

# АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПА ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЫБОРА НЕСЪЕМНОЙ ДУГОВОЙ АППАРАТУРЫ ПРИ ОРТОДОНТИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ

## AN ALGORITHM FOR DETERMINING THE TYPE OF DENTAL SYSTEM FOR THE SELECTION OF NON- REMOVABLE ARC EQUIPMENT FOR ORTHODONTIC TREATMENT

**A. Klimov**  
**S. Fischev**  
**M. Rozhkova**  
**S. Pavlova**  
**A. Sevastyanov**  
**A. Shtorina**  
**M. Puzdyreva**  
**V. Popov**

*Summary.* In case of combined anomalies of the shape and size of the dental arches, the edgewise technique is considered more effective. When planning orthodontic treatment of patients with anomalies in the shape and size of the dental arches using the edgewise technique, the orthodontist determines the treatment methods, the prescription of braces and the dimensions of metal arches. Many experts suggest performing standard metal arcs produced by various companies that do not correspond in shape and size to individual arcs.

*Keywords:* orthodontics, edgewise technique, malocclusion, dental arches.

**Климов Андрей Геннадьевич**

К.м.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный  
педиатрический медицинский университет  
Министерства здравоохранения РФ  
pstom4@zdrav.spb.ru

**Фищев Сергей Борисович**

Д.м.н., профессор, «Санкт-Петербургский  
государственный педиатрический медицинский  
университет» Министерства здравоохранения РФ  
super.kant@yandex.ru

**Рожкова Мария Геннадьевна**

Ассистент, «Санкт-Петербургский государственный  
педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения РФ  
rozmaria2010@yandex.ru

**Павлова Светлана Георгиевна**

К.м.н., доцент, «Санкт-Петербургский государственный  
педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения РФ  
svetap\_75@mail.ru

**Севастьянов Аркадий Владимирович**

Д.м.н., профессор, «Санкт-Петербургский  
государственный педиатрический медицинский  
университет» Министерства здравоохранения РФ  
ardy.dkr@mail.ru

**Шторина Анастасия Александровна**

К.м.н., доцент, «Санкт-Петербургский государственный  
педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения РФ  
nastiya78@mail.ru

**Пузырева Маргарита Николаевна**

К.м.н., доцент, «Санкт-Петербургский  
государственный педиатрический медицинский  
университет» Министерства здравоохранения РФ  
seven-spb@yandex.ru

**Попов Владимир Петрович**

К.м.н., доцент, «Санкт-Петербургский государственный  
педиатрический медицинский университет»  
Министерства здравоохранения РФ  
vpopov5@mail.ru

*Аннотация.* При сочетанных аномалиях формы и размеров зубочелюстных дуг более эффективной считается техника-эджуайс. Планируя ортодонтическое лечение пациентов с аномалиями формы и размеров зубочелюстных дуг с использованием техники эджуайс врач-ортодонт определяет методы лечения, прописывает брекеты и размеры металлических дуг. Многие специалисты предлагают преформировать стандартные металлические дуги, выпускаемые различными фирмами, которые не соответствуют по форме и размерам индивидуальным дугам.

*Ключевые слова:* ортодонтия, техника эджуайс, аномалии прикуса, зубные дуги.

Большинство прописей брекетов являются стандартом для врачей ортодонт. В конструкцию брекетов заложена величина мезиально-дистальной ангуляции и вестибулярно-язычной инклинации (торка) [1, 2, 3, 4, 5]. Однако прописи брекетов настолько различны, что в обиходе врачей ортодонт и производителей появились такие термины, как брекеты с «высоким», «низким» и «стандартным» торком. Даны рекомендации специалистов по использованию тех или иных прописей и показана эффективность лечения [6, 7, 8].

Особенности выбора металлических дуг и их смена в динамике ортодонтического лечения подробно проанализированы как отечественными, так и зарубежными специалистами. Отмечено, что выбор металлических дуг является наиболее важной частью механики на всех этапах лечения и определяет планируемую форму и размеры зубных дуг. Каждая металлическая дуга имеет силовую характеристику, определяемую видом материала, сечением проволоки, ее формой и размером [9, 10]. Выбирая форму и размеры металлических дуг, специалисты планируют лечение в зависимости от формы зубной дуги, которая будет после лечения.

