

либдата аммония на функцию почек в условиях гипервитаминоза D3 // Известия самарского научного центра Российской академии наук. – 2014. – Т. 16. № 54. – С. 1258–1261.

3. Брин В. Б., Меликова Э. Р., Албегова Ж. К., Гаглоева Э. М. Изменения мочеобразовательной функции почек под влиянием молибдата аммония у интактных крыс и в условиях экспериментальной гиперкальциемии // Нефрология. – 2014. – № 5. – С. 63–69.

4. Никонов В. В., Лукина Н. В., Фронтасьева М. В. Растения. Воздушное загрязнение // Рассеянные элементы в борельных лесах. – М.: Наука, 2008. – С. 47.

5. Dermience M., Lognay G., Mathieu F. et al. Effects of thirty elements on bone metabolism // J. trace. elem. med. biol. – 2015. – Oct. № 32. – P. 86–106.

6. Romero A., Ramos E., de Los Rios C. et al. A review of metal-catalyzed molecular damage: protection by melatonin // J. pineal. res. – 2014. – May. № 56 (4). – P. 343–370.

7. Xia B., Cao H., Luo J. et al. The Co-induced effects of molybdenum and cadmium on antioxidants and heat shock proteins in duck kidneys // Biol. trace. elem. res. – 2015. – Nov. № 168 (1). – P. 261–268.

8. Zhang J., Cao H., Zhang Y. et al. Nephroprotective effect of calcium channel blockers against toxicity of lead exposure in mice // Toxicol. lett. – 2013. – Apr. № 218 (3). – P. 273–280.

Поступила 22.03.2016

Э. Г. ВЕДЕШИНА¹, Д. А. ДОМЕНЮК², С. В. ДМИТРИЕНКО¹

ЗАВИСИМОСТЬ ФОРМЫ И РАЗМЕРОВ ЗУБОЧЕЛЮСТНЫХ ДУГ ОТ ИХ СТАБИЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ

¹Кафедра стоматологии Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет»

*Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 357532, Ставропольский край, г. Пятигорск-32, пр. Калинина, 11;
тел. 8 (8793) 32-44-74. E-mail: s.v.dmitrienko@pmedpharm.ru;*

*²кафедра стоматологии общей практики и детской стоматологии
ГБОУ ВПО «Ставропольский государственный медицинский университет»*

*Министерства здравоохранения Российской Федерации,
Россия, 355017, г. Ставрополь, ул. Мира, 310; тел. 8-918-870-1205. E-mail: domenyukda@mail.ru*

В результате проведенного исследования предложен алгоритм определения прогнозируемых оптимальных индивидуальных параметров зубных дуг у людей с аномалиями формы и размеров зубочелюстных дуг. В основу алгоритма положены наиболее стабильные параметры зубных дуг, а именно: ширина зубных дуг между вторыми постоянными молярами и сумма мезиально-дистальных размеров 14 постоянных зубов. Обоснованные математические расчеты линейных размеров зубных дуг по предложенным стабильным параметрам зубных дуг целесообразно использовать для определения тактики ортодонтического лечения.

Ключевые слова: линейные параметры зубных дуг; стабильные параметры зубных дуг; трансверсальный индекс межклыкового расстояния; фронтально-дистальная диагональ зубной дуги, глубина зубной дуги, трансверсальные размеры зубных дуг.

E. G. VEDESHINA¹, D. A. DOMENYUK², S. V. DMITRIENKO¹

**CORRELATION BETWEEN SHAPES AND SIZES OF DENTOFACIAL ARCHES
AND THEIR STABLE PARAMETERS**

*¹Department of dentistry, Pyatigorsk medical-pharmaceutical institute
Branch of Volgograd state medical university, Ministry of healthcare, Russian Federation,
Russia, 357532, Stavropol region, Pyatigorsk-32, 11, pr. Kalinina;
tel. +7 (8793) 32-44-74. E-mail: s.v.dmitrienko@pmedpharm.ru*

*²department of general practice dentistry and child dentistry Stavropol state medical university
of Ministry of healthcare, Russian Federation,
Russia, 355017, Stavropol, 310, Mira street; tel. 8-918-870-1205. E-mail: domenyukda@mail.ru*

The study proposed an algorithm for determining the optimised predicted individual parameters of dental arches in people with abnormal shapes and sizes of dentofacial arches. The algorithm is based on the most stable parameters of the dental arches, namely the width of the dental arches measured between the second permanent molars and the sum of mesial-distal sizes of 14 permanent teeth. Reasonable calculation of linear dimensions based on the proposed stable parameters of the dental arches should be used in orthodontic treatment tactics development.

