

ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ СТЕПЕНИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ПРОГНОЗА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЭЛЕКТРОВОЗБУДИМОСТИ ЗУБА ЭКСПРЕСС-МЕТОДОМ



**Х.П. Камилов,
М.Х. Ибрагимова,
Р.Х. Кодиров,
К.А Тохирова,
Б.Ж. Пулатова,
Н.О. Асильбекова**

**Ташкентский государственный
стоматологический институт, Узбекистан**

Аннотация

Построение математических интегральных характеристик позволяет адекватно оценить эффективность определения электровозбудимости зуба в экспресс-режиме с учетом пола пациента в зависимости от степени клинических изменений эмали, наличия и глубины кариозных полостей, различных изменений периодонтальной щели, степени резорбции костной ткани и травмирования зуба. За основу расчетов программного продукта взяты показатели дентальных рентгеновских снимков.

Annotation

The construction of mathematical integral characteristics allows to adequately assess the efficiency of determining the electrical excitability of the tooth in the express mode, taking into account the sex of the patient, depending on the degree of clinical changes in the enamel, the presence and depth of carious cavities, various changes in

the periodontal gap, the degree of bone resorption and tooth trauma. As a basis of calculations of the software product, the parameters of dental X-ray images are taken.

Актуальность. Развитие стоматологии невозможно представить без диагностических методов исследования, которые позволяют врачу стоматологу правильно поставить диагноз и выбрать наиболее оптимальный метод лечения. Электроодонтодиагностика (ЭОД) – один из методов диагностики, который способствует правильно оценить функциональное состояние пульпы зубов при травме, новообразованиях, воспалительных процессах и по результатам исследования избрать наиболее рациональное и эффективное лечение.

Для проведения измерения ЭОД используется аппарат ЭОМ-1. Активный электрод помещается на предварительно тщательно высушенную часть исследуемого зуба. При исследовании фронтальных зубов – это режущий край, жевательных зубов – медиальный щечный бугор. Пассивный электрод с влажной салфеткой, который находится в руках пациента, снабжен кнопкой, нажатие которой обеспечивает поступление импульсов электрического тока на поверхность чувствительной точки. Импульсы тока могут подаваться как самим больным, так и проводящим исследование врачом. Появление ощущения легкого покалывания служит пороговой точкой реагирования пульпы. Установленная норма электровозбудимости пульпы интактных зубов на ток силой 2-6 мкА абсолютизирована для всех здоровых зубов. Какие либо отклонения от этих показателей бывают, как правило, связаны с нарушениями техники исследования. В начальных стадиях кариеса чувствительность зуба не меняется. При среднем кариесе электровозбудимость пульпы зуба снижается до 8-10 мкА, при глубоком кариесе 11-15 мкА. Реакция пульпы на ток до 20-25 мкА указывает на острый воспалительный процесс коронковой пульпы, снижение силы тока до 40 мкА указывает на острый патологический процесс коронковой и корневой пульпы. [3, 5, 6].

При хроническом фиброзном пульпите электровозбудимость пульпы снижается до 50 мкА. Показатели силы тока 60-90 мкА соответствуют хроническому гангренозному пульпиту, показатели более 100 мкА указывают на гибель корневой пульпы. С увеличением возраста пациента наблюдается снижение электровозбудимости зуба. Так, у людей в возрасте 61-70 лет реакция пульпы на электрический ток бывает снижена до 40-55 мкА. Понижение электровозбудимости может наступить в интактных зубах, находящихся вне дуги, при травме зубов, петрификации пульпы, опухолях, радикулярных кистах, гайморите, остеомиелите, заболеваниях тройничного нерва [3, 6]. Электровозбудимость пульпы

невозможно определить в зубах, покрытых металлическими, металлокерамическими или керамическими коронками. Проведение этого метода противопоказано пациентам с непереносимостью к электрическому току, электростимулятором ритма сердца.

