

## ОРТОДОНТИЧНИЙ РОЗДІЛ

УДК 616-07:616.314.17-008.1616.314-089.23(048)

**О. О. Фастовець, д. мед. н., В. А. Самойленко**

ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»

**ДОНОЗОЛОГІЧНА ДІАГНОСТИКА  
ПАРОДОНТОЛОГІЧНИХ УСКЛАДНЕНЬ  
У ОРТОДОНТИЧНИХ ХВОРИХ ПРИ  
ЗАСТОСУВАННІ НЕЗНІМНОЇ АПАРАТУРИ**

В статті приведені результати оцінки ефективності методики ультразвукової доплерівської флоуметрії для донозологічної діагностики пародонтологічних ускладнень ортодонтичних втручань, проведеної серед 184 осіб віком від 18 до 35 років, лікування яких здійснювалось із використанням брекет-систем.

Згідно попередніх спостережень хворі зі схильністю до розвитку запальних процесів в тканинах пародонта внаслідок ортодонтичних втручань мають первинно нижчі показники мікроциркуляторного русла, які більш помітно зменшуються через тиждень після фіксації брекет-систем, що свідчить про недостатність пристосувальних механізмів регуляції тканинного кровообігу. Все вищезазначене дозволило застосування методу ультразвукової доплерівської флоуметрії для прогнозування можливих ускладнень з боку пародонта у зазначеного контингенту хворих.

За даними проведеного дослідження встановлена висока ефективність розробленої методики для прогнозування пародонтологічних ускладнень у ортодонтичних хворих за статистичними показниками чутливості, специфічності, прогностичної цінності позитивного та негативного результату, точності та відтворюваності.

**Ключові слова:** ультразвукова доплерівська флоуметрія, ортодонтичне лікування, брекет-системи.

**Е. А. Фастовець, В. А. Самойленко**

ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины

**ДОНОЗОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА  
ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ  
У ОРТОДОНТИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ ПРИ  
ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕСЪЕМНОЙ АППАРАТУРЫ**

В статье приведены результаты оценки эффективности методики ультразвуковой доплервской флоуметрии для донозологической диагностики пародонтологических осложнений ортодонтических вмешательств, проведенной среди 184 больных в возрасте от 18 до 35 лет, лечение которых осуществлялось с использованием брекет-систем.

Согласно проведенным наблюдениям больные со склонностью к развитию воспалительных процессов в тканях пародонта вследствие ортодонтических вмешательств имеют первоначально более низкие показатели микроциркуляторного русла, более выражено снижающиеся через неделю после фиксации брекет-систем, что свидетельствует о недостаточности приспособительных механизмов регуляции тканевого кровообращения. Все вышеупомянутое позволило использовать метод ультразвуковой доплервской флоуметрии для прогнозирования возможных осложнений со стороны пародонта у указанного контингента больных.

По данным проведенного исследования установлена высокая эффективность разработанной методики для прогнозирования пародонтологических осложнений у ортодонтических больных по статистическим показателям чувствительности, специфичности, прогностической ценности по-

ложительного и негативного результатов, точности и воспроизводимости.

**Ключевые слова:** ультразвуковая доплервская флоуметрия, ортодонтическое лечение, брекет-системы.

**О. О. Fastovets', V. A. Samoylyenko**

SE "Dnipropetrovs'k Medical Academy of the Ministry of Health"

**PRECLINICAL DIAGNOSIS OF PERIODONTAL  
COMPLICATIONS IN ORTHODONTIC PATIENTS  
WITH FIXED SYSTEMS****ABSTRACT**

The aim of the present research has been the study of efficiency of proposed method of ultrasonic Doppler in the preclinical diagnosis of periodontal complications in orthodontic patients.

