

УДК 531/534: [57+61]

## **РОЛЬ ЗУБООЛЬВЕОЛЯРНОГО БЛОКА В ФОРМИРОВАНИИ ЖЕВАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

**Е.Ю. Симановская\*, Ю.И. Няшин\*\*, М.И. Шмурак\*\***

\* Кафедра детской стоматологии и ортодонтии Пермской государственной медицинской академии, Россия, 614990, Пермь, ул. Куйбышева, 39

\*\*Кафедра теоретической механики Пермского государственного технического университета, Россия, 614990, Пермь, Комсомольский пр., 29а, e-mail: nyashin@theormech.pstu.ac.ru

**Аннотация.** Рассмотрены роль и развитие зубоальвеолярного блока человека на различных этапах формирования жевательного аппарата. Выявлена функциональная взаимосвязь между воспринимаемой нагрузкой и его анатомической формой.

**Ключевые слова:** зубоальвеолярный блок, жевательный аппарат, нагрузка, прикус, верхняя и нижняя челюсть.

Лицевой череп современного человека и расположенные в нем жизненно важные органы, а также выполняемые ими полимодальные функции не имеют аналогов в организме: открытая часть тела, вместилище для органов зрения, обоняния, дыхания, приема пищи, ее дегустации, начальная фаза механической обработки, транспорта пищевого комка и его глотание, помимо этого голосо-, речеобразование, мимика, отражающая психофизическое состояние человека. Не менее важным являются эстетический и косметический аспекты лица и челюстей и их соответствие сформировавшимся в современном обществе эстетическим нормам, предъявляемым к внешним формам тела человека [17]. С этих позиций для науки и практики особый интерес представляют вопросы, касающиеся особенностей как антенатального, так и перинатального развития, – процессы репродукции, эмбрио- и морфогенеза соотносительно лицевого черепа и, в частности, жевательного аппарата, ибо форма и функции лицевого скелета человека «возникают и развиваются под влиянием мощных факторов онтогенеза, определяющих основную ориентировку роста костей и их архитектуру» [6].

Разносторонние исследования по данному вопросу со всей убедительностью свидетельствуют о том, что в этих сложных процессах исключительную роль играют гисто- и биомеханические воздействия и, в частности, их позитивное влияние как на рост и развитие костно-мышечных образований, так и на формирование, прорезывание зубов и становление зубных дуг [2, 3, 5, 9-13].

Ранее [1] уже была рассмотрена и показана роль изменяющейся нагрузки в процессе филогенеза в формировании жевательного аппарата. Благодаря жевательному давлению современный человек обладает такой формой суставов и зубов, которые позволяют ему свободно откусывать, разрывать, разгрызать и пережевывать пищу.

Следует отметить также и то, что если в период антенатального развития ведущую роль играет внутриклеточное, межклеточное – гистомеханическое давление,

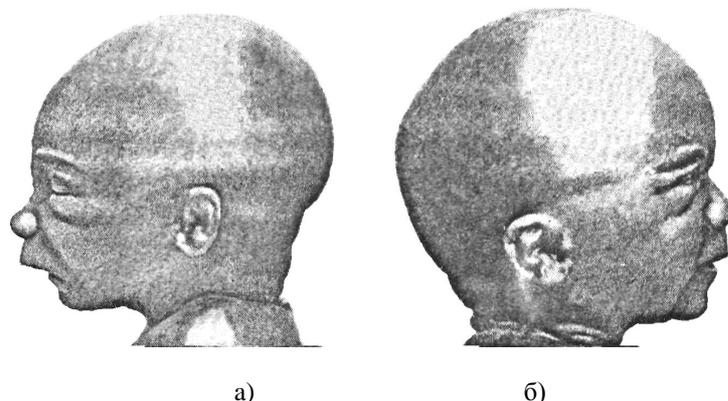


Рис. 1. Дистальное положение нижней челюсти ребенка в эмбриональный период (а), в первые 6-8 месяцев после рождения (б)

то после рождения ребенка в постэмбриональном периоде под действием жевательных мышц возникает жевательное давление, которое становится важным фактором, моделирующим не только анатомические формы, но и архитектуру лицевого черепа [3].

Не оставляет сомнения, что основополагающим, обеспечивающим правильную закладку, разнолокализованность, устойчивость и последующее развитие всех органов и систем, в том числе жевательного аппарата, является эмбриональный период развития, который, по мнению Л.И. Фалька [8], следует рассматривать как фундаментальный.