Key words: linear parameters of dental arches, stable parameters of dental arches, transversal index of intercanine distance, frontal-distal diagonal of the dental arch; the depth of the dental arch, transverse dimensions of the dental arches.

Успешная медицинская реабилитация больных при аномалиях формы и размеров зубных дуг в значительной степени зависит от точности диагностики имеющихся нарушений, а также оптимального планирования лечения, что отражено в многочисленных исследованиях отечественных и зарубежных специалистов [1, 5, 14, 16, 17, 18].

Основные принципы диагностики зубочелюстных аномалий нашли широкое отражение на страницах отечественной и зарубежной литературы, опубликованной за последние годы [2, 4, 6, 12, 19, 20].

В клинике ортодонтии существует множество методов исследований и алгоритмов обследования пациентов при различных патологических состояниях [3, 15, 25]. При этом используются как простые биометрические исследования моделей челюстей, так и сложный компьютерный анализ всех элементов краниофациального комплекса [2].

Прежде чем проводить системный анализ, целесообразно определиться с предметом исследования. Зубочелюстные дуги включают в себя зубы и челюстные кости (альвеолярные отростки верхней челюсти и альвеолярную часть нижней челюсти), которые взаимосвязаны с костями челюстно-лицевой области. В связи с этим предложено использовать ориентиры, доступные для измерения как в полости рта, так и на гипсовых моделях челюстей [2, 3, 4, 11].

В настоящее время предложены девять основных форм зубочелюстных дуг при физиологической окклюзии и показаны основные параметры в их взаимосвязи с размерами челюстно-лицевой области [13, 25, 28].

При определении тактики лечения аномалий и деформаций зубочелюстной системы врач-ортодонт прогнозирует форму индивидуальной оптимальной зубной дуги, с учетом которой выбирает тактику лечения и металлические дуги в технике эджуайс [9, 21, 22, 23, 24, 26]. Предложены геометрически-графические построения с учетом некоторых стабильных параметров, как правило, размеров зубов [6].

Установлено, что наиболее стабильным параметром зубных дуг является их ширина между вторыми постоянными молярами. К стабильным

параметрам также можно отнести и размеры постоянных зубов [7, 8, 10, 13].

В то же время в доступной литературе мы не встретили сведений об определении прогнозируемых оптимальных индивидуальных параметров зубных дуг у людей с аномалиями формы и размеров зубочелюстных дуг.

Цель исследования – разработка алгоритма определения зависимости формы и размеров зубочелюстных дуг от их стабильных параметров у пациентов с зубочелюстными аномалиями.

Материалы и методы исследования

Проведено обследование 278 человек обоего пола первого периода зрелого возраста (21–35 лет) с физиологической окклюзией постоянных зубов, а также 43 человек с аномалиями формы и размеров зубных дуг. В качестве прибора для измерения зубов и зубных дуг использовали электронный штангенциркуль – одонтометр с заостренными ножками и ценой деления 0,01 мм (рис. 1).



Рис. 1. Модифицированный штангенциркуль для одонтометрии

Измерения зубов в мезиально-дистальном направлении проводили в наиболее удаленных точках апроксимальных поверхностей, причём ножки штангенциркуля располагались параллельно срединной вертикали зуба (рис. 2).

Для построения и морфометрических измерений зубных дуг на гипсовых моделях челюстей были нанесены реперные точки: на медиальных, дистальных углах коронок резцов – с вестибулярной стороны окклюзионного контура; на клыках,

