УДК: 612.13:616314-002:616.314.18-002
В.М. Кулигіна, О.В. Мунтян

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ КРОВООБІГУ В МІКРОЦИРКУЛЯТОРНОМУ РУСЛІ ПУЛЬПИ ПАЦІЄНТІВ ІЗ КАРІЄСОМ ЗУБІВ І ПУЛЬПІТОМ

Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова

Вступ.

Розвинені форми карієсу зубів, особливо гострого глибокого, і захворювання пульпи супроводжуються больовими відчуттями різного характеру й інтенсивності та вираженими змінами в системі гемодинаміки і мікроциркуляції пульпи [4]. Пульпа – це майже чисто больовий орган, позбавлений інших видів чутливості, тому будь – які втручання при лікуванні карієсу зубів та його ускладнень потребують анестезіологічного супроводу. Однак успіх лікування визначається не тільки можливістю запобігти больовим відчуттям у процесі виконання інвазивних втручань, а і правильним, науково обґрунтованим вибором засобів та методів знеболювання з урахуванням їхнього впливу на життєздатність пульпи зуба та стан її мікрогемодинаміки, що остаточно не вирішено.

Відомі способи оцінки функціонального стану пульпи зуба: електроодонтодіагностика (ЕОД) і реодентографія. Метод ЕОД заснований на реєстрації больового порогу пульпи у відповідь на подразнення електричним струмом та залежить від багатьох факторів - наявності дентиклів і замісного шару дентину, віку пацієнта і його психічного стану та збудливості нервової системи, тому не є достовірним. Визначення функціонального стану пульпи за допомогою реографічного дослідження поряд із позитивними властивостями (можливість неінвазивної оцінки судинної системи пульпи, характеру функціональних порушень периферичного кровообігу) має недоліки (складність фіксації електродів, зміни результатів за наявності пломб і штучних коронок, необхідність виконання 4–х реограм та порівняння з інтактним зубом цієї ж групової належності). Усе це не дозволяє якісно оцінити виявлені функціональні зміни.

Останнім часом у стоматології для визначення стану мікроциркуляції в різних тканинах щелепно-лицевої ділянки набуло поширення застосування функціонального методу лазерної допплерівської флуометрії (ЛДФ) [4,2,6]. Певне значення має цей метод у дослідженні характеру мікроциркуляції для встановлення діагнозу та вибору методу лікування пульпітів [6,5]. Проте лише в поодиноких дослідженнях [8] проведено вивчення стану мікроциркуляторного русла пульпи зуба перед і в процесі виконання місцево знеболювального супроводу втручань при пульпіті за допомогою неінвазивного і максимально інформативного методу ЛДФ.

У зв’язку з недостатнім вивченням цих питань **метою** дослідження було визначення стану кровообігу в мікроциркуляторному руслі пульпи пацієнтів із карієсом зубів і пульпітом.

Матеріали і методи.

Для досягнення поставленої мети проведено ЛДФ-дослідження мікрогемодинаміки пульпи 109 хворих із гострим глибоким карієсом, 18 – із гострим травматичним пульпітом та гіперемією пульпи, 10 – із гострим пульпітом і 15 – із хронічним пульпітом, які потребували місцевого знеболювання стоматологічного лікування, віком від 20 до 49 років. 30 здорових осіб із відсутністю каріозних уражень і пульпіту аналогічних груп зубів та ідентичного вікового періоду слугували контролем.

Дослідження проводили за технологією Н.К. Логиновой и соавт. (2008) [6] за допомогою комп'ютеризованого лазерного аналізатора капілярного кровообігу ЛАКК-02, НПП «ЛАЗМА» (Москва). Реєстрацію ЛДФ – грам здійснювали за методикою кольорової компенсації твердих тканин зубів [8].

Стан гемоциркуляції оцінювали за показниками величини середнього потоку перфузії крові (мікроциркуляції) М, що характеризує рівень капілярного кровообігу, середнього квадратичного відхилення – δ, що визначає величину коливання потоку еритроцитів у судинному руслі, та коефіцієнта варіації – Kv, що виявляє вазомоторну активність мікросудин [4,6].