#### Цель исследования

Совершенствовать методы диагностики и лечения аномалий окклюзии при выборе несъемной дуговой ортодонтической аппаратуры.

#### Материалы и методы

Тип зубных дуг оценивали с учетом рекомендаций Севастьянова А.В. и к нормодонтным типам относили зубные дуги, длина которых составляла от 110 до 119 мм. Макродонтными считали дуги, у которых сумма ширины коронок 14 зубов составляла более 120 мм, а микродонтными — менее 110 мм.

Однако для определения формы зубных дуг нами предложен дентальный индекс зубной дуги (ДИЗД), который рассчитывался как отношение половины суммы мезиально-дистальных размеров 14 зубов зубной дуги к ее ширине между вторыми молярами ( $W_{7-7}$ ):

$$\text{ДИЗД} = \frac{\sum_{14 \text{ зубов}}}{2 \cdot W_{7-7}}$$

При этом ширина зубной дуги измерялась между точками, расположенными на вершинах вестибулярных дистальных одонтомеров вторых моляров (рис. 1).

При величине дентального индекса зубных дуг (ДИЗД)  $0,96 \pm 0,02$  зубные дуги относились к мезогнатическим. Брахиогнатические формы зубных дуг были при индексе менее 0,93, а долихогнатические — более 0,99.

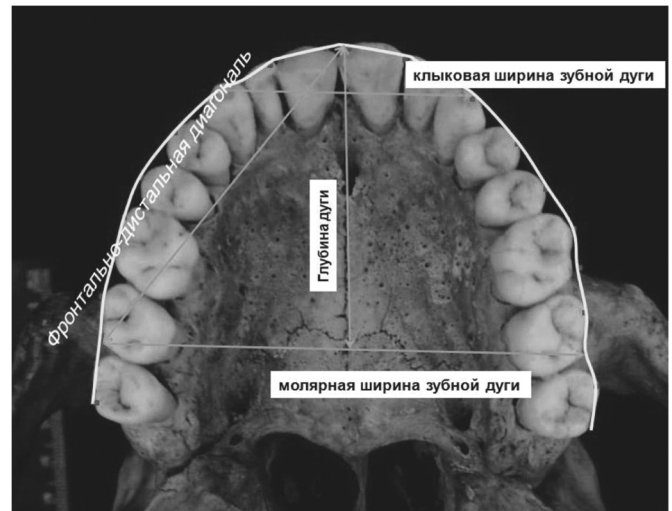


Рис. 1. Схема основных параметров зубных дуг при измерении на препаратах челюстных костей

Нами был предложен алгоритм определения типа зубочелюстной системы, на основании которого предложен выбор прописи брекетов и размеров металлических дуг при лечении пациентов с использованием несъемной дуговой аппаратуры.

В основу алгоритма положено определение длины зубной дуги, как суммы мезиально-дистальных диаметров коронок 14 зубов (вторых и первых моляров, вторых и первых премоляров, клыков, медиальных и латеральных резцов). С учетом рекомендаций Дмитриенко С.В., Севастьянова А.В. определяли тип зубной системы по размерам зубов (макро-, микро- и нормодонтизм).

Другой важной составляющей предложенного алгоритма являлась ширина зубных дуг между вторыми постоянными молярами, которые в зубной дуге занимали, как правило, более стабильное положение, чем первые моляры. Полученные данные позволяли рассчитать дентальный индекс зубной дуги, который лежал в основе определения формы зубных дуг. Схема алгоритма определения типа зубочелюстной системы представлена на рис. 2.

#### Результаты исследования

При лечении пациентов с мезогнатическими нормодонтными формами зубочелюстных дуг возможно использование брекетов со «стандартным» торком и «средние» размеры металлических дуг.

Для пациентов с мезогнатическими микродонтными формами зубочелюстных дуг можно рекомендовать брекеты с «низким» торком и «малые» размеры металлических дуг.

