

Л.М. Ломиашвили<sup>1</sup>,  
д.м.н., профессор, зав. кафедрой  
терапевтической стоматологии

Д.В. Погадаев<sup>1</sup>,  
ассистент кафедры терапевтической  
стоматологии

С.Г. Михайловский<sup>1</sup>,  
к.м.н., ассистент кафедры терапевтической  
стоматологии

С.В. Вайц<sup>2</sup>,  
к.м.н., доцент кафедры терапевтической  
стоматологии

О.В. Гателюк<sup>3</sup>,  
к.ф.-м.н., доцент кафедры высшей  
математики

Л.А. Симонян<sup>1</sup>,  
ассистент кафедры терапевтической  
стоматологии

<sup>1</sup> ОмГМУ

<sup>2</sup> РУДН

<sup>3</sup> Омский государственный университет  
путей сообщения

## Зуб как гармоничный объект, созданный природой

**Реферат.** Изучение площади окклюзионной поверхности зубов, а также степень ее дифференциации и редукции имеют огромное значение при проведении реконструктивной терапии. Умение восстановления окклюзионной поверхности зубов с различной степенью дифференциации позволит врачам-стоматологам усовершенствовать технологию восстановления коронок зубов, основанных на принципах биомиметики. **Цель** исследования — создание интегрального показателя — индекса рельефности зубов, характеризующего форму, объем и степень дифференциации коронки зуба. **Материалы и методы.** Объектом исследования являлись интактные зубы лиц европеоидной расы в возрасте от 18 до 30 лет в количестве 200 штук, удаленные по ортодонтическим и хирургическим показаниям. Проведено морфометрическое изучение площадей зубов с использованием компьютерной диагностики. **Результаты.** Результаты исследования показывают, что при измерении 20 интактных моляров интегральная величина — индекс рельефности зуба, составляет в среднем 24%, а у 20 интактных премоляров — 21%. **Выводы.** Предложен интегральный показатель, характеризующий степень выраженности рельефа коронковой части зуба. Он рассчитывался как отношение площади окклюзионной поверхности к площади коронковой поверхности зуба с учетом количества основных и дополнительных модулей одонтомеров и степени их дифференциации.

**Ключевые слова:** гармония, биомиметика, анатомия зубов, измерения площади окклюзионной поверхности, моделирование, композитные материалы

L.M. Lomiashvili<sup>1</sup>,  
Grand PhD in Medical sciences, professor and  
head of the Therapeutic dentistry department

D.V. Pogadaev<sup>1</sup>,  
assistant of the Therapeutic dentistry  
department

S.G. Mikhailovsky<sup>1</sup>,  
PhD in Medical sciences, assistant of the  
Therapeutic dentistry department

S.V. Vayts<sup>2</sup>,  
PhD in Medical sciences, associate professor  
of the Therapeutic dentistry department

O.V. Gateluk<sup>3</sup>,  
PhD in Physics and Mathematics, associate  
professor of the Higher mathematics  
department

L.A. Simonyan<sup>1</sup>,  
assistant of the Therapeutic dentistry  
department

<sup>1</sup> Omsk State Medical University, Omsk, Russia

<sup>2</sup> RUDN University, Moscow, Russia

<sup>3</sup> Omsk State University of Transport, Omsk,  
Russia

## Tooth as a harmonious object created by nature

**Abstract.** The study of the area of occlusal surface of the teeth, as well as the degree of differentiation and reduction are of great importance when conducting reconstructive therapy. The ability to restore the occlusal surface of the teeth with a different degree of differentiation will allow dentists to improve the technology of restoration of tooth crowns based on the principles of biomimetics. **Aim** — creation of an integral indicator, the index of a tooth relief index, which characterizes the shape, volume, degree of differentiation of the tooth crown. **Materials and methods.** The object of the study was 200 teeth of intact teeth of individuals of the Caucasian race, aged 18 to 30, removed according to orthodontic and surgical indications. A morphometric study of tooth areas was carried out using modern methods of computer diagnostics and recording the data on electronic media. **Results.** The results of the study show that when measuring 20 intact molars, the integral value, the tooth relief index, averages 24%. 20 intact premolars, the integral value is the index of tooth relief, an average of 21%. **Conclusion.** An integral indicator, which characterizes the severity of the relief of the crown of the tooth is proposed. It was calculated as the ratio of the area of the occlusal surface to the area of the coronal surface of the tooth, taking into account the number of main and additional odontomer modules and the degree of their differentiation.

