системи) і зі встановленими на її внутрішній поверхні катодом і анодом, і в пропусканні електричного струму через міжзубні проміжки від зовнішнього джерела струму [Щербаков В.Н. Аномалія прикуса у взрослых. - М.: Медицина, 1987. - С. 132-133]. Вважається, що за рахунок пропускання електричного струму в біотканині активізуються біохімічні процеси і прискорюються процеси виправлення положення атипичних зубів.

Недоліком способу є те, що складно підібрати оптимальну густину струму для конкретного пацієнта, а необхідність частих відвідувань лікувальної установи для проведення електрофізіологічної процедури протягом 1-1,5 років ускладнює і здорожує процес лікування.

Найближчим по технічній сутності і по результату, що досягається, до того, що заявляється (прототипом) є спосіб стимуляції переміщення аномально розташованих зубів по а.с. 1825919 СРСР, опубл. 1992 р., що включає накладення на альвеолярний відросток щелепи зубонадаєсної

пластини, зігнутої за формою зубного ряду, і електричну стимуляцію прикореневої ділянки переміщуваного зуба за рахунок накладення на зубонадаєсну пластину електродів із сплавів різномірних металів, при цьому анод виконаний з срібно-паладієвого сплаву, що містить 75 % срібла і 25 % паладію, катод - з мідно-алюмінієвого сплаву, що містить 90 % міді і 10 % алюмінію. Вважають, що контактна ЕРС, яка розвивається при такому поєднанні електродів, забезпечує протікання через ясну і прикореневу частину зуба оптимальних значень необхідних для стимуляції перебудови кісткових тканин електричних струмів, а оскільки виключається необхідність частих відвідувань лікаря для проведення електрофізіологічних процедур, то спрощується сама процедура лікування.

Проте, як показали клінічні дослідження по вживанню вказаного технічного рішення-прототипу в практиці авторів даного винаходу (Інститут стоматології АМН України; «Dr. Mahmoud Rajab Clinic», Syria; «Dental Center Albaiairi Polclinic», Saudia Arabia; Дніпропетровська обласна клінічна лікарня ним. І.І. Мечникова, чорнобильське відділення) при проведенні процедур переміщення зубів в ряд і стимуляції прорізання ретінованих зубів виявилось, що різниця потенціалів між електродами (анод в проекції коронкової частини зуба, катод - в зоні проекції верхівки кореня піднебінної або язичної сторони) в процесі носіння таким чином виготовленого ортодонтичного пристрою істотно змінюється, пацієнти скаржаться на неприємні відчуття, що виникають в порожнині рота, у вигляді коління, печії, сухості слизової оболонки, відчуття кислого, що з погляду основних положень фізичної хімії (осмотичної теорії гальванічних елементів Нернста) може бути пов'язане із збільшенням концентрації водневих іонів, що викликають вказані симптоми.

Крім того, для забезпечення надійного електричного контакту електродів з біотканиною необхідна щільна посадка брекета на зубний ряд, але зважаючи на високу тактильну чутливість зубної тканини (перевищуючої, як відомо, добре виражену чутливість кінчика язика - найдрібніші тверді частинки (піщинки і т.д.) набагато легше уловлюються в харчовій грудці зубом, ніж кінчиком язика) носіння брекета з гальванічним елементом супроводжується некрозом біотканини в місці контакту із електродами і сильними больовими відчуттями, переважно в середині і кінці активного періоду, причому нерідко глибина і тривалість стресу, що викликається болем, перевищують адаптивний рівень, перетворюючись на самостійний патологічний компонент, і пацієнти відмовляються від установи ретейнерів і проведення всієї ретенційної процедури, що не дозволяє закінчити лікування. А у значної частини пацієнтів виявляється порушення динамічної рівноваги процесів де- і ремінералізації в порожнині рота, внаслідок чого виникає осередкова демінералізація емалі, підвищується її проникність і виникає необхідність в додаткових профілактичних ремінералізуючих за-

ходах з використанням фторовміщуючого (1 % з розрахунку на фтор) і кальцій-фосфатовміщуючого (з різними значеннями рН і відносини Ca/P) гелів, що фактично подовжує терміни лікування основного захворювання.