Детальний аналіз функціонування мікроциркуляторного русла пульпи проводили за даними Вейвлет – перетворення амплітудно –частотного спектра флаксмоцій ЛДФ–грам, зумовлених активними і пасивними факторами регуляції мікроциркуляції: ендотеліального (Е), нейрогенного (Н), міогенного (М), дихального (Д) і серцевого (С). Оцінювали шунтувальний кровообіг (ПШ), який визначається співвідношенням міогенного (МТ) та нейрогенного тонусу (НТ) судин пульпи (ПШ = МТ/НТ).

Статистичну обробку отриманих результатів проводили на персональному комп'ютері IBM PC із використанням пакета програм «Statistica 6.0» і «Microsoft Excel 2010» за допомогою загальноприйнятих методів варіаційної статистики [7].

Результати досліджень.

Середньостатистичне значення основних параметрів ЛДФ, що дозволяють проводити загальну оцінку стану гемомікроциркуляції пульпи у хворих із карієсом зубів та пульпітом, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Показники загального стану гемомікроциркуляції пульпи в осіб контрольної групи і пацієнтів із карієсом зубів та пульпітом за даними ЛДФ- грами

Показники мікроциркуляції пульпи	Контроль (n=30)	Гострий глибокий карієс (n=109)	Гострий травматичний пульпіт та гіперемія пульпи (n=18)	Гострий пульпіт (n=10)	Хронічний пульпіт (n=15)
М, перф.од.	**22,44±1,01**	**65,05±2,89**	**58,26±2,61**	**42,02±0,86**	**34,01±0,61**
Р		P_1< 0,001	P_1< 0,001, P_2< 0,05	P_1< 0,001, P_3< 0,001, P_5< 0,001	P_1< 0,001, P_4< 0,001, P_6< 0,001, P_7< 0,001
δ, перф.од.	**2,54±0,37**	**1,63±0,24**	**11,46±1,71**	**2,2±0,07**	**1,59±0,06**
Р		P_1< 0,05	P_1< 0,001, P_2< 0,001	P_1< 0,05, P_3< 0,05, P_5< 0,001	P_1< 0,05, P_4< 0,05, P_6< 0,001, P_7< 0,001
Kv, %	**10,89±1,15**	**2,43±0,26**	**18,93±2,09**	**5,26±0,2**	**4,68±0,19**
Р		P_1< 0,001	P_1< 0,001, P_2< 0,001	P_1< 0,001, P_3< 0,001, P_5< 0,001	P_1< 0,001, P_4< 0,001, P_6< 0,001, P_7< 0,05

Примітки: P_1– достовірність різниці між показниками мікроциркуляції пульпи зубів пацієнтів і осіб контрольної групи;

P_2 - достовірність різниці між показниками мікроциркуляції пульпи зубів пацієнтів із гострим травматичним пульпітом і гіперемією пульпи та глибоким карієсом;

P_3- достовірність різниці між показниками мікроциркуляції пульпи зубів пацієнтів із гострим пульпітом і глибоким карієсом;

P_4- достовірність різниці між показниками мікроциркуляції пульпи зубів пацієнтів із хронічним пульпітом і глибоким карієсом;

P_5- достовірність різниці між показниками мікроциркуляції пульпи зубів пацієнтів із гострим пульпітом та гострим травматичним пульпітом і гіперемією пульпи;

P_6 - достовірність різниці між показниками мікроциркуляції пульпи зубів пацієнтів із хронічним пульпітом та гострим травматичним пульпітом і гіперемією пульпи;

P_7 – достовірність різниці між показниками мікроциркуляції пульпи зубів пацієнтів із хронічним пульпітом та гострим пульпітом.

Детальне порівняння отриманих результатів у групах хворих і в осіб контролю, а також між групами пацієнтів виявило різноманітні та достовірні зміни показників, що свідчили про різний характер порушень кровообігу в пульпі. При цьому в пацієнтів із глибоким карієсом зубів спостерігали суттєве збільшення величини середнього потоку перфузії крові (у 2,9 раза) та ідентичне зниження показників і її змінності в мікросудинах (у 1,5 раза) і вазомоторної активності судин (у 4,5 раза) відносно осіб контрольної групи (P_1 <0,001). Установлені зміни кровообігу підтверджували дані літератури [6,5] про порушення кровообігу в пульпі при гострому глибокому карієсі зубів і вказували на необхідність вибору адекватного засобу та методу знеболювання з метою збереження її життєздатності.