**Materials and methods.** It has been observed 184 orthodontic patients, aged 18 to 35 years, using brackets, among whom women somewhat dominated (59,8 %). The study of blood circulation in periodontal tissues has been performed by means of ultrasonic Doppler computerized device "Minimax-Doppler-K", which uses continuous exposure mode and receiving ultrasonic signal. According to the ultrasonic Doppler parameters it has been defined linear rate of blood circulation for the periodontal tissues of all the teeth before fixing bracket systems and after 1 week. The difference between received indexes which is more than 15 % has showed development of periodontal pathology in the future.

To determine the effectiveness of the proposed diagnostic methods it has been performed calculation of their sensitivity, specificity, predictive value of the positive and negative results, the accuracy and reability by R. Fletcher et al. according clinics in 1 and 6 month after brackets fixation.

**Results.** According results of clinical examination in 1 and 6 month after beginning of orthodontic treatment it has been found that sensitivity of proposed test has been 100%. So significant changes of linear rate of blood circulation in the periodontal tissues in a week allow waiting for gingivitis in the future.

Specificity has been  $77,4 \pm 3,1$  % in 1 month and  $83,8 \pm 2,7$  % in 6 month ( $r > 0,05$ ) that indicated a high probability of periodontal diseases in cases of mobility of linear rate of blood circulation during orthodontic treatment. Moreover, the data allow approving the possibility of predicting periodontal condition in the long run.

Predictive value of a positive result of ultrasonic Doppler has been  $68,2 \pm 3,4$  % and  $75,0 \pm 2,7$  % respectively in 1 and 6 month ( $r > 0,05$ ), a negative result – 100 % constantly. So diagnosis of significant changes of linear rate of blood circulation in the periodontal tissues has confirmed the development of gingivitis with a high degree of probability, whereas the negative results have proved its absence.

Indices of accuracy of ultrasonic Doppler have been  $84,8 \pm 2,6$  % and  $89,1 \pm 2,3$  % in 1 and 6 month after fixing bracket systems ( $r > 0,05$ ). Similarly indices have been registered for reability ( $68,2 \pm 3,4$  % and  $75,0 \pm 2,7$  %,  $r < 0,05$ ).

In general, significant differences between the indices which have been obtained for men and women have been absent ( $r > 0,05$ ).

**Conclusions.** It has been determined high prognostic efficiency of proposed methods of ultrasonic Doppler in the preclinical diagnosis of periodontal complications in orthodontic patients that allows its using in practice.

**Key words:** ultrasound Doppler, orthodontic treatment, bracket systems.

**Вступ.** Застосування незнімної апаратури, зокрема брекет-систем, є на сьогодні переважним методом лікування ортодонтичних хворих [1]. Поруч з тим, не дивлячись на значну успішність, фіксація незнімних конструкцій здатна провокувати запально-дистрофічні порушення в тканинах пародонта, які значно погіршують клінічну ситуацію та віддаляють позитивний вихід ортодонтичного лікування [2]. Серед механізмів розвитку подібного роду ускладнень називають вплив мікробного фактору, активація якого зумовлена утворенням зубної бляшки та накопиченням зубного нальоту навколо брекет-систем, що викликає локальне зниження рН та сприяє постійному акумулюванню і ретенції мікроорганізмів [3], а також розлади кровопостачання тканин пародонта внаслідок переміщення зубів та стискання судин, яке їх супроводжує [4].

Перші ознаки ураження пародонта (гінгівіту) з'являються в середньому на 21 день після фіксації апаратури, а в деяких випадках клінічна картина на ранніх стадіях характеризується безсимптомним перебігом, що відтермінує проведення необхідних лікувально-профілактичних заходів [5].

В той же час нами було встановлено, що хворі зі схильністю до розвитку запалення тканин пародонта внаслідок ортодонтичних втручань мають за даними ультразвукової доплерівської флоуметрії первинно нижчі швидкісні показники мікроциркуляторного русла, які більш помітно зменшуються через тиждень після встановлення брекет-систем, що свідчить про недостатність пристосувальних механізмів регуляції тканинного кровообігу [6]. Отже, отримані результати вказують на доцільність використання в якості заходу ранньої (донозологічної) діагностики пародонтологічних ускладнень ортодонтичних втручань дослідження судинного русла пародонта. Проведена нами низка досліджень дозволила адаптувати метод ультразвукової доплерівської флоуметрії та створити власну методику його застосування для прогнозування можливих ускладнень з боку пародонта у ортодонтичних хворих при фіксації брекет-систем.