В соответствии с классификацией А.Ф. Тура [16] физиологический процесс развития ребенка предусматривает возрастные периоды. Периоды развития жевательного аппарата могут быть рубрицированы с учетом выполняемой специализированной функции на эмбриональный, новорожденности, прорезывания молочных зубов, формирования временного прикуса, за которым следует период смены молочных зубов, сменного и постоянного прикуса.

У новорожденного младенца как в верхней челюсти, так и в нижней челюсти имеется по 18 фолликулов, в том числе 10 временных и 8 постоянных. Зачатки молочных зубов на обеих челюстях располагаются с губной стороны, а постоянные лежат глубоко – с язычной стороны на нижней челюсти и с небной на верхней челюсти.

Все элементы жевательного аппарата к моменту рождения ребенка подготовлены для акта сосания, а именно хоботообразная поперечно исчерченная поверхность губ (валики Пфаундлера-Люшке), хорошо выраженная круговая мышца рта: имеются эластичная десневая мембрана (складка Робена-Мажито), в виде дубликатуры слизистая оболочка со значительным количеством эластичных волокон, 4-5 поперечных небных складок, создающих шероховатость в переднем отделе твердого неба, способствующих удерживанию соска; относительно больших размеров язык, жировая прослойка щек и жировые комочки Биша, обеспечивающие присасывающий эффект и отрицательное давление в полости рта во время сосания. Высокое расположение входа в гортань у младенца и сообщение ее только с полостью носа позволяет ему одновременно дышать, сосать и глотать. Особое внимание обращает на себя состояние нижнечелюстных суставов. Отсутствие суставного бугорка и окципитальный наклон недоразвитой ветви, а также дистальное расположение нижней челюсти, широкая плоская суставная ямка, несформированный внутрисуставной диск и суставной конус создают благоприятные условия для беспрепятственного перемещения нижней челюсти в сагиттальной плоскости во время сосания.

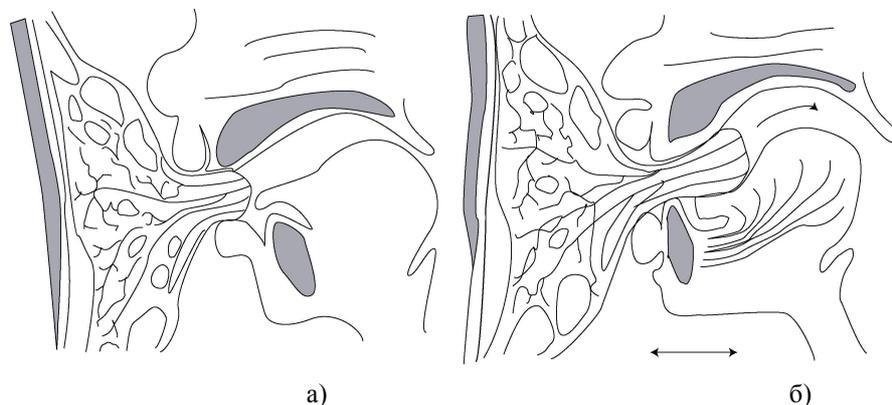


Рис. 2. Акт сосания: а) всасывание соска, б) выжимание порции молока

К моменту рождения нижняя челюсть младенца находится в состоянии физиологической регрессии. При этом расстояние между вершинами альвеолярных отростков челюстей в сагиттальной плоскости достигает 6-7 мм (рис. 1).

В период внутриутробного развития соотношение тела челюсти и альвеолярного отростка нестабильно: внутриутробно оно составляет 1:2 или 1:2,2. При прорезывании зубов это соотношение меняется за счет увеличения размеров тела челюсти, и к моменту формирования молочного прикуса составляет 1:1 [15].

Гармоничный процесс образования височно-нижнечелюстного сустава у младенца отсутствует. Моделирование его начинается с образования суставных головок, суставных ямок, межсуставных дисков, синхронного ритма роста челюстей и формирования прикуса. В этом процессе ведущую роль обретают функция сосания, молочный сменный, постоянный прикус.

Обращают на себя внимание биомеханические закономерности процессов трансформации жевательного давления как в зубоальвеолярном блоке, так и жевательной системе в целом.