Аналіз отриманих результатів у хворих із гіперемією пульпи та гострим травматичним пульпітом виявив зі статистичною достовірністю (99,9%) підвищення всіх показників загального стану гемомікроциркуляції в пульпі зубів відносно контрольної групи: М=58,26±2,61 перф.од. (проти 22,44±1,01 перф.од.); δ = 11,46±1,71 перф.од. (проти 2,54±0,37 перф.од.); Kv=18,93±2,09 9 (проти 10,89±1,15%). Отже, вірогідне підвищення зазначених показників, на наш погляд, має компенсаторний характер та свідчить про збереження життєдіяльності пульпи. Тому адекватне знеболювання і лікування цих форм пульпіту може сприяти відновленню кровопостачання пульпи зуба і нормалізації її функцій.

Достовірне посилення припливу артеріальної крові в мікроциркуляторне русло (в 1,5 раза) в пацієнтів із гострим і хронічним пульпітом та аналогічне зниження величини змінності потоку еритроцитів (у 1,6 раза), цілком імовірно, зумовлено зменшенням еластичності судинної стінки внаслідок порушення механізмів управління кровообігом (у 2,3 раза), можливо, за рахунок змін внутрішньопульпарного тиску. Такі зміни в системі мікроциркуляції спостерігаються при суттєвому погіршенні відтоку крові, що супроводжується збільшенням об'єму крові у венулярній ланці [6]. У сукупності ці ознаки виражених порушень у системі мікроциркуляції пульпи свідчать про неможливість відновлення кровообігу та функції пульпи зуба і незворотний характер патологічного процесу.

Окрім підрахунку статистичних характеристик потоку еритроцитів у мікросудинах пульпи зуба, проводили аналіз ритмічних коливань руху крові на основі Вейвлет-перетворення (табл. 2, 3, 4), що дає можливість диференціювати різні складові флаксмоцій та діагностувати вплив механізмів ре-

гуляції стану мікроциркуляторного русла [4,6]. Вейвлет-аналіз дозволяє виявити періодичність швидких і повільних, активних та пасивних процесів регуляції кровообігу [3,6, 9].

Таблиця 2

Показники мікроциркуляції пульпи в осіб контрольної групи і в пацієнтів із карієсом зубів Вейлет-аналіз

	F_{max}					A_{max}				
	Е	Н	М	Д	С	Е	Н	М	Д	С
Інтактні (n=30)	0,012 ±0,001	0,032 ±0,004	0,082 ±0,012	0,246 ±0,016	0,65± 0,041	15,16 ±2,54	11,46 ±1,66	8,11 ±1,42	5,1 ±0,99	2,72 ±0,41
карієс зубів (n=109)	0,07± 0,0007	0,019± 0,0029	0,039± 0,005	0,171± 0,011	0,68± 0,044	8,78± 1,522	6,72± 1,01	3,79± 0,68	3,46± 0,69	2,77± 0,43
P	<0,001	<0,01	<0,001	<0,001	>0,05	<0,05	<0,05	<0,01	>0,05	>0,05

P *- достовірність різниці між показниками мікроциркуляції пульпи зубів у осіб контрольної групи та в пацієнтів із карієсом зубів.*

	НТ	МТ	ПШ
Інтактні (n=30)	1,66±0,12	2,5±0,3	1,53±0,17
карієс зубів (n=109)	1,75±0,13	3,305±0,39 2,96-3,0	1,92±0,22
P	>0,05	>0,05	>0,05

P *- достовірність різниці між показниками мікроциркуляції пульпи зубів у осіб контрольної групи та в пацієнтів із карієсом зубів.*

Таблиця 3

Показники мікроциркуляції пульпи в осіб контрольної групи і в пацієнтів із гострим травматичним пульпітом та гіперемією пульпи Вейлет – аналіз