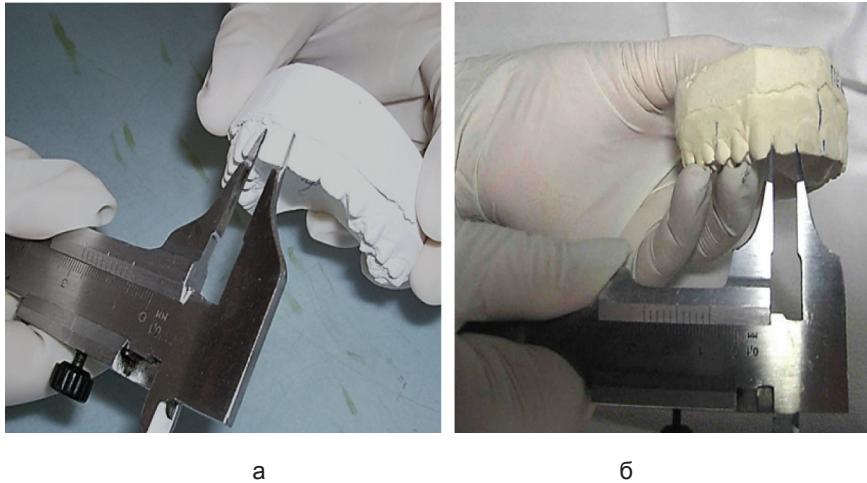


Рис. 2. Определение мезиально-дистального диаметра коронки медиального (а) и латерального (б) резцов на верхней челюсти

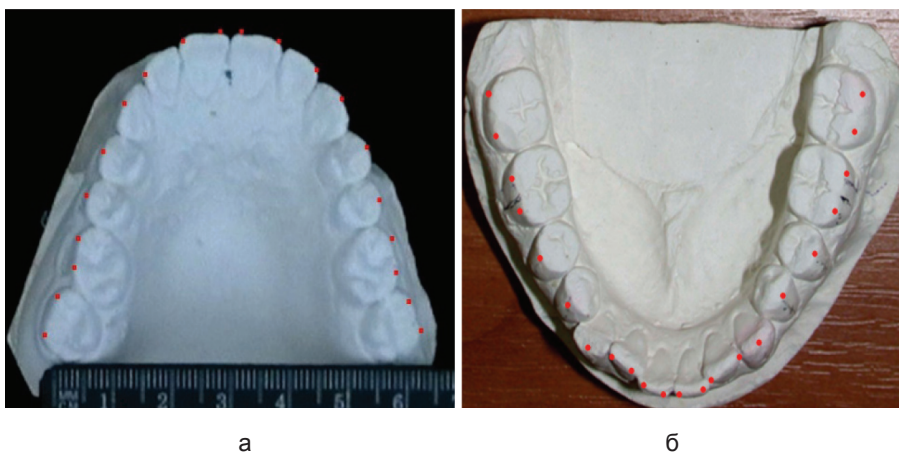


Рис. 3. Фотографии гипсовых моделей верхней челюсти (а) и нижней челюсти (б) с нанесенными реперными точками

премолярах – по наиболее выпуклой части вестибулярного контура окклюзионной поверхности коронки; на молярах – по наибольшей выпуклости вестибулярного контура окклюзионной поверхности вестибулярно-мезиального и вестибулярно-дистального одонтомеров (рис. 3).

Форму зубной дуги строили на фотографиях моделей челюстей для визуально-ранговой оценки и проведения морфометрического анализа (рис. 4).

Основными параметрами для измерения зубных дуг считали ширину дуги, глубину дуги и фронтально-дистальную диагональ. При измерении зубной дуги фронтальную вестибулярную точку ставили между медиальными резцами (рис. 5).

Трансверсальные размеры определяли в области вторых моляров и клыков. Ширина между вторыми молярами (W7-7) измерялась между точками, расположенными на выпуклой части вестибулярного контура вестибулярного дистального одонтомера второго моляра в окклюзионной норме. Межклыковое расстояние определяли между точками, расположенными в выпуклой части вестибулярного контура клыка (W3-3).

Под глубиной зубной дуги (D) подразумевали расстояние от срединной точки, расположенной между медиальными резцами по вестибулярной поверхности окклюзионного контура коронок, до места пересечения последней с линией, соединяющей точки, определяющие ширину зубной дуги в области клыков (D1-3) и вторых моляров (D1-7).

Диагональные размеры зубных дуг включали фронтально-дистальную диагональ (FDD), которую измеряли от срединной точки, расположенной между медиальными резцами по вестибулярной поверхности окклюзионного контура коронок, до точки, расположенной в выпуклой части вестибулярного контура клыка (FDD1-3) и вестибулярного дистального одонтомера второго моляра (FDD1-7) в окклюзионной норме. Диагональ измерялась как с правой, так и с левой стороны зубной дуги.