**Мета представленої роботи.** Вивчити ефективність застосування розробленої методики ультразвукової доплерівської флоуметрії у ортодонтичних хворих для прогнозування можливих ускладнень з боку тканин пародонта.

**Матеріали і методи дослідження.** Під нашим спостереженням знаходилось 184 осіб віком від 18 до 35 років, що перебували на ортодонтичному лікуванні із використанням незнімної техніки (брекет-систем), серед яких переважали жінки (59,8 %). Клінічне обстеження хворих проводили на основі протоколів надання стоматологічної допомоги, затверджених МОЗ України у 2005 році [7]. Для верифікації патологічного процесу в навкол зубних тканинах використовували класифікацію хвороб пародонта М. Ф. Данилевського [8].

Вивчення стану кровообігу в навкол зубних тканинах здійснювали за допомогою ультразвукового доплерографічного комп'ютеризованого приладу «Мінімакс-Доплер-К», який використовує режим безперервного опромінення та прийому ультразвукового сигналу. Спеціальний датчик з сигналом частотою 25

МГц розташовували на перехідній складці в проекції зубів, що підлягають зміщенню [9].

За даними ультразвукової доплерівської флоуметрії визначали показник лінійної швидкості кровообігу, що представляє собою середнє арифметичне показників, отриманих для всіх зубів, стан пародонта яких вивчається.

Зазначимо, що згідно нашої методики обраховується та прослідковується динаміка тільки показника лінійної швидкості кровообігу. Поруч з тим, метод ультразвукової доплерівської флоуметрії дозволяє додатково визначити такі параметри кровообігу, як об'ємна швидкість, індекс Гослінга, індекс периферійного опору Пурсело. Ми вважаємо, що недоцільність вивчення динаміки індексу Гослінга зумовлена тим, що він відображає пружно-еластичні властивості артерій, які при ортодонтичних втручаннях на початкових стадіях не змінюються. Тоді як індекс периферійного опору Пурсело характеризує опір кровообігу дистальніше місця вимірювання, що робить його використання теж малоінформативним. Одночасно, між показниками лінійної та об'ємної швидкостей існує сильний кореляційний зв'язок, що визначає однакову динаміку цих показників в процесі розвитку патологічних змін. Таким чином, обрахування обох цих показників для об'єктивізації висновків про необхідність превентивних втручань недоцільна. Експериментальним шляхом із застосуванням кореляційного аналізу гемодинамічних параметрів кровообігу в тканинах пародонта встановлено, що найбільш показовим діагностичним критерієм його оцінки є лінійна швидкість кровообігу.

В свою чергу, нами було встановлено, що проведення повторних вимірювань доцільне саме через 7 днів після фіксації незнімної апаратури. Результати ультразвукової доплерівської флоуметрії у термін менш 7 днів є непоказовими, тому що не дозволяють визначитись з включенням адаптивних механізмів, спрямованих на нормалізацію кровопостачання. Одночасно більш тривале відтермінування дослідження недоцільне з огляду на можливість розвитку незворотних порушень в тканинах пародонта, що підлягають зміщенню.

Таким чином, вимірювання лінійної швидкості кровообігу проводили у тому ж порядку через 7 днів після встановлення брекет-систем. Отримані значення до та після фіксації брекет-систем порівнювали. При встановленій різниці між ними більше 15 % робили висновок про порушення тканин маргінального пародонта та необхідність їх корекції.

Про вірність проведеного діагностичного тесту судили за результатами клінічного обстеження тканин пародонта, проведеного у термін через 1 місяць та 6 місяців від початку лікування.