	F_{max}					A_{max}				
	Е	Н	М	Д	С	Е	Н	М	Д	С
Інтактні (n=30)	0,012 ±0,001	0,032 ±0,004	0,082 ±0,012	0,246 ±0,016	0,65 ±0,041	15,16 ±2,54	11,46 ±1,66	8,11 ±1,42	5,1 ±0,99	2,72 ±0,41
Гострий травматичний пульпіт та гіперемія пульпи (n=18)	0,002± 0,0002	0,0065± 0,001	0,003± 0,0004	0,095± 0,006	0,728± 0,056	2,55± 0,55	1,98± 0,38	0,27± 0,06	1,67± 0,405	2,49± 0,48
P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	>0,05

	НТ	МТ	ПШ
Інтактні (n=30)	1,66±0,12	2,5±0,3	1,53±0,17
Гострий травматичний пульпіт і гіперемія пульпи (n=18)	0,93±0,085 1,2	2,44±0,309 2,3	2,62±0,31 1,9
P	<0,001	>0,05	<0,01

P *- достовірність різниці між показниками мікроциркуляції пульпи зубів у осіб контрольної групи та в пацієнтів із гострим травматичним пульпітом і гіперемією пульпи.*

Таблиця 4

Показники мікроциркуляції пульпи в осіб контрольної групи і в пацієнтів із гострим та хронічним пульпітом Вейлет – аналіз

	F_{max}					A_{max}				
	Е	Н	М	Д	С	Е	Н	М	Д	С
Інтактні (n=30)	0,012 ±0,001	0,032 ±0,004	0,082 ±0,012	0,246 ±0,016	0,65 ±0,041	15,16 ±2,54	11,46 ±1,66	8,11 ±1,42	5,1 ±0,99	2,72 ±0,41
Гострий та хронічний пульпіт (n=25)	0,0011± 0,0001	0,0036± 0,0005	0,0015± 0,0002	0,049± 0,0034	0,758± 0,051	1,303± 0,239	1,22± 0,19 0,5	0,16± 0,03	0,93± 0,18 5,8	2,98± 0,49
P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	>0,05

	НТ	МТ	ПШ
Інтактні (n=30)	1,66±0,12	2,5±0,3	1,53±0,17
Гострий та хронічний пульпіт (n=25)	0,465±0,038	2,42±0,29 0,8	2,95±0,34 0,7
P	<0,001	>0,05	<0,001

P *- достовірність різниці між показниками мікроциркуляції пульпи зубів у осіб контрольної групи та в пацієнтів із гострим і хронічним пульпітом.*

За допомогою спектрального аналізу показників мікроциркуляції пульпи в пацієнтів із глибоким карієсом зубів установлено значимі зміни повільних хвиль відносно груп контролю. Так, показник ендотеліальних флаксмоцій, зумовлених функціонуванням епітелію – викидом вазодилятатору окису азоту (NO), за амплітудою становив 8,78±1,522 (проти 15,16±2,54, p<0,05); нейрогенних, пов'язаних із симпатичним адренергічним впливом на гладкі м'язи артеріол і артеріолярних ділянок артеріоло-венулярних анастомозів, – 6,72±1,01 (проти 11,46±1,66, p<0,05); міогенних, пов'язаних зі станом м'язового тонусу прекапілярів, що регулюють приплив крові в нутрітивну ланку мікроциркуляторного русла, – 3,79±0,68 (проти 8,11±1,42, p<0,01). Це свідчило про те, що вже при каріозному ураженні зубів слабшають найактивніші компоненти регуляції руху крові в мікроциркуляторному руслі пульпи.

Разом із тим, зміни швидких ритмів коливань руху крові – дихального і серцевого не мали ступеня достовірності, допустимого в медичних дослідженнях (p>0,05). Зважаючи на природу даних пульсових флаксмоцій, слід указати на відсутність суттєвих змін внутрішньопульпарного тиску як у венозній, так і в артеріальні частині мікроциркуляторного русла пульпи зуба, що вказує на сприятливий прогноз і можливість отримання позитивного результату лікування за раціонального підходу, в тому числі анестезіологічного супроводу.