Первоначальным звеном, воспринимающим давление при приеме пищи при грудном вскармливании младенца, являются губы и десневой край верхней и нижней челюстей. Они захватывают сосок молочной железы, при этом нижняя челюсть выдвигается вперед до сопоставления десневых краев верхней и нижней челюстей, а в полости рта возникает отрицательное давление за счет перистальтических движений языка. Это обеспечивает выжимание порции молока из молочной железы (рис. 2).

С прорезыванием зубов изменяется анатомическая форма, а, следовательно, и функция, формирующая жевательный аппарат. Для этого физиологического этапа характерно трансформация давления, возникающего под действием прорезывающихся зубов.

Первым звеном, которое берет на себя нагрузку, возникающую в процессе акта жевания, становятся зубы: нарастает мощность их режущих краев и жевательных поверхностей. Жевательное давление постепенно распространяется на эмаль зубов. Морфологические исследования [14] установили, что структура эмали, покрывающей коронки постоянных зубов, и, в частности, расположение эмалевых призм наглядно отражает не только действующую силу, но и ее направление и, таким образом, становится летописью жевательного давления в области коронковой части зуба в процессе акта жевания.

Наряду с формой и строением коронковой части зубов сила жевательного давления отражается на моделировании корневых отделов зубов (однокорневые фронтальные зубы, разрезающие, разгрызающие пищу, имеют одиночный корень). Очень мощным корнем обладают клыки, разрывающие пищу. Особенно мощной

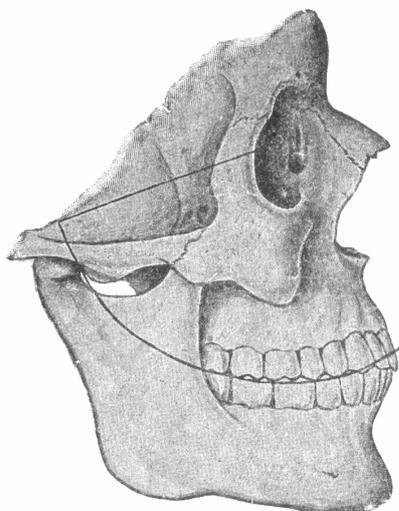


Рис. 3. Отношение кривой плоскости соприкосновения задних зубов к задней поверхности сочленованного бугорка

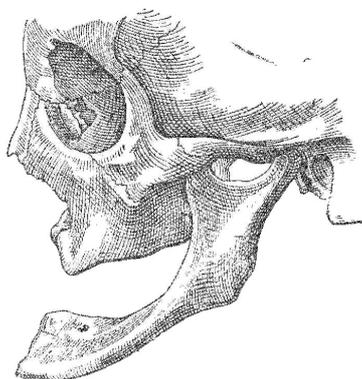


Рис. 4. Лицевой череп 84-летней женщины

является многокорневая система, формирующаяся в области жевательных зубов, растирающих, разминающих пищу. Обращает на себя внимание расположение корней моляров, геометрическая форма которых отражает их назначение – воспринимать и трансформировать большую нагрузку, возникающую при пережевывании пищи.

Возрастным физиологическим этапам формирования и функционирования жевательного аппарата сопутствует еще одна сложная биомеханическая система, обеспечивающая не только атравматичность жевательной нагрузки, выполняемой зубоальвеолярным блоком, но и устойчивость процесса – периодонт. Исследована амортизирующая роль периодонта при нагружении зуба [7].

Помимо этого метод математического моделирования использован при изучении вопросов ортопедического лечения врожденной расщелины твердого неба у детей [4].

Особенности анатомической формы височно-нижнечелюстных суставов, двухсторонняя координированность, функциональное взаимодействие при помощи мощной жевательной мускулатуры расширяет не только диапазон движений нижней челюсти в трех плоскостях: сагиттальной, вертикальной и трансверсальной, но и увеличивает их амплитуду.

Геометрическое расположение кривой, соединяющей треки соприкосновения задней поверхности сочленованного бугорка височно-нижнечелюстного сустава с коренными зубами верхней и нижней челюсти в ортогнатическом прикусе,

подтверждает существующую биомеханическую взаимосвязь между височно-нижнечелюстным суставом и зубоальвеолярным блоком (рис. 3).

Убедительным фактом тесной функциональной связи между зубоальвеолярным блоком и височно-нижнечелюстным суставом являются инволютивные процессы в области нижней челюсти и ее сустава, возникающие в связи с утратой зубов, обеспечивающих функцию зубоальвеолярного блока (рис. 4).