Целью работы явилась разработка интегральных характеристик электровозбудимости экспресс-методом, с учетом пола пациента и в зависимости от степени клинических изменений эмали, наличия и глубины кариозных зубов, изменения периодонтальной щели, степени резорбции костной ткани и травмирования зуба без аппарата электроодонтодиагностики.

За основу расчетов программного продукта взяты показатели дентальных рентгеновских снимков. Полученные результаты расчетов позволяют установить степень патологических отклонений твердых тканей зубов в первом приближении.

Для решения этой задачи был использован массив данных

99 пациента, которым измеряли ЭОД экспресс-методом.

Пациенты были разделены на 3 группы. 20 больных служили контролем.

1. 21 больных с кариесом;
2. 26 больных с пульпитом;
3. 32 больных с периодонтитом;

Для ввода исходной информации в ЭВМ с целью ее последующей статистической обработки была разработана специальная кодировочная карта обследования больных, в которую вошло 8 рентгенологических показателей, имеющие отношение к параметру «электровозбудимость зуба». Оценка самого параметра «электровозбудимость зуба» производилась при помощи аппарата ЭОМ-1.

Статистическая обработка сформированного таким образом информационного массива данных позволила определить наиболее информативные показатели, которые и легли в основу построения линейных интегральных характеристик оценки значений параметра «электровозбудимость зуба».

Построение математической модели производилось по методу наименьших квадратов в виде:

$$\Psi(x) = \sum_{i=1}^n a_i x_i + a_0 \quad (1)$$

где $\Psi(x)$ – степень тяжести патологического процесса;

a_i – весовые коэффициенты признаков;

x_i – рентгенологические признаки;

a_0 – свободный член;

n – количество исследуемых показателей.

Построение математической модели производилось с учетом следующего критерия минимизации:

$$E[\Psi(x) - S]^2 \rightarrow \min \quad (2)$$

где E – оператор математического ожидания;

S – реальные значения параметра «электровозбудимость зуба», зафиксированные у пациентов.

Выбор метода наименьших квадратов был обусловлен тем, что при исследовании медицинских процессов, мы имеем дело с данными статистического характера. Именно поэтому статистическая обработка данных производится почти в каждой медицинской задаче и служит одним из этапов обработки информации.

Для выявления закономерностей, то есть построения математических моделей используется регрессионный анализ. И здесь широко применяется метод наименьших квадратов, который является базовым методом регрессионного анализа.

Метод наименьших квадратов, всесторонне изучен и имеет несколько теоретических обоснований. Оценки МНК, обладают минимально возможной дисперсией в классе всех линейных несмещенных оценок и являются соответственно наилучшими линейными несмещенными оценками неизвестных параметров функции [1, 2, 4].

При построении моделей значения параметра «электровозбудимость зуба» методом наименьших квадратов на параметры модели накладывалось условие их эффективности не ниже уровня $p < 0,05$ по t-критерию.

Математические модели экспресс-оценки «электровозбудимость зуба» строились с учетом пола пациентов. В результате расчетов была получены модели следующего вида:

для мужчин

$$EOD(m) = 89.16 - 58.04 * x(3) + 27.09 * x(6) \quad (3)$$

для женщины

$$EOD(j) = 0.38 * x(1) + 9.34 * x(4) + 35.98 * x(6) \quad (4)$$

где

$x(1)$ – возраст (в года)

$x(3)$ – наличие кариеса

0 – нет

1 – незначительный

2 – умеренный

3 – значительный

$x(4)$ – глубина кариозной полости (нет-0-стадия пятна, незначительная-1-поверхностная, умеренная-2-средняя, значительная-3-глубокая)

$x(6)$ – состояние пародонта (изменений нет-0, незначительная-1- расширение периодонтальной щели, умеренная-2-остеопороз межальвеолярной перегородки, значительная-3-деструкция кортикальной пластинки)

Средне-квадратическая ошибка отклонений модельных данных от экспериментальных значений у мужчин составила 4,68 ед., а у женщин – 3,31.