Спосіб-прототип включає лише стадію активного лікування і не включає підготовчу стадію і заключну стадію (ретенційний період) ортодонтчного лікування, що полягає в накладенні спеціальних пристроїв-ретенерів з метою стабілізації і утримання одержаного результату - утримання зубів в досягнутому оптимальному положенні.

В основу винаходу, що пропонується поставлена задача удосконалення способу стимуляції переміщення аномально розташованих зубів людини, в якій новий порядок, умови і режим комплексної дії на організм пацієнта різних фізіотерапевтичних чинників дозволили б забезпечити біологічні ефекти на багатьох ієрархічних рівнях і за рахунок цього підвищити ефективність способу ортодонтчного лікування і виключити побічні ефекти.

Поставлена задача розв'язується тим, що в способі ортодонтчної терапії, який включає накладення на альвеолярний відросток ортодонтчних пристроїв типу брекет-систем і дію фізичних чинників на етапі активного ортодонтчного лікування, накладення ортодонтчних пристроїв типу ретенерів в ретенційний період, відповідно до винаходу додатково включений підготовчий етап терапії, а дію здійснюють імпульсним лазерним випромінюванням в червоному діапазоні довжин хвиль в підготовчому періоді, комбінованим імпульсним лазерним випромінюванням в інфрачервоному діапазоні довжин хвиль і амплітудно-модульованим НВЧ випромінюванням на етапі активного ортодонтчного лікування, комбінованим імпульсним крайневисокочастотним (КВЧ) або лазерним випромінюванням в інфрачервоному діапазоні довжин хвиль і магнітним полем, що обертається, в ретенційний період, при цьому в підготовчий період випромінюванням в червоному діапазоні із довжиною хвилі $0,63 \pm 0,01$ мкм і густиною потоку потужності $0,9 \dots 1,1$ мВт/мм² впливають безпосередньо на тверді тканини зубів по 3-4 хвилини на кожне поле дії при загальній тривалості процедури не більше 20 хвилин, курс 9-11 щоденних сеансів, при цьому в період активного лікування дія інфрачервоним випромінюванням з довжиною хвилі $0,89 \pm 0,02$ мкм і потужністю 4 Вт в імпульсі тривалістю 100... 170 нс при частоті посилок $2 \pm 0,1$ кГц здійснюють на шкіру щок і губ в проекції коренів переміщуваних зубів по 2 хвилини на кожне поле дії при загальній тривалості процедури 10 хвилин, на курс - 5 щоденних сеансів, а з 6-ої по 8-у процедуру здійснюють вплив на слизисту ясен в проекції верхівок коренів переміщуваних зубів амплітудно-модульованим на частотах модуляції, рівних або кратних частоті серцевих скорочень конкретного пацієнта, шумовим електромагнітним НВЧ випромінюванням в діапазоні частот $10,4 \dots 10,6$ ГГц із спектральною густиною потужності шумів $(30 \dots 40)$ дБ/кТ₀, де $kT_0 = 4 \cdot 10^{-21}$ Вт/Гц по 2 хвилини на кожне поле дії, і з 9-ої по 15-у процедуру вплив здійснюють когерентним НВЧ випромінюванням у вказаному діапазоні частот випромінювання із потужністю випромінювання в імпульсі 4 ± 2 мВт по 3-4 хвилини на кожне поле дії, при цьому в ретенційному періоді лікування впливають імпульсним інфрачервоним випромінюванням з довжиною хвилі $0,89 \pm 0,02$ мкм з потужністю $4 \pm 0,1$ Вт в імпульсі тривалістю 100... 170 нс і частоті посилок імпульсів 100 ± 1 Гц на шкіру щок і губ в проекції коренів переміщуваних зубів по 2...2,5 хвилини на зону дії і магнітним полем, що обертається, від південного полюса постійних магнітів переважно циліндрової форми з індукцією 35...50 мТл на поверхні магнітів, що обертаються за годинниковою стрілкою із швидкістю 1400... 1900 об/хвил і що розміщуються на щоківих поверхнях на відстані 1,0...2,0 мм від останніх з обох боків зубного ряду при загальній тривалості процедури 15...20 хвилин при кількості процедур, рівній 5, а протягом подальших п'яти процедур з 6-ої по 10-у здійснюють вплив магнітним полем, що обертається, із вказаними вище параметрами і амплітудно-модульованим на частоті модуляції 10 Гц при 50 %-ій глибині модуляції КВЧ-випромінюванням на частоті 42,5 ГГц з інтенсивністю випромінювання $0,5 \pm 0,1$ мВт/см² в імпульсі безпосередньо на слизисту ясен в проекції верхівок коренів переміщуваних зубів протягом 15... 16 хвилин на процедуру по 3-4 хвилини на кожне поле дії.