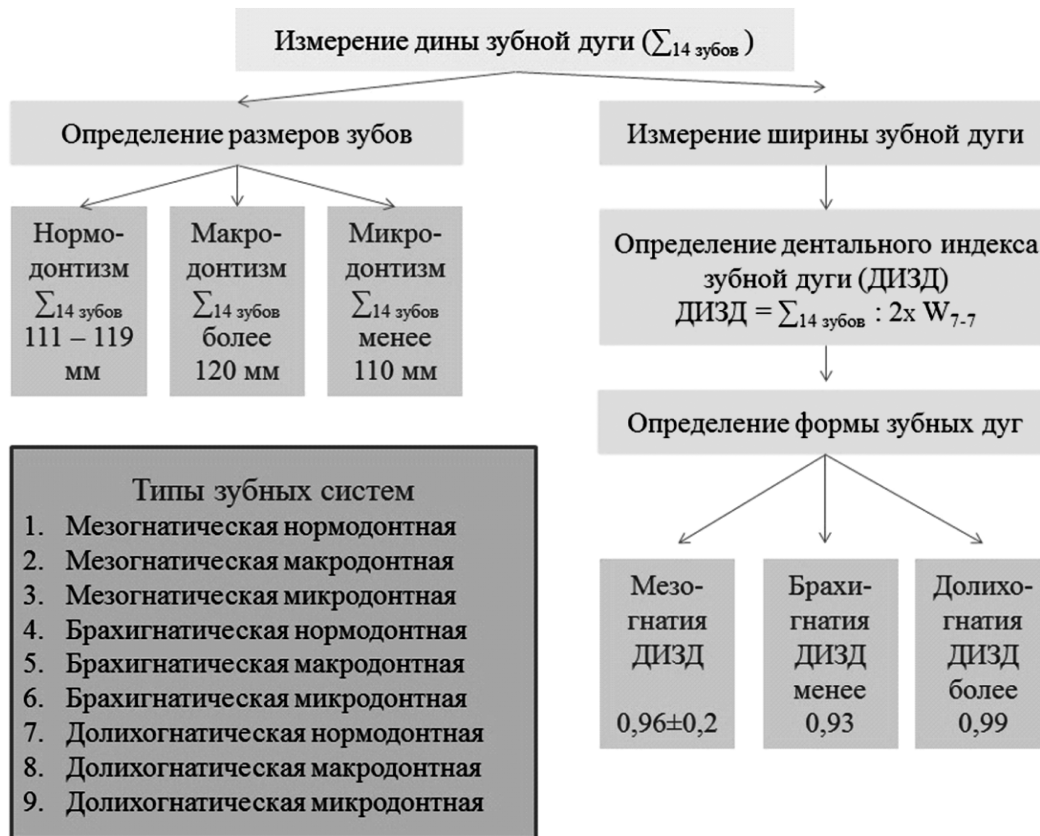


Рис. 2. Схема алгоритма определения типа зубочелюстной системы

В тоже время при мезогнатической макродонтной зубочелюстной системе наиболее подходят брекет-системы с «высоким» торком, и требуются металлические дуги «большого» размера.

К долихогнатическим формам относят зубочелюстные дуги, вытянутые в передне-заднем (сагитальном) направлении, что требует особого выбора прописи брекетов и размеров металлических дуг. Так для людей с долихогнатическими нормодонтными зубными системами рекомендуется использование брекетов с «высоким» торком, но дуги для лечения необходимы «малого» размера. При долихогнатических микродонтных формах зубных дуг можно использовать брекет-системы «стандартной» прописи и также дуга малого размера. Средние размеры металлических дуг и брекет-системы с «высоким» торком более рационально использовать при лечении пациентов с долихогнатическими макродонтными зубными системами.

При лечении пациентов с брахи-гнатическими нормодонтными формами рекомендуются брекет-системы с «низким» торком и дуги большого размера. При брахи-гнатических микродонтных формах также требуются брекет-системы с «низким» торком, но дуги будут среднего размера. Лечение пациентов с брахи-гнатическими макродонтными формами зубочелюстных дуг более рационально проводить с использованием брекетов со «стандартным» торком и использованием «больших» металлических дуг.

Эффективность ортодонтического лечения определялась по следующим основным критериям. Во-первых, оценивалось сохранение межмолярного расстояния; во-вторых, стабильность окклюзионных взаимоотношений; в-третьих, сохранение глубины зубной дуги и ее соответствие параметрам кранио-фациального комплекса; в-четвертых, нормализация величины углов инклинации и ангуляции в соответствии с типом зубочелюстных дуг.

При обследовании пациентов группы сравнения были изучены размеры зубов, параметры зубных дуг и определен дентальный индекс зубной дуги (ДИЗД) в соответствии с задачами исследования. У всех пациентов группы сравнения определялись основные ключи физиологической окклюзии.

В результате проведенного исследования было установлено, что у людей группы сравнения с мезогнатической формой зубной дуги дентальный индекс зубной дуги составлял  $0,96 \pm 0,02$ , не зависимо от размеров зубов. Для брахи-гнатических форм зубных дуг величина индекса была менее 0,93, а для долихогнатических — более 0,99.

Следует отметить, что при всех формах зубочелюстных дуг полное соотношение по Болтону было в пределах нормы. Полученные результаты свидетельствовали о соответствии размеров антагонистов.

Нами отмечено, что размеры зубов имели незначительные различия при различных вариантах формы зубных дуг и соответствовали критериям макро-, микро- и нормодонтизма.

В тоже время, у людей с мезогнатическими нормодонтными зубными системами формы зубных дуг были близки к средним размерам, а именно длина верхней зубной дуги была в пределах  $112,7 \pm 2,12$  мм, а ширина в области вторых постоянных моляров составляла  $57,54 \pm 1,34$  мм.

На нижней челюсти ширина зубных дуг была  $53,79 \pm 1,25$  мм, что также соответствовало средним размерам зубных дуг.

У лиц с мезогнатическими макродонтными зубными системами формы зубных дуг были близки к критериям «больших дуг», так как ширина верхних зубных дуг составляла  $63,22 \pm 1,72$  мм, а нижних зубных дуг —  $60,12 \pm 2,28$  мм. Варианты размеров зубов, ширины зубных дуг и дентального индекса пациентов группы сравнения представлены в таблице 1.

Длина зубных дуг была достоверно больше, чем у пациентов с нормодонтными зубными системами и составляла для верхней и нижней челюсти  $122,3 \pm 3,66$  мм и  $115,12 \pm 2,31$  мм, соответственно. При этом полное соотношение по Болтону составляло  $91,16 \pm 0,2$ , что соответствовало норме (91,3).

Для людей с мезогнатическими микродонтными зубными системами формы зубных дуг были близки к критериям «малых дуг», ширина верхних зубных дуг в области вторых постоянных моляров составляла  $54,56 \pm 1,56$  мм, а на нижней челюсти исследуемый па-

раметр был  $51,64 \pm 1,17$  мм. Длина зубных дуг была достоверно меньше, чем у пациентов с нормодонтными и тем более с макродонтными зубными системами, и составляла для верхней и нижней челюстей  $103,3 \pm 2,03$  мм и  $98,24 \pm 1,72$  мм, соответственно. Тем не менее, полное соотношение по Болтону составляло  $92,07 \pm 0,65$ , что также было близко к нормальным величинам.

У людей с брахигнатическими формами зубных дуг трансверсальные размеры были достоверно больше, чем при мезогнатии с одноименными зубными системами.

Тем не менее, обращает на себя внимание, что ширина верхних зубных дуг при брахигнатической микродонтной зубной системе ( $57,31 \pm 2,14$  мм) близка по величине к ширине зубной дуги лиц с мезогнатическими нормодонтными формами ( $57,54 \pm 1,34$  мм), и соответствовала параметрам «средних» дуг.

Для людей с брахигнатическими нормодонтными и макродонтными зубными системами были характерны «большие» формы зубных дуг, несмотря на истинные размеры коронок зубов и зубных дуг.