Таким образом, проведенные в данной работе исследования наглядно иллюстрируют не только физиологические и механические особенности жевательного аппарата человека, но и отражают биомеханическую основу функциональной деятельности этой системы как в норме, так и патологических процессах.

### Список литературы

1. Masticatory adaptation of the human dentofacial system / E.Y. Simanovskaya, M.Ph. Bolotova, Y.I. Nyashin, M.Y. Nuashin // Russian Journal of Biomechanics. – 2002. – №2. – P. 15-21.
2. Functional adapto-compensating mechanisms of the masticatory apparatus as a special biomechanical system / E.Y. Simanovskaya, M.Ph. Bolotova, Y.I. Nyashin, M.Y. Nuashin // Russian Journal of Biomechanics. – 1999. – № 3. – P. 3-11.
3. Mechanical pressure as generator of growth, development and formation of the dentofacial system / E.Y. Simanovskaya, M.Ph. Bolotova, Y.I. Nyashin // Russian Journal of Biomechanics. – 2001. – № 3. – P. 14-17.
4. The role of mechanical factor in ortopedic treatment of congenital palate cleft in children / A.G. Masich, E.Y. Simanovskaya, S.A. Chernopazov, Y.I. Nyashin, G.V. Dolgoplova // Russian Journal of Biomechanics. – 2000. – № 1. – P. 33-42.
5. *Wolf, J.* Das Gesetz der Transformation der Knochen / J. Wolf. – Berlin: Hirschwald, 1892.
6. *Нападов, М.А.* Ортодонтический атлас: этиология, патогенез и профилактика деформаций зубочелюстной системы / М.А. Нападов. – Киев, 1967. – 5 с.
7. *Няшин, М.Ю.* Математическая модель периодонта: Дис. ... канд. физ.-мат. наук / М.Ю. Няшин; Перм. гос. техн. ун-т. – Пермь, 1999. – 203 с.
8. *Фальк, Л.И.* Гистология и эмбриология полости рта и зубов / Л.И. Фальк. – М., 1963.
9. Челюстное сочленение человека и животных / А. Аничкин // Известия Санкт-Петербургской биологической лаборатории им. Лесгафта. – 1896. – Т. 1, вып. 1. – С. 14-18.
10. *Довгило, Н.Д.* О функциональном строении лицевого скелета / Н.Д. Довгило // Труды стоматологического института. – Одесса, 1932.
11. *Довгило, Н.Д.* О росте черепа / Н.Д. Довгило // Архив анатомии, гистологии, эмбриологии. – Вып. 1, 1937. – 62 с.
12. К вопросу о развитии и увеличении размеров зубной дуги / А.Я. Катц // Стоматология. – 1950. – № 2. – С. 45-47.
13. *Данилова, М.А.* Структурно-функциональные изменения в зубочелюстной системе у детей с высокой степенью перинатального риска (клинико-морфологическое исследование), лечебно-профилактические методы коррекции: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук / М.А. Данилова; Перм. гос. мед. академия. – Пермь, 2003. – 16 с.
14. Гистоархитектоника эмали зубов человека / В.В. Гемонов, Г.В. Большаков, Б.Б. Цыренов // Стоматология, 77. – 1988. – №1. – С. 5-7.
15. *Шарова, Т.В.* Ортопедическая стоматология детского возраста / Т.В. Шарова, В.И. Рогожников. – М.: 1981. – 288 с.
16. *Тур, А.Ф.* Детские болезни / А.Ф. Тур, О.Ф. Тарасов, Н.А. Шаболов. – М.: Медицина, 1985. – 250 с.
17. *Переверзев, В.А.* Медицинская эстетика: монография / В.А. Переверзев. – Волгоград, 1987.

## **ROLE OF THE DENTOALVEOLAR UNIT IN FORMATION OF THE MASTICATORY APPARATUS**

**E.Y. Simanovskaya, Y.I. Nyashin, M.I. Shmurak (Perm, Russia)**

The role and development of the dentoalveolar unit at the different stages of formation of the masticatory apparatus are investigated. Functional correlation between the perceived loading and its anatomic form are discovered.

**Key words:** dentoalveolar unit, masticatory apparatus, loading, occlusion, upper and lower jaws.

*Получено 14 декабря 2004*