Создание базы данных и обработка полученного материала проводились с использованием пакетов программ «Microsoft Office® 2010» и «Win PEPI® 11.39». Величины необходимых размеров выборки определены при помощи «Win PEPI® 11.39» для минимально значимых различий, величин переменных, полученных в пилотных

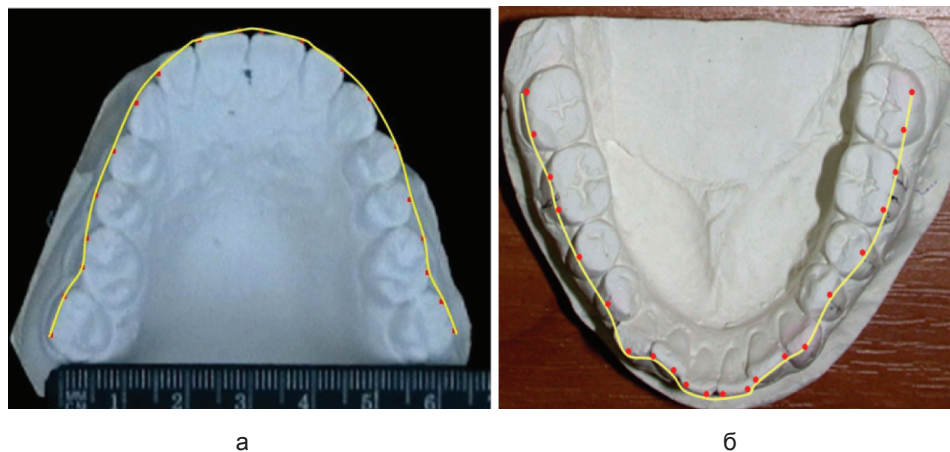


Рис. 4. Фотографии гипсовых моделей верхней челюсти (а) и нижней челюсти (б) с нанесенными контурами зубной вестибулярной дуги

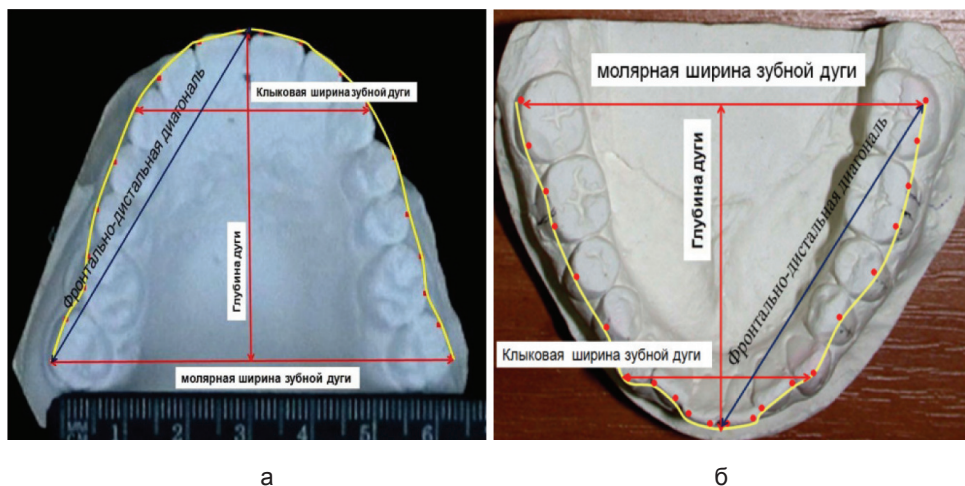


Рис. 5. Фотографии гипсовых моделей верхней челюсти (а) и нижней челюсти (б) с нанесенными реперными линиями для измерений основных параметров зубной дуги

исследованиях, а также из данных литературы, пороговой величине доверительной вероятности, равной 5%, и пороговой статистической мощности 80%. Различия между средними величинами оценены при помощи бутстреп-варианта дисперсионного анализа с критерием Дункана и теста Стьюдента для парных измерений. В качестве пограничного уровня статистической значимости принимали значение одно- или двустороннего $p \leq 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты проведенного исследования показали, что у людей с физиологической окклюзией постоянных зубов средняя сумма мезиально-дистальных размеров 14 зубов составляла $113,14 \pm 2,73$ мм; величина фронтально-дистальной диагонали – $52,01 \pm 1,13$ мм. В связи с этим величина дентально-диагонального индекса составила $1,09 \pm 0,01$, а величина фронтально-дистальной диагонали переднего отдела зубной дуги (FDD1-3) – $20,34 \pm 0,91$ мм.