**Key words:** harmony, biomimetics, tooth anatomy, occlusal surface area measurements, modeling, composite materials

Проведение осмотра полости рта, зубных рядов, зубов, в частности, является одним из основных методов обследования пациента на стоматологическом приеме. Оценивая и анализируя формы зубов, врач-стоматолог может предположить возраст, пол, расовую принадлежность, локальный уровень резистентности, а также уровень здоровья индивидуума. Каждый зуб — это орган, который несет в себе очень много информации, тайн и загадок. Зуб, как и любое другое творение природы, является достаточно гармоничным объектом. «Гармония» в переводе с греческого языка трактуется как эстетическая категория, обозначающая цельность, слитность, взаимодействие всех частей и элементов формы. Одушевленную гармонию, наполненную человеческим смыслом и чувством, называют красотой.

Работы Л.М. Ломиашвили, С.В. Вайца, О.В. Гателюк показали высокую степень соразмерности зубов в результате изучения основных морфометрических показателей всех зубов у кариесрезистентных лиц [1, 2]. Выявлены корреляционные связи по основным параметрам коронок зубов, при этом по высоте, вестибулолингвальному и мезиодистальному размерам сила связи превышает 95%. Результаты оценки морфометрических показателей и их корреляционных связей позволяют рассчитать основные размерные характеристики разрушенных зубов.

Долгое время стоматологи могли измерять с помощью штангенциркуля лишь линейные параметры, такие как высоту, мезиодистальный и вестибулолингвальный размеры коронковой части зуба. Это были истинные величины, оперируя которыми, можно было получить интегральные показатели, такие как модуль, массивность, индекс коронки [3]. На основании морфометрических исследований нами получены истинные

и интегральные показатели зубов кариесрезистентных лиц (см. таблицу).

Нарушение пропорций между длиной, толщиной и высотой коронки зуба (истинными величинами) приводит к нарушению ее конфигурации, а соответственно этому существенно изменяются такие показатели, как индекс, массивность и модуль коронки зуба (расчетные величины). При дисгармоничном морфологическом состоянии сразу нарушается функциональная ценность зуба, совершенно иным способом распределяется нагрузка на его коронку, идет неравномерное давление на подлежащие ткани, изменяется состояние периапикальных структур, пародонта и т.д. [4, 5].

На рис. 1 показано, как меняется форма коронки нижнего моляра при несоблюдении основных морфологических пропорций. В центре рисунка (I) показана морфологическая норма коронки зуба 3.6 (правильное соотношение мезиодистальных и вестибулолингвальных размеров). По периметру рисунка (a, b, c, d) демонстрируются разные варианты с дисгармонией размеров коронки первого моляра.

Изучение же площади коронковой части зуба, особенно ее окклюзионной поверхности, а также степень дифференциации и редукции вызывали у исследователей технические затруднения, уловить специфику поверхности и просчитать ее математически не представлялось возможным.

В настоящее время стоматологи владеют методами измерения многогранных поверхностей, могут оперировать полученными величинами, показывают значимость морфологических структур зуба, их функциональное предназначение. В практической деятельности врачи-стоматологи оперируют общепризнанными характеристиками зубов, истинными величинами. Интересно

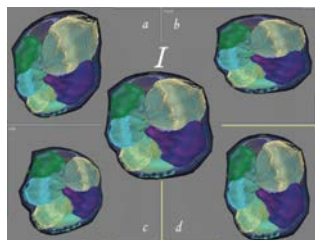


Рис. 1. Жевательная поверхность зуба 3.6 в программе 3D Max: I — площадь жевательной поверхности в норме; a, b, c, d — нарушение пропорций между длиной и толщиной коронки