Підтвердженням цього припущення стали отримані результати впливу міогенних і нейрогенних компонентів тонусу мікросудин. При цьому незначне підвищення нейрогенного та міогенного тонусу сприяло несуттєвому зниженню нутрітивного кровообігу. Підвищення шунтувального кровообігу на 20,3% сприяло регуляції внутрішньопульпарного тиску, врівноважуючи більш виражену конструкцію прекапілярів, пов'язаних із міогенним тонусом.

Вивчення амплітудних характеристик різних коливань кровообігу в пацієнтів із гострим травматичним пульпітом та гіперемією пульпи виявило більш виражені зміни в системі мікроциркуляції. За результатами Вейвлет- аналізу встановлено достовірне підвищення майже всіх основних амплітуд коливань судинної стінки, зумовлених активними і пасивними факторами регуляції мікроциркуляції. Привертає увагу вплив активних механізмів контролю регуляції просвіту і тонусу судин – епітеліального, міогенного і нейрогенного. При цьому підвищення амплітуд флаксмоцій потоку еритроцитів у системі мікроциркуляторного русла пульпи цієї групи хворих відносно контрольної на 20,6% епітеліального діапазону, 16,4% нейрогенного, 9,2% міогенного свідчило про підсилення факторів контролю регуляції, які модулюють приплив крові із боку судинної стінки та реалізуються через її м'язовий компонент. На достовірне збільшення припливу крові в мікроциркуляторне русло також указувало підвищення амплітуди пульсової хвилі на 30,3%, яка пов'язана з функціонуванням нейрогенного і міогенного механізмів, від яких залежать діаметри просвіту артеріол і артеріоловенулярних анастомозів.

Разом із тим, рівень дихальних флаксмоцій майже дорівнював такому в осіб контролю (4,67±0,08 проти 5,1±0,99, p>0,05). Отримані результати досліджень пасивної модуляції флуктуації з боку вен указують на те, що об'єм крові у венулярній ланці мікроциркуляторного русла не збільшується. Отже, вплив активних і пасивних факторів на потік крові характеризувався значним підвищенням швидкості та концентрації еритроцитів у мікросудинах пульпи при розвитку початкових форм пульпітів, що підтверджувало підвищення рівня капілярного кровообігу.

При оцінці співвідношення шунтувального нутрітивного кровообігу в мікросудинній системі слід підкреслити стійку тенденцію до підвищення регулятора внутрішньопульпарного тиску на 19,5% (p<0,05) на фоні компенсаторного збільшення перфузії кров'ю тканин пульпи у 2,6 раза (p<0,001) та зменшення нейрогенного і міогенного тонусу (відповідно на 27,7% при p<0,001 і 6,8% при p>0,05). Отже, узагальнюючи результати дослідження стану мікроциркуляції пульпи зубів обстеженої групи, необхідно підкреслити достатні резервні можливості цієї ланки кровообігу, а відтак і можливість застосування консервативного методу лікування з адекватним місцевим знеболюванням.

Складові флаксмоцій ЛДФ-грам у пацієнтів із гострим та хронічним пульпітом відрізнялися значним порушенням повільних (активних) регуляторів ритмічних коливань кровообігу і меншою мірою – швидких (пасивних). Суттєве зниження вазомоторних амплітуд Н і М (p<0,001) викликає підвищення м'язового опору і, відповідно, зниження нутрітивного кровообігу в пульпі зубів цієї групи хворих. Передусім порушується прекапілярна вазоконстрикторна реакція, яка пов'язана з проявами міогенної регуляції мікроциркуляторного русла і змінами стану метаболізму в пульпі внаслідок патологічного процесу.

Водночас при активації симпатичних вазомоторних волокон імпульсація в них посилюється, приводячи до збільшення нейрогенного компонента артеріального тонусу, зростання жорсткості судинної стінки та зниження амплітуд флуктуації кровообігу в нейрогенному діапазоні.

