

РАЗДЕЛ IV. ИЗМЕРЕНИЕ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ В ЭКОЛОГИИ, НАУКАХ О ЧЕЛОВЕКЕ И ОБЩЕСТВЕ

ефная картина получается после обработки сигнала.

Экспериментально определены значения коэффициентов погонного ослабления на частоте 10 ГГц для различных лесов, что позволяет расширить спектральную зависимость ослабления. При наносекундной локации хвойного леса выявлен эффект радиопросвечивания на глубину порядка 100 метров, что невозможно при традиционной локации.

Дальнейшее развитие методики восстановления томограммы тестируемых участков леса позволит решить такую задачу, как восстановление самого лесного массива, включая основные параметры — запас древостоя и биомассу. Учитывая относительно небольшие затраты на проведение наземных измерений, данный метод имеет неплохие перспективы для его дальнейшего использования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Очерк истории использования сверхширокополосных радиолокационных сигналов: их описание и обработка / Астанин Л.Ю. // Радиотехника, 2009. — № 3. — С.37–45.
2. Особенности и свойства короткоимпульсной радиолокации / Скосырев В.Н., Осипов М.Л. // Вестник

МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Приборостроение. — 1999. — №4. Спец. выпуск «Радиоэлектроника»;

3. Ослабление электромагнитных волн растительными покровами / Чухланцев А.А., Шутко А.М., Головачев С.П. // Радиотехника и электроника, 2003. — Т.48, №11. — С.1285–1311;
4. Результаты экспериментальных исследований распространения радиоволн в лесах умеренной зоны / Доржиев Б.Ч., Хомяк Е.М. // Электросвязь, 1997. — №8. — С.23–24
5. Определение эффективной проводимости леса в УКВ диапазоне. Доржиев Б.Ч., Очиров О.Н. // Известия ВУЗов. Физика. 2010. № 11, с.3-8.
6. Радиолокационная томография / Якубов В.П., Тельпуховский Е.Д., Цепелев Г.Н. и др. // Оптика атмосферы и океана, 2006. — Т. 19, № 12. — С.1081–1086.
7. Радиотехнические цепи и сигналы / Баскаков С.И. — М: Высш. шк., 2003. — 462 с.

К.ф-м.н. **Б.Ч. Доржиев**, тел. (3012) 43-48-19, 1_2_z@mail.ru — Отдел физических проблем БНЦ СО РАН. К.т.н., **А.В. Базаров**, тел. (9021) 67-61-77, albaz@pres.bscnet.ru — Отдел физических проблем БНЦ СО РАН. **О.Н. Очиров**, тел. (9148) 41-21-77, oleg_och@pres.bscnet.ru — Отдел физических проблем БНЦ СО РАН.

УДК 616.314–001.5-073.75-089

ПОКАЗАТЕЛИ ЛАЗЕРНОЙ ДОППЛЕРОВСКОЙ ФЛОУМЕТРИИ В ОЦЕНКЕ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ ПАРОДОНТА ПРИ ЛЕЧЕНИИ КРОНО-РАДИКУЛЯРНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ЗУБОВ

В.И. Семенников, Н.В. Семенникова, А.Е. Юферов

В статье рассматриваются вопросы эффективности новой методики лечения кроно-радикулярных переломов многокорневых зубов и выбора оптимальных оценочных критериев ее практического применения. Использование методики исследования микроциркуляции тканей пародонта методом лазерной доплеровской флоуметрии в комплексе с клиничко-лабораторными методами позволяет с высокой степенью достоверности показать эффект разработанной авторами оригинального способа лечения переломов зубов.

Ключевые слова: кроно - радикулярный перелом зуба, лечение, микроциркуляция, лазерная доплеровская флоуметрия

Введение

Кроно-радикулярные переломы зубов возникают в результате эндодонтического лечения при излишнем расширении канала, при наличии культевой штифтовой вкладки, а также постов или пинов [1], объемных реставрациях моляров, резкой смены темпера-

тур в полости рта [7], нерациональной нагрузки на зуб, автомобильных авариях, при занятиях различными видами спорта, особенно контактными, а также бытовых и криминальных травмах [5,6]. Известно, что лечение такой травмы зубов, как правило, сводится к их удалению [1,4,5,8]. Экстракция зубов верхней

ПОКАЗАТЕЛИ ЛАЗЕРНОЙ ДОППЛЕРОВСКОЙ ФЛОУМЕТРИИ В ОЦЕНКЕ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ ПАРОДОНТА ПРИ ЛЕЧЕНИИ КОРОНО-РАДИКУЛЯРНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ЗУБОВ

челюсти, корни которых могут располагаться в проекции верхнечелюстной пазухи (ВЧП), нередко сопровождается такими осложнениями как перфорация дна ВЧП (нарушение целостности слизистой оболочки, костной стенки ВЧП), а также проталкивание корня в ВЧП, что в конечном итоге приводит к одонтогенному верхнечелюстному синуситу и последующему хирургическому лечению [1,4].