При долихогнатических формах зубных дуг трансверсальные размеры были меньше, чем у людей с другими вариантами зубных систем. У людей с долихогнатическими нормодонтными зубными системами длина зубной дуги верхней челюсти составляла  $115,36 \pm 2,41$  мм, а на нижней челюсти —  $107,7 \pm 2,04$  мм. При этом ширина зубных дуг верхней и нижней челюсти составляла  $56,79 \pm 1,87$  мм и  $53,72 \pm 1,66$  мм, соответственно. Приведенные параметры были близки к форме «малых» дуг.

Аналогичная форма дуг была характерна и для людей с долихогнатическими микродонтными форма-

Таблица 1.

Размеры зубов, ширина зубных дуг и дентальный индекс зубной дуги пациентов группы сравнения с различными вариантами формы зубных дуг

Варианты зубных дуг	Размеры зубов и зубных дуг (мм) на:					
	верхней челюсти			нижней челюсти		
	∑ 14 зубов	$W_{7-7}$	ДИЗД	∑ 14 зубов	$W_{7-7}$	ДИЗД
мезогнатическая нормодонтная	$112,7 \pm 2,12$	$57,54 \pm 1,34$	$0,97 \pm 0,01$	$104,9 \pm 1,91$	$53,79 \pm 1,25$	$0,97 \pm 0,01$
мезогнатическая макродонтная	$122,3 \pm 3,66$	$63,22 \pm 1,72$	$0,97 \pm 0,01$	$115,12 \pm 2,31$	$60,12 \pm 2,28$	$0,96 \pm 0,02$
мезогнатическая микродонтная	$103,3 \pm 2,03$	$54,56 \pm 1,56$	$0,95 \pm 0,02$	$98,24 \pm 1,72$	$51,64 \pm 1,17$	$0,95 \pm 0,02$
брахигнатическая нормодонтная	$111,7 \pm 1,72$	$62,83 \pm 1,76$	$0,89 \pm 0,02$	$104,9 \pm 1,77$	$58,42 \pm 1,54$	$0,89 \pm 0,03$
брахигнатическая макродонтная	$123,02 \pm 4,04$	$66,84 \pm 2,12$	$0,92 \pm 0,01$	$115,72 \pm 2,74$	$63,03 \pm 2,33$	$0,91 \pm 0,02$
брахигнатическая микродонтная	$104,36 \pm 3,19$	$57,31 \pm 2,14$	$0,91 \pm 0,02$	$98,42 \pm 1,97$	$54,46 \pm 2,01$	$0,90 \pm 0,02$
долихогнатическая нормодонтная	$115,36 \pm 2,41$	$56,79 \pm 1,87$	$1,02 \pm 0,02$	$107,7 \pm 2,04$	$53,72 \pm 1,66$	$1,00 \pm 0,01$
долихогнатическая макродонтная	$126,64 \pm 4,09$	$61,76 \pm 2,08$	$1,02 \pm 0,02$	$118,17 \pm 2,55$	$57,48 \pm 2,17$	$1,03 \pm 0,02$
долихогнатическая микродонтная	$108,12 \pm 2,95$	$52,78 \pm 1,63$	$1,02 \pm 0,02$	$100,86 \pm 2,06$	$49,53 \pm 1,85$	$1,02 \pm 0,02$

ми, у которых ширина дуг в области вторых моляров верхней и нижней челюсти составляла  $52,78 \pm 1,63$  мм и  $49,53 \pm 1,85$  мм, соответственно.

У людей с долихогнатическими макродонтными зубными системами зубные дуги были средних размеров, и их длина на верхней и нижней челюсти составляла  $126,64 \pm 4,09$  мм и  $118,17 \pm 2,55$  мм, соответственно. При этом ширина верхних зубных дуг была  $61,76 \pm 2,08$  мм, а нижних —  $57,48 \pm 2,17$  мм.

Для мезогнатических форм величина индекса составляла  $0,96 \pm 0,02$ . Величина индекса более 0,99 характеризовала долихогнатические формы, а при брахигнатических формах указанный параметр составлял менее 0,93.

Средние размеры зубных дуг были у людей с мезогнатическими нормодонтными, долихогнатическими макродонтными и брахигнатическими микродонтными зубными системами.

У людей с брахигнатическими макродонтными, брахигнатическими нормодонтными и мезогнатическими макродонтными системами формы зубных дуг соответствовали критериям «больших» дуг.

Дуги малого размера были у людей с мезогнатическими микродонтными, долихогнатическими нормодонтными и долихогнатическими микродонтными зубными системами.

Таким образом, величина дентального индекса зубной дуги может быть использована в клинике ортодонтии для определения основных форм зубных дуг. Полученные данные могут быть использованы в качестве ориентира для выбора металлических дуг несъемной дуговой аппаратуры при ортодонтическом лечении пациентов с аномалиями окклюзии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кондратюк А.А. Особенности размеров зубов у людей с нормодонтным брахигнатическим типом зубных дуг. / А.А. Кондратюк, М.Н. Пузырева, М.Г. Рожкова, С.Б. Фищев и др. // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Естественные и технические науки. — 2023. — № 2. — С. 228–232.
2. Пузырева М.Н., Субботин Р.С., Фищев С.Б., Фомин И.В., Кондратюк А.А., Орлова И.В. Дифференциальная диагностика патологических и физиологических видов резцового перекрытия // Педиатр. — 2019. — Т. 10. — № 4. — С. 39–44.
3. Фищев С.Б. Оценка результатов исследования размеров зубов у людей с нормодонтными долихогнатическими зубными дугами / С.Б. Фищев, А.Г. Климов, А.В. Севастьянов и др. // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Естественные и технические науки. — 2023. — № 2-2. — С. 226–230.
4. Dmitrienko S.V., Domenyuk D.A., Kochkonyan A.S., Karslieva A.G., Dmitrienko D.S. Modern classification of dental arches // Archiv EuroMedica. — 2014. — Т. 4. — № 2. — С. 14–16.
5. Dmitrienko S.V., Fomin I.V., Domenyuk D.A., Kondratyuk A.A., Subbotin R.S. Enhancement of research method for spatial location of temporomandibular elements and maxillary and mandibular medial incisors // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 1. — С. 38–44.
6. Fischev S.B., Puzdryyova M.N., Dmitrienko S.V., Domenyuk D.A., Kondratyuk A.A. Morphological features of dentofacial area in peoples with dental arch issues combined with occlusion anomalies // Archiv EuroMedica. — 2019. — Т. 9. — № 1. — С. 162–163.
7. Kondratyuk A., Subbotin R., Lepilin A., Puzdrev M., Fischev S., Sevastynov A., Doenyuk D, Rozhkova M. Dependence of facial morphometric parameters from masticatory muscles tone in people with horizontal type of increased dental abrasion // Archiv euromedica. — 2019. — vol. 9. Num. 3. — С. 91–96.
8. Puzdryyova M.N., Fischev S.B., Dmitrienko S.V., Domenyuk D.A., Kondratyuk A.A. Morphological features of dentofacial area in people with dental arch issues combined with occlusion anomalies // Archiv euromedica. — 2019. — vol. 9, Num. 1. — С. 162–163.
9. Shen L. He F., Zhang C. Prevalence of malocclusion in primary dentition in mainland China, 1988–2017: a systematic review and meta-analysis // Sci. Rep. — 2018. — Vol. 8. — № 1. — С. 4716.
10. Singh S., Sharma A., Sandhu N. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment needs in school going children of Nalagarh, Himachal Pradesh, India // J. Dent. Res. — 2016. — Vol. 27. — № 3. — С. 317–322.

© Климов Андрей Геннадьевич (pstom4@zdrav.spb.ru); Фищев Сергей Борисович (super.kant@yandex.ru);  
 Рожкова Мария Геннадьевна (rozmaria2010@yandex.ru); Павлова Светлана Георгиевна (svetap\_75@mail.ru);  
 Севастьянов Аркадий Владимирович (ardy.dkr@mail.ru); Шторина Анастасия Александровна (nastiya78@mail.ru);  
 Пузырева Маргарита Николаевна (seven-spb@yandex.ru); Попов Владимир Петрович (vpopov5@mail.ru)  
 Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»