Для визначення ефективності запропонованих діагностичних методів керувалися рекомендаціями ВООЗ з санітарної статистики (Женева, 1968), згідно яким головними вимогами до скрінінгових тестів є достовірність; достатня точність, що відповідає меті дослідження; відтворюваність та зручність. В якості критеріїв ефективності, що описують відповідність даним вимогам, розраховували показники чутливості, специфічності, прогностичної цінності отриманих ре-

зультатів, точності та відтворюваності (Флетчер Р. та співавт., 1998) [10].

**Результати та їх обговорення.** Динаміка результатів ультразвукової доплеровської флоуметрії до та після фіксації брекет-систем приведена в табл. 1.

Як видно з таблиці, для хворих з ознаками гінгівіту зареєстровано достовірне зниження показника

лінійної швидкості кровообігу від рівня значень, встановлених до фіксації брекет-систем, на  $15,7 \pm 4,7\%$  через 1 тиждень та на  $25,7 \pm 5,6\%$  через 1 місяць ( $p < 0,05$ ).

Таблиця 1

**Динаміка показників лінійної швидкості кровообігу в тканинах пародонта у ортодонтичних хворих (n=184) до та після фіксації брекет-систем за даними ультразвукової доплеровської флоуметрії (см/с, M $\pm$ m)**

Стан тканин пародонта	Термін спостереження				P <sub>1-2</sub>	P <sub>2-3</sub>	P <sub>3-4</sub>	P <sub>1-4</sub>
	до фіксації (1)	через 1 тиждень (2)	через 1 місяць (3)	через 6 місяців (4)				
Норма (n=124)	0,78 $\pm$ 0,036	0,67 $\pm$ 0,028	0,74 $\pm$ 0,038	0,76 $\pm$ 0,032	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05
Гінгівіт (n=60)	0,70 $\pm$ 0,032	0,59 $\pm$ 0,024*	0,52 $\pm$ 0,020**	0,55 $\pm$ 0,021**	<0,05	<0,05	>0,05	<0,001

*Примітка.* \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,001$  для показників дослідних, в яких діагностовано гінгівіт, та тих, пародонтальний статус яких відповідав нормі.

У протилежність, серед осіб, які не мали ознак гінгівіту, показники лінійної швидкості кровообігу через 1 тиждень знижувалися на  $14,1 \pm 3,1\%$  ( $p > 0,05$ ), а через 1 місяць нормалізувалися, наближаючись практично до рівня вихідних значень ( $p > 0,05$ ), що вказує на адаптацію мікроциркуляторного русла та нормалізацію трофіки.

У віддалений термін фіксації брекет-систем зареєстрована певна стабілізація показників ультразвукової доплеровської флоуметрії. Достовірних відмінностей між значеннями лінійної швидкості через 1 та 6

місяців спостереження не встановлено ( $p > 0,05$ ). При цьому у хворих з ознаками гінгівіту кровопостачання тканин пародонта, як і раніш, залишалось на недостатньому рівні, що вірогідно підтримувало патологічний процес в тканинах маргінального пародонта.

Після проведених вимірювань до та через 1 тиждень після фіксації брекет-систем нами обрахована різниця між визначеними показниками лінійної швидкості кровообігу. Отримані результати приведені в табл. 2.

Таблиця 2

**Співвідношення між результатами ультразвукової доплеровської флоуметрії та наявністю запальних явищ в маргінальному пародонті (у абсолютних величинах)**

Період спостереження	Результат	Стан тканин маргінального пародонта	
		гінгівіт	норма
Через 1 місяць	позитивний	60	28
	негативний	0	96
Через 6 місяців	позитивний	60	12
	негативний	0	112

Таблиця 3

**Показники ефективності методики ультразвукової доплеровської флоуметрії у ортодонтичних хворих для діагностики ураження маргінального пародонта (P $\pm$ m, %)**

Показник ефективності		Період спостереження	
		через 1 місяць	через 6 місяців
Чутливість		100	100
Специфічність		77,4 $\pm$ 3,1	83,8 $\pm$ 2,7
Прогностична цінність	позитивного результату	68,2 $\pm$ 3,4	75,0 $\pm$ 2,7
	негативного результату	100	100
Точність		84,8 $\pm$ 2,6	89,1 $\pm$ 2,3
Відтворюваність		68,2 $\pm$ 3,4	75,0 $\pm$ 2,7

*Примітка:* -  $p > 0,05$  між показниками, отриманими у різний термін спостереження.