Трансверсальные размеры в области вторых моляров (W7-7) составили в среднем $58,14 \pm 1,32$ мм, а в области клыков (W3-3) – $36,52 \pm 1,16$ мм. При этом расчетная величина трансверсального

индекса межклыкового расстояния равнялась $1,6 \pm 0,05$.

Глубина зубной дуги (D1-7) у пациентов с физиологической окклюзией постоянных зубов была $43,38 \pm 0,92$ мм, при этом глубина переднего отдела (D1-3) составила $7,59 \pm 0,32$ мм.

При аномалиях и деформациях зубочелюстных дуг измерение фронтально-дистальной диагонали, глубины дуги в различных ее отделах и, нередко, межклыкового расстояния представляет определенные сложности, а порой невозможно из-за аномального расположения зубов (рис. 6).

Относительно стабильным линейным параметром является ширина зубной дуги между вторыми постоянными молярами. Резцы могут находиться как в ретрузионном, так и в протрузионном положении, поэтому в связи с этим необходимо прогнозировать основные линейные параметры после ортодонтического лечения.

Обследование лиц с физиологической окклюзией позволило разработать алгоритм определения прогнозируемых оптимальных индивидуальных параметров зубных дуг у людей с аномалиями формы и размеров зубочелюстных

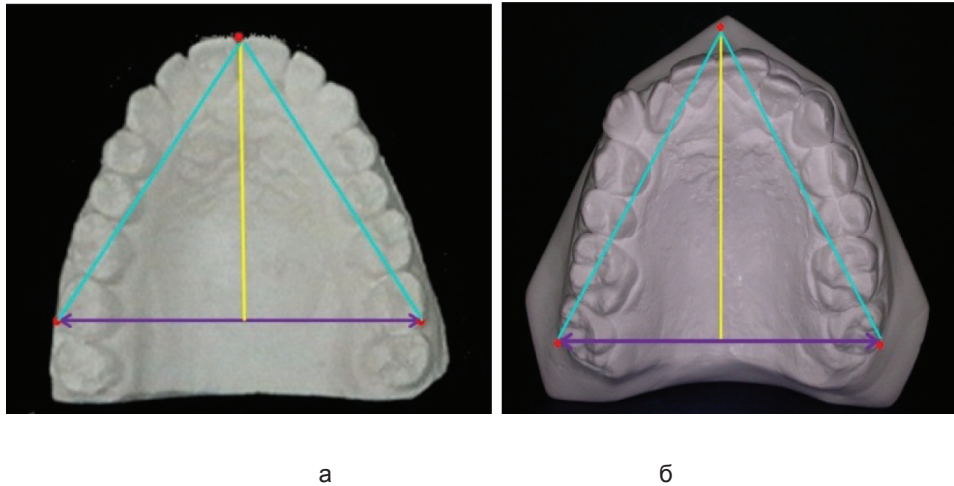


Рис. 6. Основные линейные параметры зубных дуг в норме (а) и при зубочелюстной патологии (б)

дуг. Предложенный алгоритм включал в себя ряд последовательных действий.

Во-первых, измерялась сумма мезиально-дистальных размеров 14 постоянных зубов, причём размеры зубов мудрости не включали в исследование из-за их вариабельности. Половину полученного результата делили на дентально-диагональный индекс (1,09) для расчета фронтально-дистальной диагонали полной зубной дуги.

Формула расчета: $FDD_{1-7} = \sum 14 \text{ зубов} \div 2 \div 1,09$.

Во-вторых, измеряли относительно стабильный показатель – ширину зубной дуги в области вторых постоянных моляров (W_{7-7}). Полученную величину делили на 1,6 (трансверсальный индекс межклыкового расстояния) для определения планируемой ширины зубной дуги между клыками.

Формула расчета: $W_{3-3} = W_{7-7} \div 1,6$.

В-третьих, рассчитывали глубину зубной дуги D_{1-7} как катет прямоугольного треугольника, гипотенузой которого была расчетная величина FDD_{1-7} , а основанием являлась величина, равная половине ширины зубной дуги между вторыми молярами.

Формула расчета: $D_{1-7} = \sqrt{(FDD_{1-7})^2 - (W_{7-7} \div 2)^2}$.