Ендотеліальний викид вазодилятатора NO відіграє важливу роль у зниженні судинного тиску та розподіленні потоку крові [6]. При розвинених формах пульпіту встановлено, що амплітуда ендотеліальних коливань різко знижена (розбіжність значень відносно контрольної групи - 99,9%), що свідчило про стійкі розлади в системі мікроциркуляції пульпи з боку шляхів припливу крові.

Аналіз пасивних механізмів флаксмоцій кровообігу (С і Д), які діють поза системою мікроциркуляції, виявив несуттєве збільшення показників порівняно з групою контролю ($p>0,05$), напевно, пов'язаних зі зниженням тонусу резистивних судин та погіршенням відтоку крові з мікроциркуляторного русла, що супроводжується збільшенням її об'єму у венулярні ланці.

Математичний аналіз амплітуд спектра пасивних і активних коливань мікрокровообігу в пульпі зубів при гострому та хронічному пульпіті показав істотне зниження нейрогенного тонусу (НТ) у 3,6 раза в порівнянні з контролем ($p<0,001$). Міогенний тонус (МТ) судин пульпи відрізнявся аналогічним зниженням показника в 3,1 раза ($p<0,001$). Відповідно, це супроводжувалося вірогідним послабленням механізму регуляції внутрішньопульпарного тиску (ШТ) у 2,2 раза ($p<0,001$).

Отже, при гострому та хронічному пульпіті встановлені глибокі незворотні розлади всіх ланок гемомікроциркуляторного русла, що є показанням до хірургічного лікування цих хвороб і відбору анестезіологічних засобів та методів із високим ступенем місцевознеболювальної ефективності.

Висновки.

1. Застосування неінвазивного, безпечного і високочутливого методу ЛДФ зі спектральним аналізом коливань кровообігу дозволяє адекватно оцінити ступінь мікроциркуляторних порушень у пульпі зубів при гострому глибокому карієсі та різних формах пульпіту.

2. При гострому глибокому карієсі встановлені достовірні зміни мікроциркуляторного кровообігу в пульпі зуба в порівнянні з контрольною групою, що характеризуються підвищенням показника рівня капілярного кровообігу в 2,9 раза ($p<0,001$) та зменшенням величини змінності потоку еритроцитів у 1,5 раза ($p<0,05$) і вазомоторної активності мікросудин у 4,5 раза ($p<0,001$). За даними Вейвлет-аналізу порушення в системі кровопостачання пульпи супроводжуються достовірним зниженням активних складових флаксмоцій (епітеліального, нейрогенного, міогенного), в той самий час недостовірним – пасивних (дихального і серцевого), міогенного та нейрогенного компонентів тонусу мікросудин і співвідношення шунтувального і нутрітивного кровообігу. Це вказує на можливість відновлення кровообігу в системі мікроциркуляції пульпи та її функції при виборі адекватних місцевоанестезуючих і лікувальних заходів.

3. Порушення в системі мікроциркуляції пульпи у хворих із гострим травматичним пульпітом та гіперемією пульпи, що проявляються підвищенням усіх показників загального стану гемомікроциркуляції (перфузія кров'ю тканин, величина її змінності й активації вазомоторних нервових волокон), та Вейвлет-перетворення (активних і пасивних факторів регуляції мікроциркуляції) в поєднанні зі зниженням тонусу судин і підвищенням шунтувального кровообігу вказують на збереження життєздатності пульпи. Цілком імовірно, за рахунок компенсаторних механізмів регулювання мікросудинного кровообігу та достатніх резервних можливостей його відновлення за допомогою раціонального вибору місцевого знеболювання і лікування, які не здатні поглиблювати капілярний кровообіг.

4. У хворих із гострим та хронічним пульпітом установлені суттєві розлади всіх ланок мікроциркуляторного русла пульпи і достовірне підвищення кровонаповнення судин на фоні ідентичного зниження ритмічної структури флаксмоцій, що регулюються вазодилятаторами епітеліального, нейрогенного і міогенного генезу, та збільшенням об'єму крові у венулярній частині мікросудин і вірогідного зменшення тонусу судин та погіршення функціонування артеріоло-венулярних анастомозів. Ці зміни свідчать про глибокі порушення нутрітивного кровообігу в системі мікроциркуляції пульпи, що вказує на неможливість його відновлення, а відтак і необхідність застосування місцевоанестезуючих засобів із тривалим періодом дії на судинне русло з метою запобігання кровоточивості при лікуванні.

Перспектива подальших досліджень - розробка раціонального вибору засобу і методу знеболювання в лікуванні карієсу зубів і пульпіту з урахуванням виявлених розладів у системі мікроциркуляції пульпи та визначення його ефективності.

Література

1. Ермольев С.Н. Оптические методы функциональных исследований в стоматологии / Ермольев С.Н. // Материлы XXIII и XXIV Всерос. науч. – практ. конф. – М., 2010. – С. 216-219.
2. Ермольев С.Н. Способ диагностики витальности пульпы зуба*/* Ермольев С.Н. - Патент №2355292; опубл. 20.05.09, Бюл. №14. – 7 с.
3. Козлов В.И. Лазерная допплеровская флоуметрия в оценке состояния и расстройств микроциркуляции крови: метод. пособ. для врачей / Козлов В.И., Азизов Г.А., Гурова О.А - М.: РУДН ГНЦ лазерной медицины, 2012. – 32 с.
4. Крупаткин А.И. Лазерная допплеровская флоуметрия микроциркуляции крови / Крупаткин А.И.- М.: Изд-во «Медицина», 2005. — 256 с.
5. Лобова А.С. Гемодинамика в пульпе зуба при биологическом методе лечения пульпита: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук: спец. 14.01.14 «Стоматология» / Лобова А.С. – М., 2011. – 24 с.

6. Логинова Н.К. Лазерная допплеровская флоуметрия микроциркуляции крови / Логинова Н.К. – М., 2008.- 17 с.
7. Реброва О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета программ Statistica / О. Ю. Реброва. – М.: Медиа Сфера, 2002. – 312 с.
8. Тюльпин Ю.С. Исследование возможностей метода лазерной одонтодиагностики : автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук: спец. 14.01.14 «Стоматология» / Тюльпин Ю.С. – М., 2010. –24 с.
9. Файзуллаева Н. Н. Лабораторно-клиническое обоснование использования современных адгезивных систем при лечении глубокого кариозного процесса и случайно вскрытой пульпы зуба: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук: спец. 14.01.14 «Стоматология» / Файзуллаева Н. Н. – М., 2009.- 26 с.

Стаття надійшла 20.03.2015 р.

Резюме

Вивчений стан капілярного кровообігу за допомогою ЛДФ і Вейвлет – перетворення в 109 хворих із гострим глибоким карієсом, 18 – з гострим травматичним пульпітом та гіперемію пульпи і 25 – з гострими та хронічними формами пульпіту, які потребували місцевого знеболювання стоматологічного лікування, віком від 20 до 49 років. 30 здорових осіб із відсутністю каріозних уражень і пульпіту аналогічних груп зубів і ідентичного вікового періоду слугували контролем. Установлені зміни кровообігу в системі мікроциркуляторного русла пульпи у хворих із гострим глибоким карієсом, гострим травматичним пульпітом та гіперемією пульпи свідчили про можливість відновлення мікрокровообігу і функції пульпи при виборі адекватних і раціональних засобів та методів знеболювання і лікування, у хворих із гострим та хронічним пульпітом – неможливість такого та необхідність застосування анестезіологічних засобів тривалої дії на судинне русло для запобігання кровоточивості під час лікування.

Ключові слова: місцеве знеболювання, карієс зубів, пульпіт, лазерна допплерівська флуометрія.

Резюме

Изучено состояние капиллярного кровотока с помощью ЛДФ и Вейвлет - преобразование у 109 больных с острым глубоким кариесом, 18 - острым травматическим пульпитом и гиперемией пульпы и 25 - острыми и хроническими формами пульпита, которые нуждаются в местном обезболивании стоматологического лечения, в возрасте от 20 до 49 лет. 30 здоровых лиц с отсутствием кариозных поражений и пульпита аналогичных групп зубов и идентичного возрастного периода служили контролем. Установленные изменения кровотока в системе микроциркуляторного русла пульпы у больных с острым глубоким кариесом, острым травматическим пульпитом и гиперемией пульпы свидетельствовали о возможности возобновления микрокровотока и функции пульпы при выборе адекватных и рациональных средств и методов обезболивания и лечения, у больных с острым и хроническим пульпитом - невозможность такого и необходимость применения анестезиологических средств длительного действия на сосудистое русло для предупреждения кровоточивости во время лечения.