#### Данные одонтометрии кариесрезистентных лиц по исследованиям Л.М. Ломиашвили (1993 г.)

Зуб	Челюсть	H cor, мм	MD cor, мм	VL cor, мм	M cor, мм	Rb co, мм <sup>2</sup>	I cor
Второй моляр	Верхняя	4,87±0,08	10,10±0,16	11,29±0,09	10,67±0,11	115,67±1,79	113,31±1,63
	Нижняя	5,14±0,14	10,71±0,11	10,53±0,08	10,68±0,01	113,11±1,72	98,27±1,62
Первый моляр	Верхняя	5,74±0,14	10,90±0,11	11,92±0,08	11,42±0,10	130,40±1,86	109,37±1,13
	Нижняя	6,23±0,12	11,19±0,08	10,89±0,08	10,99±0,07	122,49±1,52	97,59±0,73
Второй премоляр	Верхняя	6,66±0,13	7,10±0,06	9,74±0,07	8,40±0,05	69,39±0,86	137,40±1,21
	Нижняя	7,41±0,10	7,63±0,07	8,91±0,06	8,23±0,05	68,22±0,91	118,23±1,28
Первый премоляр	Верхняя	7,86±0,10	7,44±0,07	9,80±0,08	8,64±0,06	73,11±1,14	131,20±1,02
	Нижняя	8,36±0,10	7,42±0,08	8,31±0,09	7,85±0,07	61,52±1,10	112,35±1,33
Клык	Верхняя	9,44±0,12	8,31±0,05	8,64±0,08	8,50±0,06	72,32±1,34	104,35±1,00
	Нижняя	10,10±0,14	7,24±0,07	8,05±0,07	7,59±0,07	57,82±1,04	111,12±1,58
Боковой резец	Верхняя	8,38±0,11	6,93±0,10	6,98±0,10	6,94±0,09	48,97±1,16	100,88±1,16
	Нижняя	8,71±0,10	6,49±0,05	7,04±0,07	6,73±0,04	45,58±0,62	108,74±1,60
Центральный резец	Верхняя	9,79±0,11	8,86±0,07	7,85±0,07	8,36±0,05	69,86±0,95	88,48±0,89
	Нижняя	8,28±0,08	6,05±0,11	6,79±0,09	6,42±0,05	40,62±0,68	114,71±1,89

отметить, что истинные величины коронковой части в пределах одного зуба имеют определенные индивидуальные значения и различаются друг от друга. Если данные величины связать между собой математически, то рассчитывается и возникает некий интегральный показатель (индекс), который объединяет между собой истинные значения и характеризует объект с определенной позиции, с точки зрения обобщающих величин. Таким образом, рассчитанный интегральный показатель (индекс) позволяет судить о разных объектах с индивидуальными размерами и владеть информацией об общих закономерностях в морфологии и соразмерности зубов с точки зрения замешивания отдельных морфологических показателей в общую систему.

Эти размеры также необходимо учитывать, особенно при сложном моделировании в области боковых групп зубов, так как данные величины характеризуют площадь, объемы, конфигурации коронок. Они ограничивают рабочее пространство, поле деятельности врачей-стоматологов, зубных техников, где в дальнейшем будет происходить моделирование объекта, располагаться основные и дополнительные морфологические элементы, с помощью которых можно восстановить индивидуальную гармонию зуба, повысить качество жизни пациентов [6, 7].

Изучение объектов с разнообразным рельефом остается до настоящего времени достаточно сложной задачей, решение которой может осуществиться при использовании современных методов сканирования многомерного пространства. Зуб как орган представлен неоднородными тканями, его внешний слой образован эмалью, которая покрывает коронковую часть зуба и располагается над дентином в виде валиков, углублений, борозд и других морфологических структур, общую площадь которых подсчитать достаточно сложно.

Цель исследования — создание интегрального показателя, индекса рельефности зубов, характеризующего форму, объем, степень дифференциации коронки зуба.

Задачи исследования:

- провести измерение площади коронковой части интактных зубов жевательной группы;
- провести измерение площади окклюзионной поверхности интактных зубов жевательной группы;
- изучить количество бугорков интактных зубов жевательной группы и степень их дифференциации, соответствующее основным и дополнительным модулям-одонтомерам-клыкам;
- предложить интегральный показатель, характеризующий степень выраженности рельефа коронковой части зуба (индекс рельефности зуба).

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлись интактные зубы лиц европеоидной расы в возрасте от 18 до 30 лет в количестве 200 штук — по 50 моляров и премоляров верхней и нижней челюсти, удаленные по ортодонтическим и хирургическим (перелом челюсти) показаниям.

Проведено морфометрическое изучение площадей зубов с использованием современных методов компьютерной диагностики, программы «Авантис 3D» и регистрацией полученных данных на электронных носителях [8]. В пределах коронковой части интактного зуба фломастером ограничивалась граница окклюзионной поверхности. По данным А.В. Габучана, границы анатомической окклюзионной поверхности с вестибулярной и оральной сторон проходят по мезиальным и дистальным гребням бугорков, с мезиальной и дистальной сторон — по краевым гребням [9]. Основные и дополнительные модули-одонтомеры проанализированы количественно по методике Л.М. Ломиашвили [10]. Степень дифференциации оценивалась в баллах (0–3).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате сканирования интактных зубов (моляров, премоляров верхней и нижней челюсти) человека в 3D-режиме и последующей программной обработкой материала получены:

- количественная оценка площадей коронковой части зубов в 3D-пространстве;
- количественная оценка площадей окклюзионных поверхностей зубов в 3D-пространстве. Проанализированы:
  - количество бугорков, соответствующее основным и дополнительным модулям-одонтомерам-клыкам;
  - степень дифференциации бугорков (рис. 2, 3).

Нами предложен интегральный показатель, характеризующий степень выраженности рельефа коронковой части зуба (индекс рельефности зуба). Он рассчитывался как отношение площади окклюзионной поверхности к площади коронковой поверхности зуба с учетом количества основных и дополнительных модулей одонтомеров и степени их дифференциации.

Результаты исследования показывают, что при измерении 20 интактных моляров интегральная величина — индекс рельефности зуба, составляет в среднем 24%. Он характеризует, что окклюзионная поверхность моляра составляет в среднем 24% от общей площади коронковой части зуба.

Аналогично анализируются результаты исследования 20 интактных премоляров, у которых интегральная величина — индекс рельефности зуба, составляет в среднем 21%. Он характеризует, что окклюзионная поверхность премоляра составляет в среднем 21% от общей площади коронковой части зуба.

Однако индекс рельефности зубов варьирует в определенных пределах, что связано с разной степенью дифференциации поверхности. В построении коронковой части зуба участвует разное количество модулей-одонтомеров-клыков, для моляров это 6, 5, 4, 3, 2, 1; для премоляров — 4, 3, 2. Благодаря различной степени дифференциации жевательной поверхности, а если точнее, объему модулей-одонтомеров-клыков, конечная величина индекса будет изменяться.



Рис. 2. Зуб 3.8 — высокая степень дифференциации поверхности



Рис. 3. Зуб 1.8 — низкая степень дифференциации поверхности

В настоящее время стоматологи, восстанавливая отсутствующие ткани зубов, полагаются на собственный опыт, интуицию, используют знания анатомии без учета индивидуальных особенностей строения зубов пациента. Вновь созданные поверхности часто имеют рельеф, который резко отличается от созданных природой форм. Чаще всего это плоские пломбы, коронки, которые закрывают дефект твердых тканей, не восстанавливая ни форму, ни функцию зубочелюстного аппарата. Отсутствие знаний о размерных характеристиках зубов и точных расчетов морфометрических показателей

коронковой части приводит к негативным последствиям при формировании форм и объемов зубов, к врачебным ошибкам. По мнению многих авторов, назрела необходимость обучения врачей-стоматологов квалифицированному изучению морфологических параметров зубов, зубных рядов, совершенствованию мануальных навыков в области пространственного моделирования коронковой части зубов, восстановлению индивидуальной гармонии зубочелюстного аппарата, которая ранее применялась только для изготовления ортопедических конструкций в пределах зуботехнической лаборатории [11].

Врачам-стоматологам необходима объективная информация не только о морфологии зубов, но и о функциональном состоянии зубочелюстного аппарата. Восстановление отсутствующих тканей зубов необходимо осуществлять, максимально приближаясь к естественным анатомическим особенностям зубочелюстного аппарата индивидуума [12]. Правильность восстановления форм является ведущим звеном в реставрационной технике.

## ВЫВОДЫ

Таким образом, процесс грамотного моделирования анатомических форм приводит к тому, что вновь образованные конструкции из реставрационных материалов гармонично сочетаются с окружающей средой полости рта [13]. От того, каким образом будет произведено окончательное восстановление твердых тканей зубов, зависит последующее состояние и функционирование всего зубочелюстного аппарата [14]. Разработанный нами интегральный показатель, характеризующий степень выраженности рельефа коронковой части зуба (индекс рельефности зуба), позволяет врачам-стоматологам владеть объективной информацией в области реконструктивной терапии.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. **Вайц С.В.** Оптимизация процесса реставрации зубов в эстетической стоматологии: дис. ... к.м.н. — Омск: ОмГМА, 2010. — 109 с. [Vayts S.V. Optimization of the process of tooth restoration in aesthetic dentistry: master's thesis. — Omsk: Omsk State Medical Academy, 2010. — 109 p. (In Russ.).]

2. **Габучян А.В.** Клинико-экспериментальное обоснование препарирования окклюзионной поверхности зубов при ортопедическом лечении несъемными протезами: дис. ... к.м.н. — М.: МГМСУ, 2011. — 354 с. [Gabuchyan A.V. Clinical and experimental justification for the

preparation of the occlusal surface of teeth during orthopedic treatment with fixed prostheses: master's thesis. — Moscow: Moscow State Medical and Dental University, 2011. — 354 p. (In Russ.).

**3. Гилева О.С., Муравьева М.А., Симакина Н.И., Соколов А.К., Терпугов В.Н.** Вычислительное моделирование начальной стадии кариеса зубов: геометрическое моделирование зуба. — *Вестник Пермского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика.* — 2012; 2 (10): 20—5 [Gileva O.S., Murav'yeva M.A., Simakina N.I., Sokolov A.K., Terpugov V.N. Computational modeling of the initial stage of dental caries: geometric modeling of the tooth. — *Bulletin of Perm University. Series: Mathematics. Mechanics. Computer science.* — 2012; 2 (10): 20—5 (In Russ.).]

**4. Ломиашвили Л.М., Гателюк О.В., Вайц С.В., Погадаев Д.В.** Современные подходы к восстановлению коронковой части зубов с помощью компьютерного моделирования. — *Дентал Маркет.* — 2010; 1: 48—51 [Lomiashvili L.M., Gateliuk O.V., Vayts S.V., Pogodayev D.V. Modern approaches to the restoration of the crown of teeth using computer simulation. — *Dental Market.* — 2010; 1: 48—51 (In Russ.).]

**5. Ломиашвили Л.М., Аюпова Л.Г., Погадаев Д.В., Михайловский С.Г.** Искусство моделирования и реставрации зубов. — Омск: Полиграф, 2014. — С. 43—84 [Lomiashvili L.M., Ayupova L.G., Pogodayev D.V., Mikhaylovskiy S.G. The art of modeling and restoration of teeth. — Омск: Polygraph; 2014. — P. 43—84 (In Russ.).]

**6. Ломиашвили Л.М., Михайловский С.Г., Погадаев Д.В., Золотова Л.Ю.** Изучение анатомо-анатомических особенностей тканей зубов с целью достижения достойных результатов моделирования в эстетической стоматологии. — *Институт стоматологии.* — 2019; 3 (84): 110—4 [Lomiashvili L.M., Mikhaylovskiy S.G., Pogodayev D.V., Zolotova L.Yu. The study of the anatomical and anatomical features of tooth tissues in order to achieve decent modeling results in aesthetic dentistry. — *Institute of Dentistry.* — 2019; 3 (84): 110—4 (In Russ.).]

**7. Ломиашвили Л.М., Погадаев Д.В., Михайловский С.Г., Симолян Л.А.** Изучение площади окклюзионной поверхности зубов при проведении реконструктивной терапии. — *Проблемы стоматологии.* — 2019; 3: 41—6 [Lomiashvili L.M., Pogodayev D.V., Mikhaylovskiy S.G., Simonyan L.A. Study of the area of occlusal dental surface in reconstructive therapy. — *Dentistry problems.* — 2019; 3: 41—6 (In Russ.).]

**8. Ломиашвили Л.М., Погадаев Д.В., Михайловский С.Г., Аюпова Л.Г.** Искусство моделирования зубов. — Омск: Синеговский К.В., 2016. — С. 39—51 [Lomiashvili L.M., Pogodayev D.V., Mikhailovsky S.G., Ayupova L.G. The art of modeling teeth. — Омск: Sinegovsky K.V., 2016. — P. 39—51 (In Russ.).]

**9. Михайловский С.Г., Ломиашвили Л.М., Гилева О.С., Иванова Л.А., Полякова Е.Е.** Эффективность модульных технологий реконструктивной терапии зубов в критериях качества жизни стоматологического пациента. — *Институт стоматологии.* — 2018; 1 (78): 42—4 [Mikhaylovskiy S.G., Lomiashvili L.M., Gileva O.S., Ivanova L.A., Polyakova Ye.Ye. The effectiveness of modular technologies for reconstructive dental therapy in the criteria for the quality of life of a dental patient. — *Institute of Dentistry.* — 2018; 1 (78): 42—4 (In Russ.).]

**10. Ряховский А.Н.** Форма и цвет в эстетической стоматологии. — М.: Авантис, 2008. — С. 58—79. [Ryakhovskiy A.N. Form and color in aesthetic dentistry. — Moscow: Avantis, 2008. — P. 58—79 p. (In Russ.).]

**11. Tirlat G.** Основы концепции биомиметики. — *Проблемы стоматологии.* — 2015; 3—4: 43—7 [Tirlat G. Fundamentals of the concept of biomimetics. — *Dentistry problems.* — 2015; 3—4: 43—7 (In Russ.).]

**12. Dawson P.** Functional occlusion: from TMJ to smile design. — Elsevier Health Sciences, 2006. — P. 314—345.

**13. Manauta J., Salat A.** Layers: An atlas of composite resin stratification. — London: Quintessence, 2012. — P. 251—267.

**14. Dimova-Gabrovska M.** Contemporary tendencies and gnathological preconditions in diagnosis and rehabilitation of craniomandibular disorders: dissertation. — Sofia, 2015. — 197 p.