Досліджені до теперішнього часу біологічні ефекти лазерних випромінювань в червоному і інфрачервоному діапазонах довжин хвиль демонструють їх багатоплановість дії, переважно на клітинному і молекулярно-біохімічному рівнях, а модульоване на певних частотах модуляції - і на рівні цілісних організмних реакцій. Оскільки понятійний апарат теорії поля, що ефективно використовується у фізиці, в теоретичну біологію упроваджений в недостатньому ступені, то детермінація біологічних ефектів лазерного випромінювання досягається переважно статистичною обробкою експериментальних і клінічних даних, результати яких показують, що багато біологічних і терапевтичних ефектів залежать від режиму роботи відповідних апаратів і регламенту їх використання - довжин хвиль випромінювання, ширини спектру, частоти модуляції, інтенсивності, локалізації, часу експозиції, кількості процедур. Тому набір перерахованих характеристик лазерного випромінювання, необхідних для отримання відповідних медичних результатів для конкретної нозології, може розглядатися важливим і претендуючим на новизну.

Аналіз значного масиву науково-технічної літератури, зокрема: Ромашков А.П. и др. Анализ состояния и стратегия развития лазерной терапевтической аппаратуры. - М.: ВНИИОФИ, 1994. - 37 с; Самосюк И.З., Лысенюк В.П., Лобода М.В. Лазеротерапия и лазеропунктура в клинической и курортной практике. - К. - 1997; Авт. свид. 1491530 СССР Способ лечения заболеваний пародонта (генерализованного пародонта), 1989; Выговский Ю.Н., Малов А.Н. Физика лазерной биостимуляции. - М.: Милта, 2002. - 88 с; Москвин С.В. Эффективность лазерной терапии. - М.: Техника, 2003. - 256 с; Буйлин В.А. Низкоинтенсивная лазерная терапия в стоматологии. - М.: Аспект Пресс, 1994. - 42 с. і ін. показує, що лазерна ортодонтія до те-

перішнього часу не розвинена, рівно як і відсутні дані по вживанню лазерних випромінювань в ортодонтичній терапії в режимах, вказаних у винаході, що заявляється.

Електромагнітне випромінювання НВЧ діапазону субтермального рівня в загальному підході є важливим фізіотерапевтичним чинником енергоінформаційного характеру дії і перш за все унаслідок того, що частоти коливань внутріклітинних структур лежать в НВЧ діапазоні - $2 \cdot 10^9 \dots 10^{10}$ Гц [Вестник новых медицинских технологий. - 1999. - Т. VI, № 3-4. - С. 24-26] і для різного типу клітин характерна своя частота, яка встановлюється в конкретних медико-біологічних дослідженнях і вживаннях за принципом «адекватна дія - максимальний результат» [Илларионов В.Е. Концептуальные основы физиотерапии и реабилитации. Новая концепция физиотерапии. - М.: ВЦМК «Защита», 1998. - 162 с].

Для вирішення задач, важливих в ортодонтичної терапії, в рамках винаходу, що заявляється, виявлений діапазон частот випромінювання в максимальній мірі біоадекватних, і вказана частотна вибірковість обумовлена специфікою захворювання. Важливим при цьому є характер спектру випромінювання, саме: при установці брекет-системи локальні механічні навантаження на зубну емаль неминуче великі. Зовнішні покриття ослабляються, рідина з пульпи перестає поступати в емаль, обмін речовин ослабляється або припиняється зовсім і нерідко емаль в місцях особливо сильних навантажень протягом довгого часу не відновлюється, в організмі виникає психічна напруга, яка у ряді випадків переходить в психосоматичне захворювання.