Решающее правило было принято в виде следующей диагностической таблицы

EOD =	Значения EOD	Диагноз
	От 1 до 6 мкА	Норма
	От 7 до 10 мкА	Средний кариес
	От 11 до 19 мкА	Глубокий кариес
	От 20 до 35 мкА	Острый пульпит
	От 36 до 55 мкА	Хронический фиброзный пульпит
	От 56 до 79 мкА	Хронический гангренозный пульпит
	От 80 до 99 мкА	Хронический гипертрофический пульпит
	от 100 мкА и выше	Периодонтит

Расчеты производились на персональном компьютере типа IBM Pentium с использованием пакета статистических программ «STATISTICA-6».

Эффективность полученных моделей была апробирована на 99 больных с заболеваниями твердых и мягких тканей, периодонта. При этом прогнозируемый исход экспресс - метода совпал с клиническим определением ЭОД при помощи аппарата ЭОМ-1 в 95% случаях.

Это послужило основанием для разработки на базе уравнений (3-4) программного продукта «Эспресс-оценка электровозбудимости зуба», на который получено авторское свидетельство Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан за № DGU 04848 от 27.10.2017 г.

Список литературы

1. Беляев Ю.К., Носко В.П. *Основные понятия и задачи математической статистики.* -- М.: Изд-во МГУ, ЧеРо, 1998.
2. Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. *Многомерные статистические методы.* М.: Финансы и статистика, 2000. - 352 с.
3. Ирсадиев Х.И., Холманов Б.А., Рахматуллаев Ф.Т. *Электровозбудимость пульпы при патологической стираемости твердых тканей зубов.* // *Stomatologiya-2001.* - №3. - с. 28-29
4. Кадилов Р.Х. *Метод наименьших квадратов в медицине. Пути решения проблемы мультиколлинеарности.* // *Вестник ОГУ, 2005, №5(43), с. 144-147.*
5. Макеева И.М., Панина Т.М., Аманатиди Г.Е. *Исследование реакции сосудов пульпы на применение различных адгезивных систем.* // *Стоматология.* -2002. -№6. -с 20-23
6. Петрикас А.Ж., Зюзюков Д.И., Конищева С.Л. *«Норма» при электроодонтодиагностике (предварительное сообщение).* // *Новое в стоматологии.* -2002. -№ 5. -с. 28-29

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ТКАНЯХ ГРАНУЛЕМ ЗУБОВ С ХРОНИЧЕСКИМ ПЕРИОДОНТИТОМ В СТАДИИ ОБОСТРЕНИЯ



**В.В. Глинкин¹,
И.В. Василенко¹,
А.А. Ибрахимов²**

¹Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького, Украина

²Ташкентский государственный стоматологический институт, Узбекистан

Аннотация

На протяжении ряда лет ученые интенсивно изучают морфологические изменения, происходящие в тканях периодонта при различных формах периодонтитов. При исследовании зубов с различными формами апикального деструктивного периодонтита обнаружены морфофункциональные сдвиги в тканях периодонта [1]. Гранулематозный периодонтит является менее активной формой периодонтита, так как воспалительный отек и гиперемия при этой форме воспаления выражены в меньшей степени, чем пролиферативные процессы. Морфологически характеризуется образованием клеточного и волокнистого барьера вокруг очага хронического воспаления [2]. Чтобы понять процессы, проходящие в тканях периодонта, изучению гранулем исследователи уделяют много внимания [3, 4, 5].

Annotation

For a number of years scientists have been studying intensively the morphological changes taking place in periodontal tissues with various forms of periodontitis. When studying teeth with various forms of apical destructive periodontitis, morphofunctional shifts in periodontal tissues were found [1]. Granulomatous periodontitis is a less active form of periodontitis, since inflammatory edema and hyperemia are less pronounced in this form of inflammation than proliferative processes. Morphologically characterized by the formation of a cellular and fibrous