В-четвертых, определяли глубину переднего отрезка зубной дуги (D_{1-3}). Для этого из величины полной глубины зубной дуги вычитали глубину заднего отдела дуги. При этом величину заднего отдела дуги рассчитывали математически как катет прямоугольного треугольника, гипотенузой которого была величина, равная сумме мезиально-дистальных размеров второго и первого моляров и премоляров и половина ширины клыка. Величина второго катета составляла половину разницы между шириной зубной дуги между вторыми молярами и клыками.

Формула расчета: $D_{1-3} = D_{1-7} - D_{3-7}$

При этом $D_{3-7} = \sqrt{(\sum 3(1/2); 4; 5; 6; 7)^2 - [(W_{7-7} - W_{3-3}) \div 2]^2}$.

При необходимости рассчитывали величину фронтально-дистальной диагонали переднего отрезка зубной дуги (FDD_{1-3}) как сумму квадратов катетов, которыми были величина глубины переднего отдела зубной дуги и половина величины ширины межклыкового расстояния.

Формула расчета: $FDD_{1-3} = \sqrt{(D_{1-3})^2 + (W_{3-3} / 2)^2}$.

Указанные формулы вводили в программу «Microsoft Excel». Для расчета диагональных размеров планируемых зубных дуг достаточно было ввести в лист «Microsoft Excel» стабильные параметры, а именно мезиально-дистальные размеры 14 зубов и ширину зубной дуги между вторыми молярами. Расчет остальных параметров проводился автоматически, что значительно облегчало работу врача-ортодонта по планированию формы и размеров зубных дуг и выбору размеров металлических дуг при лечении пациентов техникой эджуайс.

Таким образом, ширина зубных дуг между вторыми постоянными молярами и сумма мезиально-дистальных размеров 14 постоянных зубов являются информативными, диагностически значимыми биометрическими показателями, позволяющими объективно и достоверно оценивать основные линейные параметры зубных дуг в норме и при зубочелюстной патологии.

Предложенный алгоритм позволял у людей с аномалиями формы и размеров зубочелюстных дуг определять прогнозируемые оптимальные индивидуальные размеры зубных дуг по двум относительно стабильным параметрам: сумме мезиально-дистальных диаметров 14 зубов и ширине зубной дуги между вторыми молярами.

Предложенные математические расчеты основных линейных размеров по предложенным стабильным параметрам зубных дуг могут быть использованы в компьютерных программах для расчета исследуемых показателей и определения тактики ортодонтического лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аболмасов Н. Г.* Ортодонтия / Н. Г. Аболмасов, Н. Н. Аболмасов. – М.: «МедПресс-информ», 2008. – 433 с.
2. *Гончаров, В. В., Дмитриенко С. В., Краюшкин А. И., Сидоров В. В.* Методы измерения зубов. Волгоград, 1998. – 48 с.
3. *Дмитриенко С. В., Краюшкин А. И., Воробьев А. А., Фомина О. Л.* Атлас аномалий и деформаций челюстно-лицевой области М.: Медицинская книга, 2006. – 95 с.
4. *Дмитриенко С. В., Чижикова Т. С., Климова Н. Н., Филимонова Е. В., Кравченко Е. В.* Способ оценки размеров зубов по индивидуальным параметрам лица. Патент на изобретение RU 2402265 18.03.2009.
5. *Дмитриенко С. В., Климова Н. Н., Филимонова Е. В., Дмитриенко Д. С.* Применение эстетических протетических конструкций в клинике стоматологии детского возраста // Ортодонтия. – 2007. – № 4. – С. 25–28.
6. *Доменюк Д. А.* Анатомо-топографическое обоснование методик построения и исследования зубочелюстных дуг / Д. А. Доменюк, Э. Г. Ведешина, С. В. Дмитриенко // Кубанский научный медицинский вестник. – Краснодар, 2015. – № 3 (152) – С. 31–37.
7. *Доменюк Д. А.* Влияние одонтометрических параметров на форму и размеры мезогнатических зубных дуг / Д. А. Доменюк, Э. Г. Ведешина, С. В. Дмитриенко // Кубанский научный медицинский вестник. – Краснодар, 2015. – № 4 (153) – С. 69–75.
8. *Доменюк Д. А.* Геометрически-графическая репродукция зубочелюстных дуг при физиологической окклюзии постоянных зубов / Д. А. Доменюк, С. В. Дмитриенко, Э. Г. Ведешина, А. С. Кочкоян, