

# К ВОПРОСУ О ФОРМООБРАЗОВАНИИ И БИОМЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРИРОДЕ И ЗУБАХ ЧЕЛОВЕКА

Постолаки И.,  
Постолаки А.

Кафедра зубного  
протезирования и  
ортодонтии  
ГУМиФ им. Н. А.  
Тестемицану

## Rezumat

### Probleme de morfogeneză și însușiri biometrice a elementelor de structură în natură și dinții umani

S-a efectuat biometria a 12 dinți și studiul structurii smalțului pe șlifuri confecționate din acești dinți. Se subliniază că legitățile biomecanice ale morfogenezei în natură se manifestă și în structura smalțului asigurându-i astfel o rezistență necesară la acțiunea factorilor mecanici.

**Cuvinte-cheie:** morfogeneză, dinți umani, biomecanica

## Summary

### Problems of morphogenesis and biomechanical characteristics of structure elements in nature and in human

The biometry of 12 teeth and the study of enamel structure in sections manufactured from these teeth have been done. The biomechanical conformities of morfogenesis in nature are shown to be present in the enamel structure thus providing it the necessary resistance to the mechanical stress.

**Key-words:** morphogenesis, human teeth, biomechanics

## Актуальность

Хорошо известно, что биологические организмы имеют сложную структуру и форму. Их механические свойства зависят от индивидуальных особенностей организма, возраста, функционального состояния, внешних факторов. Биомеханика биологических материалов и систем изучает особенности строения, деформационные и прочностные свойства, а также разрушение различных тканей и систем [1]. В результате процесса эволюции и естественного отбора природа всегда «ищет кратчайшие пути и выбирает экономные решения». «Закон экономии» проявляется в строении биологических форм макро — и микромира, проявляя удивительное родство и повторение в одних и тех же простых формах, которые в тех или иных комбинациях повторяются в огромном многообразии сложных форм [2]. Таким образом, оптимизация конструкции позволяет каждому организму адекватно исполнять свою функцию при минимально возможном расходе ресурсов внешней среды. Однако, по отношению к строению зубов человека, эти вопросы в данном аспекте изучены недостаточно, о чем свидетельствует наличие лишь единичных научных работ [3,4,5]. Следовательно, формообразование, структура тканей, органов и систем представляют научно-практический интерес с точки зрения их биомеханических свойств позволяющих противостоять влиянию механических факторов во время выполнения ими соответствующих функций. С учетом этого, ряд вопросов формообразования и особенностей структуры твердых тканей зубов испытывающие большие нагрузки во время акта жевания требует дальнейшего изучения.

## Цель исследования

Осуществить биометрию зубов и изучить структурные особенности их эмали на шлифах, а также выявить возможные общие закономерности процессов формообразования и биомеханической функции со структурными элементами в живой природе.

## Материалы и методы

В основу исследования были положены анализ научных публикаций за последние десятилетия по вопросам формообразования в природе и в зу-

бочелюстной системе, результаты биометрии резцов и изучение структуры эмали на шлифах 12 интактных зубов, удаленных по показаниям у 9 пациентов в возрасте 38-54 года. Перед изготовлением шлифов, штангенциркулем проводили биометрическое исследование резцов в трех плоскостях. Затем данные зубы, с помощью самоотвердеющей пластмассы «Редонт-03» заключали в специальной форме, после чего карборундовыми дисками их разрезали в продольном направлении на несколько пластинок. Полученные заготовки шлифовали наждачной бумагой с уменьшением ее зернистости до достижения толщины шлифов в 40-50 мкм и полировали пастой ГОИ. В дальнейшем шлифы промывали, высушивали, последовательно проводя через 750, 960 и абсолютный спирт, обезвоживали в карбоксилале и заключали на предметных стеклах в бальзам по общепринятой методике. Для сравнительной оценки структуры твердых тканей зубов, микроскопическому изучению подвергали только срединные шлифы.

### Результаты и обсуждения

Анализируя данные литературы по вопросам формообразования в животном и растительном мире, мы попытались найти аналогичные по своим задачам конструкционные решения и в строении зубочелюстной системы человека. Основанием для этого послужила, во-первых, «клеточная теория» сформулированная Т. Шванном (1838), обосновывающая наличие единого принципа образования и роста клеток у растений и животных, а следовательно, структурное и генетическое единство органической природы [3]. Во-вторых, так как в основе организации любой живой материи лежат принципы устойчивости, самоорганизации и саморегулирования, то в формообразовании эти принципы проявляются как самоподобность, которая порождает связанную систему объектов. И, в-третьих, так как человек является частью живой природы, то в строении его тканей и органов должны действовать те же самые принципы и «закон экономии», что и для биологических форм макро — и микромира.

Зубочелюстная система представляет собой комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих структурных элементов обеспечивающие в норме гармоничную функцию всей биомеханической конструкции.

Рассматривая функцию зубочелюстной системы с точки зрения вышесказанного, можно убедиться на известном факте, что жевательное давление передаваемое через зубы, например, на нижнюю челюсть определяет расположение перекладин губчатого вещества костной ткани в определенном направлении, соответственно локальным величинам напряжений, по так называемым траекториям. В совокупности линии траекторий встречающихся нагрузок создают структуру, напоминающую каркас, и отражают функциональную

деятельность нижней челюсти. С точки зрения теории сопротивлений, нижнюю челюсть рассматривают как тело равного сопротивления или прочности. Под таким телом понимают, например, стержень, который при заданной нагрузке в любом поперечном к оси сечении испытывает одинаковое изгибающее напряжение [5,6].

Мы обратили внимание на известный факт, что в листьях растений присутствуют специальные опорные стабилизирующие элементы обеспечивающие механическую устойчивость растительной ткани, так называемые, склеренхимные (палочковидные) клетки (СК). Они не имеют метаболически активного клеточного содержимого и поэтому являются исключительно пассивными опорными элементами придающие жесткость листу. Вытянутая в длину СК, за счет своего положения и формы, предотвращает его изгиб перпендикулярно плоскости листа. В стеблях растений, подвергающихся изгибным нагрузкам, жесткие профилированные стержни, состоящие из одной или нескольких СК, соединяются в, так называемые, опорно-механические системы. Кроме того, жесткости листа как целого способствует осмотическое давление в нем сока [7].

Результаты изучения шлифов 12 зубов позволили подтвердить, что эмалевый слой образован S-образно изогнутыми призмами, сошлифованными в различных плоскостях (продольно и поперечно), что обуславливает чередование в проходящем свете светлых и более темных полос, известных как полосы Гунтера-Шрегера и расположенные отвесно по отношению к ним линиям Ретциуса. В области волнообразного, как правило, эмалево-дентинного соединения обнаруживаются эмалевые пластинки, веретена, а также колбовидные расширения отдельных дентинных канальцев, проникающие в толще эмали.

Отмечено, что в нормальном строении эмали зубов человека некоторые участки межпризматического вещества (эмалевые пластинки — ламеллы, пучки, веретена — колбы) являются недостаточно обызвествленными, но отличаются друг от друга своей формой и положением в толще эмали. Эмалевые пучки, имеют вид древовидных образований, которые проходят глубоко в эмаль и анастомозируют между собой. Они также как и веретена, которые расположены в придентинном слое эмали, являются, по-видимому, морфологическим вариантом отростков одонтобластов, выполняющие, по мнению многих исследователей, соконосную питающую структуру эмали. Эмалевые пластинки сравнивают с тонкими перегородками листообразной (конусообразной) формы, которые идут вдоль коронки до эмалево-дентинной границы и делят эмаль на ряд сегментов [8,9]. Как отмечают [9], они имеют особое значение в физиологии и патологии зуба, так как очаги кариозного поражения нередко локализуются у эмалевых пластинок. Возможно, что эти структурные эле-

менты выполняют роль аналогичную СК листа, то есть обеспечивают жесткость и способствует распределению окклюзионной нагрузки между сегментами. Учитывая тот факт, что эти образования находятся в большом количестве в области шейки зуба, где концентрируются наибольшее напряжение во время жевательной функции, то становится понятным истинный смысл их присутствия. Вероятно, совместно с эмалевыми призмами они уменьшают образование внутренних напряжений в зубе во время функции жевания.