Тому, щоб дестабілізувати, порушувати створену неефективну систему саморегуляції і самолікування на ранніх стадіях доцільна дія шумового НВЧ випромінювання, особливістю якого є те, що при заданих значеннях спектральної густини потужності шумів (СПМШ) інтегральна просторова густина енергії НВЧ сигналу хоча і значна, але зважаючи на малість енергії, що доводиться на частоту, на яку може реагувати деяка виділена міра свободи молекули, і не створюється істотна вірогідність збудження саме такої моди, з якою може бути зв'язаний запуск того або іншого біологічного механізму, і в той же час величина СПМШ достатня для дестабілізації патологічного стану за рахунок придушення частот зв'язку ансамблю молекул-осциляторів.

Після усунення патологічного стану організм потребує енергоінформаційного підживлення - реалізації резонансної взаємодії фізичного чинника - когерентного НВЧ випромінювання - і відповідної біологічної структури - клітинної, субклітинної, молекулярної, в найбільшій мірі пов'язаної з біохімічними процесами, відповідальними за відновлення зубоясневої тканини. Причому, оскільки в порожнині рота, переважно на поверхні зубоясневої системи, розташовано багато екстерорецептивних зон, що проєктуються на ряд важливих органів - переважно травною і виділенням систем, а також на серце (топологія зон вказана в [Гаваа Лувсан. Традиционные и современные аспекты восточной рефлексотерапии. - М.: Наука, 1986.

576 с], то по нейрорефлекторному механізму вдається здійснити корекцію стану вказаних систем організму, а за принципом біологічного зворотного зв'язку - і зубоясневого апарату.

Вплив міліметрових когерентних електромагнітних випромінювань крайневисокочастотного (КВЧ) діапазону є багаточинниковим і при правильному виборі параметрів якого (частота випромінювання, характер модуляції, частота модуляції, інтенсивність, час експозиції) здійснює як місцеве, так і загальне лікування [Девятков Н.Д. и др. Миллиметровые волны и их роль в процессе жизнедеятельности. - М.: Радио и связь, 1991. - 168 с; <http://www.mednet.com/publikoc/vmnt/2000/n3-4/p61.htm> и др.]. Реципієнтами для КВЧ випромінювання прийнято рахувати органи і системи, в першу чергу - високоактивні нейрогуморальну і імунну регуляторну системи, в яких виник енергетичний дисбаланс у зв'язку з надлишком біологічно неадекватних випромінювань і які страждають від перевантаження вільними радикалами (перекисне окислення). Одним з результатів місцевого впливу є поліпшення провідності з'єднанотканевої строми, що і зумовлює доцільність використання КВЧ випромінювання в ортодонтичній терапії.

Використовуючи модульовані електромагнітні поля в оптичному (червоній ділянці спектру), інфрачервоному, в НВЧ і КВЧ діапазонах вдається впливати одночасно на об'єкт цілим набором гармонійних сигналів, певним чином зфазованих один відносно одного, що дозволяє підбором частот модуляції впливати на різні системи організму, клітини і субклітинні структури і управляти функціями організму. При цьому біологічно значущими частотами модуляції є частота серцевих скорочень, основна частота електричних коливань головного мозку (10 Гц - середня частота α -ритму) і її гармоніки (100 Гц, 2000 Гц). Модуляція надвисокочастотного випромінювання (НВЧ) на частоті, рівній або кратній частоті серцевих скорочень, сприяє активації нервово-м'язових сигналів дрібних і найдрібніших кровоносних судин, що приводить до розширення судин і нерідко розростанню капілярної мережі і поліпшенню кровообігу, що вельми важливо в ортодонтичній терапії, а правильний вибір частот модуляції збільшує значущість інформаційної складової терапії.

Вибір тривалості імпульсу інфрачервоного випромінювання при проведенні процедур в ретенційний період в інтервалі 100-170 не мотивований тим, що багато процесів релаксації в клітинах біотканин мають часи, сумірні із вказаними часовими інтервалами [Ромашков А.П. и др. Анализ состояния и стратегия развития лазерной терапевтической аппаратуры. - М.: ВНИИИФИ, 1994. - 34 с], що підтвердилося в клінічних дослідженнях по оптимізації комплексної ортодонтичної терапії - упевнено досягається стабілізація і утримання одержаного результату саме при такому характері модуляції інфрачервоного випромінювання.