Таким образом, отсутствие альтернативного лечения коронно-радикулярных переломов многокорневых зубов обуславливает поиски новых материалов и методов для их лечения и сохранения.

Целью настоящей работы явилось изучение эффективности лечения продольных переломов многокорневых зубов верхней челюсти с использованием клинко-лабораторного метода и оценки микроциркуляции пародонта поврежденных зубов.

Материалы и методы исследования. В клинике кафедры хирургической стоматологии АГМУ был предложен метод лечения коронно-радикулярных переломов многокорневых зубов (патент РФ на изобретение № 2376954 от 27 декабря 2009 г.). Лечение проводится в условиях поликлиники под местной анестезией. На область шейки зуба накладывается бронзово-алюминиевая лигатура в виде петли (как вариант может применяться кламм для фиксации коффердама), далее препарируется полость. Если ранее не проводилось эндодонтическое лечение или лечение было не рациональным, то выполнялись стандартная антибактериальная терапия каналов с последующим их герметичным пломбированием с использованием силлера «Seal apex» (Kerr, USA) и холодной гуттаперчи методом одного штифта или латеральной конденсации. Затем проводилась электрокоагуляция кровоточащих тканей десны, с помощью игольчатого электрода мощностью 70 – 90 Вт. Дно полости зуба и зона перелома обрабатывалась дентин-кондиционером, промывалась дистиллированной водой, высушивалась. Ослаблялось натяжение фиксатора и после расширения щели перелома до 1,0 мм в нее конденсировался материал «Pro-Root MTA» (Dentsply, USA). Вновь создавалась компрессия отломков и накладывалась пломба overlay из стеклоиономерного цемента. Окончательная фиксация осуществлялась с помощью искусственной коронки, которая изготавливалась и фиксировалась в течение 1-2 суток. Предложенная методика применена для лечения 37 пациентов в соответствии с нормами этического протокола и информированным согласием пациентов.

Возраст пациентов от 25 до 60 лет, средний возрастной интервал – $37,7 \pm 3,4$ года. Было пролечено 37 зуба, из них 17 премоляров верхней челюсти, 20 моляров верхней челюсти. Противопоказанием для проведения методики были нежелание пациента сохранить зуб и выраженная подвижность фрагментов из-за тяжелой степени пародонтита.

Результаты проведенного лечения прослежены у всех пациентов в сроки от 1 месяца до 4 лет и основаны на данных клинического исследования: - исследования болевого синдрома до и на 2 сутки после лечения по методике Хоссли-Бергмана и шкалы САН [4], измерения степени подвижности зубов с помощью «Periotest» (Siemens, Германия) до лечения и через 6, 12, 24, 36 и 48 месяцев, внутривидовой контактной рентгенографии до и через 12, 24, 36 и 48 месяцев после лечения использованием перапикального индекса [9].

В качестве объективной оценки результатов лечения продольных переломов многокорневых зубов верхней челюсти использовали методику исследования гемомикроциркуляции тканей пародонта методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) [2]. Запись ЛДФ-грамм проводили согласно методике, предложенной Кречиной с соавт., 2009 г. до и после окончания лечения через 1, 6 и 12, 24, 36 и 48 месяцев. Измерения проводили на аппарате ЛАКК - 02 (НПП «Лазма», г. Москва). Использовали два светопроводимых зонда с красной и инфракрасной областью спектра излучения, с длиной волны 0,63 мкм и 1,15 мкм соответственно. После наложения зондов проводилась и регистрировалась запись показаний кровотока в течение 2 минут.

Для подтверждения достоверности показателей полученных в области поврежденного зуба проводилось сравнительное исследование в области пародонта в области аналогичных зубов с противоположной стороны челюсти.