Результаты биометрии анатомического строения резцов выявили некоторые закономерности с точки зрения биомеханики. Обращает на себя внимание пространственное соотношение между коронковой частью и корнем зуба. При этом медиально-дистальные размеры коронки превышают вестибуло-оральные и наоборот, медиально-дистальные размеры корня уступают по величине вестибуло-оральным размерам. Следует также отметить, что чем меньше по своим размерам коронка резца, тем сильнее корень сжат в медиально-дистальном направлении.

Таким образом, коронка резца расположена в перпендикулярной плоскости по отношению к корню, что по нашему мнению является наиболее оптимальным конструкционным решением с точки зрения материала — и энергоёмкости в процессе онто — и филогенеза зубочелюстной системы человека.

На основании выше изложенного возможен качественно новый подход к изучению и пониманию морфологии, физиологии и биомеханики

зубочелюстной системы на современном этапе развития стоматологии, в которой основным приоритетным направлением является минимальное вмешательство в структуру зубных тканей.

### Выводы

Общие биомеханические законы формообразования в живой природе проявляются и в анатомо-морфологическом строении зубов, которые благодаря особенностям своей структуры способны противостоять значительным механическим нагрузкам во время выполнения жевательной функции.

### Библиография

1. Бегун П. И., Шукейло Ю. А. Биомеханика. СПб.: — 2000. — 463 с.
2. Бионика: Природа знает лучше! "Новый Акрополь". — № 5. — 2003.
3. Введение в цитологию (под ред. проф. В. П. Михайлова). М., 1968, 269 с.
4. Дубров А. П. Симметрия биоритмов и реактивности. М.: 1987. — 175 с.
5. Гаврилов Е. И., Щербаков А. С. Ортопедическая стоматология. М.: Изд-во "Медицина". — 1984. — 576 с.
6. Kummer B. Anatomie und Biomechanik des Unterkiefers / Fortschr. Kieferorthop. — 1985, Vol. 46, № 5. — p. 335 — 342.
7. Глазер Р. Очерк основ биомеханики. М.: Изд-во "Мир". — 1988. — 129 с.
8. Фалин Л. И. Гистология и эмбриология полости рта и зубов. М.: 1963.
9. Бушан М. Г., Кодола Н. А., Кулаженко В. И. Кариез зубов, лечение и профилактика с применением вакуум-электрофореза. Кишинев: Изд-во "Картия Молдовеняскэ". — 1979. — 283 с.

Prezentat la 30.05.2008

## COMPLEXUL MUCO-PARODONTAL, MEDICUL STOMATOLOG ȘI PACIENTUL

Ana Eni d. ș m.,  
Oleg Chiriac,  
Catedra Stomatologie  
terapeutică, FPM

Ștefan Vlas  
Șef Secție Stomatologie,  
AMT - Râșcani.

### Rezumat

S-a efectuat anchetarea a 250 medici stomatologi din diferite localități ale R. Moldova și consultația a 150 pacienți mucoparodontopați cu scopul de a determina *locul și atitudinea* medicilor și pacienților față de starea componentului mucoparodontal, evidențierea și constatarea paradoxurilor stomatologice în acest domeniu.

### Summary

„The muco-parodontal complex, the stomatological doctor and the patient.“

We accomplished a survey of 250 dentists from different localities of the R. Moldova and consulted 150 patients with muco-parodontal diseases in order to determine their place and attitude towards the muco-parodontal component, to emphasize and to establish the stomatological paradoxes in this area.

Complexul muco-parodontal include:

- Parodontiul cu toate componentele lui;
- Mucoasa tuturor sectoarelor orale( buze , obraji, palat, limba, planșeul).