Використовування магнітного поля, що є традиційним в медико-біологічних дослідженнях і вживаннях, в способі ортодонтичної терапії, що заявляється, специфічне в тому відношенні, що використовується магнітне поле постійного зосередженого магніту, що обертається, зверненого до

об'єкту дії південним полюсом, вододіючим активуючим ефектом дії (на відміну від північного полюса, що володіє седативним ефектом), а оптимальна величина індукції магнітного поля, швидкість і напрям обертання магніта визначені в обширних клінічних дослідженнях (більше 2,5 тисяч пацієнтів 6-15-річного віку), в яких також був виявлений знеболюючий ефект лівого напрямку обертання магніту, що обернутий північним полюсом до біооб'єкту.

Використовування в одній процедурі амплітудно-модульованого лазерного випромінювання в інфрачервоному діапазоні і НВЧ випромінювання у вказаних режимах забезпечувало взаємну потенціуючу дію кожного з вказаних фізичних чинників - лазерне випромінювання збуджує окремі білкові молекули, які взаємодіють з мембранами клітин, а НВЧ випромінювання на вибраній частоті взаємодіє із плазмолемами і через них впливає на утворення необхідних білкових підструктур в клітинах, і цим досягається швидка нормалізація всіх функціональних реакцій.

Використовування магнітного поля сумісно з лазерним і надвисокочастотним випромінюваннями, що впливають на тканини зубоцеліепоного апарату, збільшує число механізмів дії останніх, оскільки магнітне поле ефективно на мікрорівні: здійснює відповідну орієнтацію атомних груп і молекул, індуктує додаткові комбінаційні переходи між електронними станами з різною мультиплетністю спіна і інш., розширюючи набір біотропних параметрів як лазерного, так і надвисокочастотного випромінювань і забезпечуючи багаточинникові і багатопараметричні дії як на сам зубоцеліепоный апарат, так і на загальний стан організму.

Спосіб ортодонтитичної терапії, що заявляється, виявився ефективним при лікуванні значної частини пацієнтів - понад 2,5 тисячі, у яких проводилося: розширення зубних рядів, вестибулярне і оральне переміщення зубів, поворот їх навкруги осі. При цьому в якості брекет-системи були використані брекетти, дротяні дуги, еластичні тяги різної сили, пружини.

В якості інструментального засобу був використаний розроблений авторами експериментальний програмований комплекс, що включає джерела червоного і інфрачервоного лазерного випромінювань і електромагнітного СВЧ випромінювання, фіг. 1, де 1- джерело НВЧ випромінювання, 2 - джерело червоного лазерного випромінювання, 3 - джерело інфрачервоного лазерного випромінювання (блок живлення і управління не показаний).

Напівпровідникові лазери у вказаному комплексі по спектральним характеристикам випромінювання близькі до характеристик апаратів АКЛР-01М і УГХ-01Л, що серійно випускаються, генераторний модуль - джерело електромагнітних коливань НВЧ діапазону, виготовлені із використанням технічних рішень, відображених в патентах на винаходи № 75754 (опубл. 15.05.2006, Бюл. № 5) і № 57222А (опубл. 16.06.2003, Бюл. № 6).

В якості джерела КВЧ випромінювання використовувався апарат електромагнітної терапії

«ЭМИТЕР-ОНС», що серійно випускається (Э1. 4030 71. 00. 000 ТУ), розроблений заявниками раніше і який функціонально та ергономічно адаптований для лікування стоматологічних захворювань.

В якості джерела магнітного поля, що обертається, використовувався експериментальний двоіндукторний генератор магнітного поля з м'яким і жорстким (обруч) способами кріплення індукторів, фіг.2а,б, побудований на основі одиничних зосереджених постійних магнітів і оптимізований за наслідками випробувань апаратних засобів, виготовлених з використанням технічних рішень по патентам на винаходи №№ 29009А, 33203А, 55310А, 57951А і з частковим використанням технічного рішення по патенту на винахід № 79897 (опубл. 25.07.2007, Бюл. № 11).

Ефективність ортодонтитичної терапії оцінювалася за наслідками епідеміологічних, клінічних, лабораторних (біохімічних, спектроколориметричних, біофізичних, імунологічних) досліджень з використанням статистичних методів обробки результатів.

Проведенню ортодонтитичної терапії передувала традиційна санітарна обробка - видалення зубних відкладень, використання у вигляді аплікацій протизапальних і протимікробних засобів.

Клінічна оцінка стану твердих тканин зубів здійснювалася на початку лікування, через один місяць після установки брекет-систем і після їх зняття.

Біохімічними методами в процесі ортодонтитичної терапії оцінювали в ротовій рідині вміст білка по Лоурі, активність еластази, лужної і кислотної фосфатази, активність катепсину, каталази і глутатіонпероксидази.

Біофізичними методами на всіх етапах ортодонтитичної терапії досліджувалася стабільність рН ротової рідини, зарядний стан кліток буккального епітелію і рівень неспецифічної резистентності, функціональна активність пульпи зубів.

Спектрофотометричними методами оцінювалися відносні зміни концентрації гідроксіапатиту мікроциркулярного русла слизової оболонки ясен по її гіперемії під дією жуваального навантаження, проникність слизової оболонки для фарбника і наявність запалення.

Імунологічними методами досліджувався неспецифічний і адаптивний імунітет в процесі ортодонтитичної терапії і після закінчення терапії: вміст Т-лімфоцитів - CD₃, CD₄, CD₈, імуноглобулінів А, М, G, показники фагоцитозу.

Статистичними методами оброблені всі результати досліджень, визначені оцінки погіршностей вимірювань і вірогідність їх розбіжностей.

Приклад лікування. В таблиці приведені характеристики обстежених груп дітей (відділення стоматології дитячого віку і ортодонції Інституту стоматології АМН України); основна група дітей одержувала терапію за способом ортодонтитичної терапії, що заявляється, контрольна група - традиційне лікування із використанням традиційних брекет-систем.

Характеристика обстежених дітей

Показники	Контрольна група	Основна група
Кількість дітей	28	32
з них дівчаток	16(57%)	18(56%)
хлопчиків	12(43%)	14(44%)
З діагнозом:		-
Звуження зубних рядів	12(43%)	16(50%)
Скупченість зубів	9(32%)	7(22%)
Аномалії положення окремих зубів	5(18%)	4(12%)
Поєднана патологія	2(7%)	5(16%)

Достовірно встановлено, що в контрольній групі лікування супроводжувалося істотною демінералізацією емалі зубів (за даними спектроколориметрії) включаючи і ті зуби, на яких брекет-системи не фіксувалися, тоді як в основній групі пацієнтів при використуванні брекет-систем аналогічного типу мінералізація практично не порушувалася. До кінця місяця носіння брекет-систем спостерігалось також зменшення кровотоку в мікрокапілярному руслі слизової оболонки ясен під дією регламентованих жувальних навантажень і під впливом використаних фізичних чинників відновлювалася «позитивна» гіперемія на жувальні навантаження, тоді як у пацієнтів контрольної групи виявлялася «негативна» гіперемія, яка зникала тільки в ретенційний період і пізніше.

Всі індекси стану тканин пародонту і гігієни порожнини рота (РМА, Шилера-Писарева, кровоточивості, Турескі і ін.) за період ортодонтичної терапії (включаючи етапи ретенційного лікування) в основній групі покращали в 3-4 рази, тоді як в контролі ці показники погіршилися. Крім того, ретенційний етап в основній групі був на 2-3 місяці коротше, ніж в групі контролю, а у ряду дітей він практично був відсутній.

Результати біохімічних досліджень ротової рідини показали, що за рахунок вживання фізіотерапевтичних процедур, передбачених способом ортодонтичної терапії, що заявляється, істотно підвищувалася ефективність адаптаційно-компенсаторних і функціональних реакцій: активність глутатіонпероксидази збільшувалася з $1,7 \pm 0,3$ мкмоль/с-мл до $3 \pm 0,2$ мкмоль/с-мл, а каталази з $50,8 \pm 4,2$ мкат/л до $81,8 \pm 4,6$ мкат/л. При цьому істотно знижувався рівень запалення в порожнині рота: зменшувалася концентрація білка, активності еластази і катепсину, а короткочасні процеси резорбції кісткової тканини, необхідні для переміщення зубів і подальшої гармонізації процесів перебудов в ній, були оптимальними: спостерігалось зростання концентрації кальцію з $2,65 \pm 0,25$ ммоль/л до $3,56$ ммоль/л, фосфору - з $0,85 \pm 0,09$ ммоль/л до $1,51 \pm 0,07$ ммоль/л.

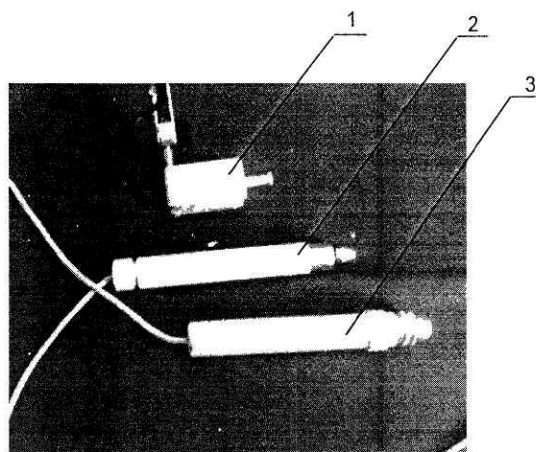
Завдяки використуванню способу лікування, що заявляється, забезпечувалася стабільність рН

ротової рідини і, отже, регуляторних реакцій, що забезпечують гомеостаз в порожнині рота - середньоквадратичні коливання рН після зняття брекет-систем (ΔpH) складали 0,14, наближаючись до норми, і були в 2,5 рази менше ніж в групі контролю.

Комплексна оцінка зарядового стану клітин букального епітелію після зняття брекет-систем у пацієнтів основної групи засвідчила, що вказаний параметр наближався до фізіологічної норми, тоді як в контрольній групі у більшості дітей вказаний параметр був гірше початкового і відповідав стану хронічного дистресу: зростання відсотка рухомих ядер клітин в середньому в 2 рази, пов'язане з виходом з них молекул РНК і ДНК, збільшення амплітуд зсуву плазмолей з $1,42 \pm 0,15$ мкм до $3,0 \pm 0,20$ мкм і ядер з $1,34 \pm 0,15$ мкм до $4,2 \pm 0,25$ мкм, зменшення відношення їх амплітуд з $1,06$ мкм до $0,71$ мкм.

Більш сприятливою виявилася реакція пульпи на кислотну дію на емаль у пацієнтів основної групи, а порівняльні результати дослідження неспецифічного і адаптивного імунітету у пацієнтів обох груп також свідчили про позитивний вплив на імунний статус поєднаною лазерною, НВЧ, КВЧ і магнітної терапії при вказаному регламенті їх використування.

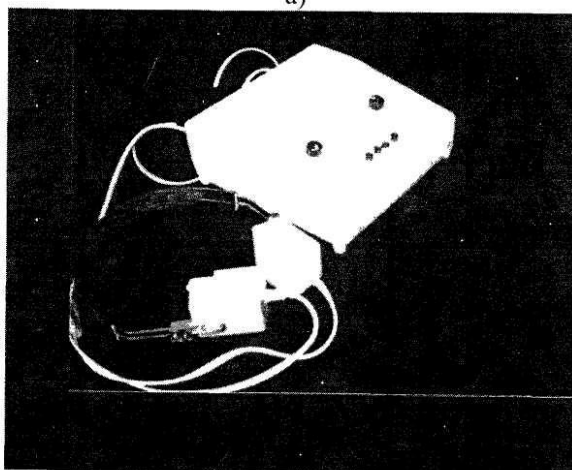
Таким чином, використування способу ортодонтичної терапії, що заявляється, дозволяє гармонізувати процес ортодонтичного лікування, нормалізувати адаптаційно-компенсаторні реакції, здійснити загальне оздоровлення організму дітей. Причому досягається це з використанням недорогих інструментальних засобів, виробництво яких або вже здійснено в передових в технологічному відношенні країнах, або може бути в короткі терміни організовано на основі наявної матеріально-технічної бази. Крім того, оскільки енергетичні параметри фізичних полів, що використуються, лежать в інтервалі інформаційних і інформаційно-енергетичних механізмів дії на організм людини, то інтеграційна корекція стану організму пацієнтів здійснюється лише у напрямі досягнення норми.



Фиг. 1



a)



б)

Фиг. 2