В работе использованы различные методы статистической обработки в зависимости от типа случайных величин и поставленной задачи исследования. Для оценки нормальности распределения признаков использовали показатели эксцесса и асимметрии, характеризующие форму кривой распределения. Распределение считали нормальным при значении показателей от -2 до 2. В случае распределений, близких к нормальному, результаты представлены в виде $X \pm S$, где X - выборочное среднее и S - стандартная ошибка среднего. Для порядковых величин (баллы) показаны медианы. В случаях нормального распределения, а также равенства вы-

РАЗДЕЛ IV. ИЗМЕРЕНИЕ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ В ЭКОЛОГИИ, НАУКАХ О ЧЕЛОВЕКЕ И ОБЩЕСТВЕ

борочных дисперсий, для сравнения средних использовали t-критерий Стьюдента. Равенство выборочных дисперсий оценивали по F-критерию. В случае распределений, не соответствующих нормальному, а также при неравенстве дисперсий, использовали непараметрические Т-критерий Вилкоксона для связанных выборок. Достоверность различий между сравниваемыми показателями принимали при $p \leq 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Данные клинического исследования показали, что на следующие сутки после проведенного лечения и окончательной фиксации отломков с помощью искусственной коронки субъективные показатели болевого синдрома по шкале Хоссли–Бергмана были минимальны или полностью отсутствовали в 35 (94,5%) случаев из 37. При накусывании и при перкусии слабая болезненность сохранялась у 17 (45,5%) зубов, которая полностью прошла через $1,5 \pm 0,5$ суток. Патологическая подвижность второй степени наблюдалась у 2 (5,3%) поврежденных зубов. Ее полная редукция наблюдалась через 30 суток после окончания лечения в 35 случаях (94,5%). Исследование подвижности зубов через 180 суток после окончания лечения показало их высокую устойчивость у всех 37 зубов, величина в баллах по данным «Periosteometr C» составила $2,0 \pm 1,0$ балл. Данные рентгенологического исследования до и после проведенного исследования позволили выявить наличие процессов резорбции костной ткани в области апикального и маргинального пародонта до лечения и их редукцию у всех 37 пациентов с полным восстановлением тканей пародонта у 35 (94,5%) пациентов ($P=0,02$) после проведения лечения.

Показатели гемомикроциркуляции тканей пародонта – М - среднее арифметическое значение уровня гемомикроциркуляции

(перфузионные единицы), δ - среднее квадратичное отклонение амплитуды колебания кровотока (перфузионные единицы.), отражающее колеблемость эритроцитов, Kv – коэффициент вариации, соотношение между перфузией ткани и величиной ее изменчивости (в процентном соотношении), ИФМ – индекса флуксуций, интегральный показатель активных и пассивных модуляций кровотока (в условных единицах) в норме и при продольном переломе зуба представлены в таблице 1.

Изменения исследуемых параметров ЛДФ по сравнению со здоровой стороной, свидетельствует о выраженных нарушениях гемомикроциркуляции в пародонте поврежденных зубов. Полученные результаты являются критериями объективной оценки тяжести травмы при продольных переломах премоляров и моляров верхней челюсти. Они отражают достоверно значимое снижение среднего потока крови и колебаний скорости эритроцитов. Следствием наблюдаемых изменений является снижение индекса эффективности гемомикроциркуляции пародонта поврежденного зуба. Оценка состояния гемомикроциркуляции пародонта исследуемых зубов в указанный срок после проведенного лечения показало улучшение всех исследуемых показателей. Однако достоверных отличий в этот период времени не было выявлено. Через 3 месяца наблюдалось статистически значимые отличия (Т-критерий Вилкоксона, $p < 0,05$) в показателях микроциркуляции тканей пародонта до и после лечения в области поврежденных зубов, но полного восстановления кровотока тканей не было выявлено и в отдаленные сроки – 6 месяцев (таблица 2), хотя достоверных отличий между нормой и окончательными (24, 36 и 48 месяцев) результатами исследования микроциркуляции пародонта поврежденных зубов не установлено (таблица 3).

Таблица 1 - Показатели гемомикроциркуляции пародонта в норме и при продольных переломах зубов ($X \pm t$).

Показатели	Норма (n-35)	Перелом зуба (n-35)
М, пф. ед.	$17,30 \pm 1,30^*$	$14,12 \pm 0,70^*$
СКО, (δ), пф. ед.	$2,71 \pm 0,56^*$	$1,11 \pm 0,06^*$
Kv, %	$15,69 \pm 2,63^*$	$8,80 \pm 0,53^*$
ИЭМ, у.е.	$1,45 \pm 0,11^*$	$1,05 \pm 0,11^*$

* – различия статистически значимы ($p < 0,05$, Т-критерий Вилкоксона).