Різниця між показниками кровообігу у тижневий період більше 15 % встановлена у 100% хворих, що мали ознаки гінгівіту через 1 місяць після фіксації брекет-систем, та у 22,6 % осіб, стан пародонта яких у той же термін спостереження відповідав нормі.

Через 6 місяців користування брекет-системами діагностичний тест, що полягав у наявності виразної динаміки показників ультразвукової доплерівської флоуметрії у тижневий період, залишався позитивним у 100% хворих з гінгівітом та у 9,7% осіб зі здоровими навколорубними тканинами.

Тобто отримані результати підтвердили гіпотезу про наявність первинних порушень кровопостачання тканин пародонта, можливість прогнозування виникнення запально-дистрофічного процесу в пародонті через 1 та 6 місяців.

Для об'єктивної оцінки ефективності запропонованої діагностичної методики шляхом розрахунку статистичних показників нами розглядалися чотири варіанти тлумачення результатів – істинно-позитивний, помилково-позитивний, істинно-негативний, помилково-негативний.

Встановлені нами специфічні показники, що описують прогностичну цінність методу ультразвукової доплерівської флоуметрії в діагностиці гінгівіту, який виникає через 1 та 6 місяців від початку ортодонтичного лікування, приведені в табл. 3.

Як свідчать розрахунки, результати яких приведені в табл. 3, показник чутливості розробленої методики ультразвукової доплерівської флоуметрії у ортодонтичних хворих через 1 та 6 місяців після фіксації брекет-систем дорівнював 100 %. Тобто реєстрація в них змін показників лінійної швидкості кровообігу тканин пародонта більше 15 %, свідчить про його недостатність, що погрожує розвитком запально-дистрофічних ускладнень з часом із 100% вірогідністю. Отже, отриманий результат дозволяє рекомендувати даний тест для прогнозування пародонтологічних ускладнень у ортодонтичних хворих при фіксації брекет-систем.

В свою чергу, специфічність запропонованого діагностичного тесту, яка складає 77,4±3,1% згідно спостережень через 1 місяць та 83,8±2,7 % через 6 місяців ( $p>0,05$ ), свідчить про високу вірогідність розвитку гінгівіту якщо не у найближчий, так у віддалений термін після початку ортодонтичних втручань. Більш того, отримані дані дозволяють стверджувати можливість прогнозування стану пародонта у довгостроковій перспективі.

Прогностична цінність позитивного результату складала для розробленої методики ультразвукової доплерівської флоуметрії відповідно 68,2±3,4 % через 1 місяць та 75,0±2,7 % через 6 місяців ( $p>0,05$ ), негативного результату – 100% протягом усього періоду спостережень. З огляду на 100% чутливість тесту, 100% виявилася і прогностична цінність негативного результату. Таким чином, діагностування динаміки лінійної швидкості кровообігу відразу від активації незнімної ортодонтичної апаратури з високим ступенем вірогідності підтверджує розвиток патологічного процесу в пародонті, тоді як негативні результати свідчать про його відсутність.

Точність запропонованої методики ультразвукової

доплерівської флоуметрії, як показник відповідності, є часткою правильних результатів тесту в цілому як позитивних, так і негативних результатів складала 84,8±2,6 % через 1 місяць та 89,1±2,3 % через 6 місяців ( $p>0,05$ ).

Відповідно показник відтворюваності, що доводить факт того, що при повторних вимірюваннях, зроблених різними виконавцями, в різний час та в різних містах, буде отриманий однаковий результат, складала 68,2±3,4 % за результатами обстеження, здійсненого через 1 місяць після фіксації брекет-систем, та 75,0±2,7 % – через 6 місяців ( $p>0,05$ ).

Зазначимо, що достовірних відмінностей між показниками, отриманими для чоловіків та жінок, не встановлено ( $p>0,05$ ).

Підсумовуючи, результати проведеного дослідження які свідчать про доцільність застосування розробленої методики ультразвукової доплерівської флоуметрії для прогнозування розвитку пародонтологічних ускладнень ортодонтичних втручань із застосуванням брекет-систем як у найближчий, так і у віддалений термін.

Більш того, проведений кореляційно-регресивний аналіз вказує на те, що чим більші зміни лінійної швидкості кровообігу тканин пародонта спостерігаються, тим більша інтенсивність клінічних проявів запального процесу в яснах ( $r=0,62$ ,  $p<0,05$ ).

**Висновки.** Встановлення вираженої динаміки показника лінійної швидкості кровообігу пародонта за допомогою методу ультразвукової доплерівської флоуметрії відразу від початку ортодонтичного втручання при застосуванні брекет-систем, є вельми важливим для прогнозування можливих ускладнень та призначення превентивних заходів, спрямованих на їх запобігання.

На наш погляд, ефективність запропонованої діагностичної методики зумовлена можливістю виявлення ранніх ознак розладів мікроциркуляції в пародонті, до яких належать локальний спазм артеріальних судин, застійні явища в веноулярному відділі та зниження інтенсивності кровообігу в нутритивній ланці. В свою чергу, зниження інтенсивності капілярного кровообігу закінчуються розвитком капілярного стазу. Таким чином, структурно-функціональні зміни в мікросудинах можуть слугувати раннім діагностичним критерієм трофічних розладів в навколорубних тканинах.

Зміщення зубів є пусковим механізмом розвитку патології пародонта. Це зумовлено перетисканням судин, зменшенням їх просвіту, а отже збільшенням опору струму крові в артеріях. Послаблення тканинної циркуляції викликає порушення трофіки тканин пародонта, зменшення доставки кисню та енергетичних матеріалів, накопичення продуктів обміну речовин. В подальшому, процес набуває генералізованого характеру та призводить до незворотного ушкодження пародонта.

Немаловажним в запропонованій методиці є відсутність прив'язування до значень норми, що недоцільно з урахуванням значної варіабельності показників кровообігу тканин пародонта. Методика передбачає оцінювання не абсолютних показників, а динаміки їх змін у кожного конкретного хворого.

Як висновок, за результатами проведеної нами клінічної апробації запропонованої діагностичної методики ультразвукової доплеровської флоуметрії можна стверджувати про її показовість та ефективність за показниками чутливості, специфічності, прогностичної цінності позитивного та негативного результатів, точності та відтворюваності. В цілому, отримані результати дозволяють рекомендувати розроблену методику до широкого практичного застосування. В свою чергу, донозологічна діагностика ускладнень ортодонтичних втручань з боку пародонта дозволить визначитись з показаннями до проведення превентивних заходів, зокрема спрямованих на нормалізацію мікроциркуляторного руслу пародонта.

### Список літератури

1. Дрогомирецька М. С. Стан ортодонтичної допомоги в Україні та перспективи її розвитку / М. С. Дрогомирецька / Стоматолог. – 2007. – № 8. – С. 6-11.
2. Бриль Е. А. Динамика состояния зубов и пародонта у детей при ортодонтическом лечении съёмными и несъёмными аппаратами / Е. А. Бриль // Российский стоматологический журнал. – 2006. – № 1. – С. 36-38.
3. Pandurangan H., Thillai S. S., Varadhrajan K., Gnanamani A. Microbial adhesion on orthodontic ligating materials: An *in vitro* assessment / H. Pandurangan, S. S. Thillai, K. Varadhrajan, A. Gnanamani // *Advances in Microbiology*. – 2013. – N 3. – P. 108–114.
4. Снеткова Н. В. Микрососудистый тонус тканей пародонта и его реактивный ответ на лечение с использованием несъемной ортодонтической техники / Н. В. Снеткова, Е. А. Картон, С. Н. Ермольев, Ж. А. Ленденгольц // Ортодонтия. – 2013. – №2. – С. 45-46.
5. Archwire ligation techniques, microbial colonization, and periodontal status in orthodontically treated patients / Türkkahraman H., Sayin M.O., Bozkurt F.Y. [et al.] // *Angle Orthodontics*. – 2005. – № 75. – P. 231–236.
6. Фастовець О. О. Динаміка показників ультразвукової доплерографії в процесі ортодонтичного лікування із застосуванням брекет-систем / О. О. Фастовець, В. А. Самойленко // Інновації в стоматології. – 2015. – № 4. – С. 58-62.
7. Опанасюк Ю. В. Протоколи надання стоматологічної допомоги / Опанасюк Ю. В. – К.: ППСТ, 2005. – 507 с.
8. Терапевтична стоматологія. Захворювання пародонта. Том 3 / [Данилевський М. Ф., Борисенко А. В., Політун А. М. и др.]. – К.: Медицина, 2008. – 614 с.
9. Лебеденко И. Ю. Функциональные и аппаратные методы исследования в ортопедической стоматологии / Лебеденко И. Ю., Ибрагимов Т. И., Ряховский А. Н. – М.: МИА, 2003. – С. 51-58.
10. Флетчер Р. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины / Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. – М.: МедиаСфера, 1998. – 352 с.

### REFERENCES

1. Drogomirets'ka M. S. State of orthodontic care in Ukraine and prospects of its development. *Stomatolog*. 2007; 8:6-11.
2. Bril' Ye. A. Dynamics of teeth and periodontal status of children under orthodontic treatment with removable and non-removable devices. *Rossiyskiy stomatologicheskyy zhurnal*. 2006; 1: 36-38.
3. Pandurangan H., Thillai S. S., Varadhrajan K., Gnanamani A. Microbial adhesion on orthodontic ligating materials: An *in vitro* assessment. *Advances in Microbiology*. 2013; 3: 108–114.
4. Snyetkova N. V., Karton Ye. A., Yermol'yev S. N., Lendengol'ts Zh. A. Microvascular tone of the periodontal tissues and reactive response to treatment with fixed orthodontic appliances. *Ortodontiya*. 2013; 2: 45-46.
5. Türkkahraman H., Sayin M.O., Bozkurt F.Y. et al. Archwire ligation techniques, microbial colonization, and periodontal status in orthodontically treated patients. *Angle Orthodontics*. 2005; 75: 231–236.
6. Fastovets' O. O., Samoilenko V. A. Dynamics of indexes of Doppler ultrasound during orthodontic treatment with bracket systems. *Innovation in stomatology*. 2015; 4: 58-62.
7. Опанасюк Ю. В. *Протоколи надання стоматологічної допомоги* [Protocols of dental care]. Kyiv, IPST, 2005: 507.
8. Danilevsky M.F., Borisenko A.V., Politun A. M. I dr. *Zahvoryuvannya parodonta* [Periodontal diseases]. Kyiv, Medytsyna, 2008: 614.
9. Lebedenko I. Yu., Ibragimov T. I., Ryahovsky A. N. *Funktsionalny i apparaturny metody isslyedovaniya v ortopedicheskoy stomatologii* [Functional and instrumental methods of research in prosthetic dentistry]. Moskva, MIA, 2003: 51-58.
10. Fletcher R., Fletcher S., Vagner E. *Klinicheskaya epidemiologiya. Osnovy dokazatel'noy meditsiny* [Clinical epidemiology. Basics of Evidence-Based Medicine]. Moskva, MediaSfera, 1998: 352.

Надійшла 01.06.16