Ключевые слова: местное обезболивание, кариес зубов, пульпит, лазерная допплеровская флуометрия.

UDC 612.13:616314-002:616.314.18-002

RESULTS OF BLOOD FLOW'S INVESTIGATION IN THE MICROVASCULAR PULP AT PATIENTS WITH CARIES AND PULPITIS REQUIRING TREATMENT WITH ANESTHESIA

Kulygina V.N., Muntian O.V.
N. I. Pirogov Vinnitsya National Medical University

Summary

Recently in dentistry for determination of microcirculation in different tissues of the maxillofacial area became widespread using functional method of laser Doppler fluometry (LDF). Certain importance of this method has a microcirculation's character for diagnosis and choice of treatment of pulpitis. However, only in single researches the study of dental pulp's microcirculation before and during the local anesthesia at pulpitis using non-invasive and most informative method of LDF has been conducted.

The aim to determine the state of blood flow in the microvasculature pulp in patients with caries and pulpitis that require treatment with local anesthesia using LDF.

Materials and methods. To achieve study of capillary blood flow using LDF research of 109 patients with acute deep caries, 18 – acute traumatic pulpitis and pulp hyperemia, 25 – acute and chronic forms of pulpitis requiring dental treatment with local anesthesia aged from 20 to 49 years old. 30 healthy individuals with absence of carious lesions and pulpitis of similar teeth's groups and identical age period served as control.

Results of research. The use of non-invasive, safe and highly sensitive method of LDF with spectral analy-

sis fluctuations of blood flow can adequately assess the degree of microcirculatory disturbances in dental pulp in acute deep caries and different forms of pulpitis.

At acute deep caries established significant changes in microcirculatory blood flow in the pulp of the tooth compared with the control group, characterized by an increase in capillary blood flow indicator in 2.9 times ($p < 0.001$) and decrease in the value of variability of red blood cells flow in 1.5 times ($p < 0$, 05) and microvascular vasomotor activity in 4.5 times ($p < 0.001$). According to Wavelet analysis violation in the system of pulp's blood supply accompanied by a significant decrease of active flaxmotion components (epithelial, neurogenic, myogenic) at the same time unreliable - passive (respiratory and cardiac), myogenic and neurogenic components of microvessel's tone and value of shunt and nutritional blood flow. It's indicates on possibility of blood flow's recovering in the microcirculation of the pulp and its function at choosing appropriate local anesthesia and treatment.

Disorders in microcirculation system of the pulp at patients with acute traumatic pulpitis and pulp hyperemia that manifest of all indicators increasing of general hemomicrocirculation state (blood perfusion of tissue, the size and variability of activation of vasomotor nerve fibers) and Wavelet transformation (active and passive factors of regulation of microcirculation) combined with a decrease in vascular tone and increase of shunt's blood flow indicate on preserve the viability of the pulp. Probable due to compensatory mechanisms of regulating microvascular blood flow and sufficient reserve possibilities its restoration using rational choice of local anesthesia and treatment, which can not deepen capillary blood flow.

At patients with acute and chronic pulpitis established significant disorders of all parts of pulp's microcirculation and a significant increase in blood supply vessels on the background of an identical reduction rhythmic structure of flaxmotions that regulated epithelial vasodilators, neurogenic and myogenic genesis, and an increase in blood volume and microvessels in venular part suspicion decrease of vascular tone and decreasing quality of arteriolo-venular anastomoses. These changes indicate on profound violation of nutritional blood flow in microcirculation system of the pulp, which indicates the inability to its restoration, and, therefore, necessity of using local anesthetics with a prolonged period of action on the vascular bed to prevent bleeding during treatment.

Key words: local anesthesia, caries of the teeth, pulpitis, laser Doppler fluometry.