ПОКАЗАТЕЛИ ЛАЗЕРНОЙ ДОППЛЕРОВСКОЙ ФЛОУМЕТРИИ В ОЦЕНКЕ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ ПАРОДОНТА ПРИ ЛЕЧЕНИИ КОРОНО-РАДИКУЛЯРНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ЗУБОВ

Таблица 2 - Показатели гемомикроциркуляции пародонта через 6 и 12 месяцев после окончания лечения ($\bar{X} \pm t$)

Показатели	Норма (n-35)	До лечения перелома (n-33)	После лечения 6 мес. (n-33)	После лечения 12 мес. (n-33)
М, пф. ед.	17,30±1,30 *	14,12±1,20*	17,12±1,250*	17,20±1,14
СКО, (δ), пф. ед.	2,71±0,56 *	1,11±0,30*	2,55±0,52*	2,57±0,52
Kv, %	15,69±2,63*	8,80±0,53*	15,40±2,56*	15,43±2,55
ИЭМ, у.е.	1,45±0,11*	1,05±0,12*	1,43±0,10*	1,43±0,11

* – различия статистически значимы ($p < 0,05$) по сравнению с предыдущей группой, (Т-критерий Вилкоксона).

Таблица 3 - Показатели гемомикроциркуляции пародонта через 24, 36 и 48 месяцев после окончания лечения ($\bar{X} \pm t$)

Показатели	Норма (n-45)	После лечения 24 мес. (n-40)	После лечения 36 мес. (n-40)	После лечения 48 мес. (n-40)
М, пф. ед.	17,30±1,30 *	17,22±1,10*	17,23±1,15*	17,23±1,10
СКО, (δ), пф. ед.	2,71±0,56 *	2,60±0,30*	2,65±0,52*	2,67±0,52
Kv, %	15,69±2,63*	15,50±0,51*	15,56±2,51*	15,61±2,51
ИЭМ, у.е.	1,45±0,11*	1,43±0,11*	1,43±0,10*	1,43±0,11

* – различия статистически не значимы ($p > 0,05$) по сравнению с предыдущей группой, (Т-критерий Вилкоксона).

Заключение

Таким образом, данные микроциркуляции тканей пародонта поврежденных зубов с использованием ЛДФ позволяют повысить объективность оценки результатов, полученных в ходе клинического применения способа лечения короно-радикулярных переломов зубов. В результате исследования кровотока в пародонте поврежденных зубов нами впервые были установлены такие критерии нарушения микроциркуляции, как снижение интенсивности перфузии, индекса колеблемости эритроцитов и эффективности микроциркуляции, а также скорость и полнота их восстановления в процессе лечения и реабилитации. Показатели микроциркуляции, полученные в процессе проведенного комплексного исследования являются одним из основных объективных доказательств эффективности предложенного способа лечения переломов зубов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безруков В.М. Амбулаторная хирургическая стоматология: Руководство для врачей / В.М. Безруков, Л.А. Григорьянц, Н.А. Рабухина. – М.: МИА, 2005. – 52 с.
2. Кречина Е.К. Определение микрогемокрикуляции в тканях пародонта с использованием метода лазерной и ультразвуковой доплерометрии: / Е.К. Кречина, В.С. Маслова, Э.Н. Рахимова. – М.: Медицина, 2008. – 19 с.
3. Крупаткин А.И. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови: Руководство для врачей / А.И. Куропаткин, В.В. Сидоров. – М.: Медицина, 2005. – 256 с.

4. Шишкина О.Е. Клинико-экспериментальное обоснование применения трансканальной электрогранулотомии в комплексном лечении деструктивных форм хронического периодонтита в стадии обострения: автореф. дис. канд. мед. наук / Оксана Евгеньевна Шишкина. – Красноярск, 2008. – 2 с.
5. Andreasen J.O. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth / Andreasen J.O., Andreasen F.M. – Copenhagen: Munksgaard, 1993. – 912 p.
6. Cvek M. Healing of 208 intraalveolar root fractures in patients aged 7–17 years / Cvek M., Andreasen J.O., Borum M.K. // Dental Traumatology. 2001. – Vol. 7. – P. 53.
7. Meister F. Jr. Diagnosis and possible causes of vertical root fractures / Meister F. Jr., Lommel T.J., Gerstein H. // Oral Surgery. 1980. – Vol. 49. – P. 49.
8. Mitsuhiro T. Treatment Planning for Traumatized teeth / Tsukiboshi Mitsuhiro. – Illinois : Quintessence Publishing Co., 2000. – 124 p.
9. Orstavik D. Time-course and risk analyses of the development and healing of chronic apical periodontitis in man / Orstavik D. // International Endodontic Journal. – 1996. – Vol. 29. – P. 150-155.

Профессор В.И. Семенников - 8-3852--628022, e-mail-vsem32@mail.ru, Алтайский государственный медицинский университет, г.Барнаул; к.м.н., ассистент каф. стоматологии Н.В. Семенникова - 89234173999, e-mail-nvsdok@mail.ru Сибирский государственный медицинский университет, г.Томск ;клинический ординатор кафедры хирургической стоматологии А.Е. Юферов - 8-3852--628022, e-mail-vsem32@mail.ru, Алтайский государственный медицинский университет, г.Барнаул.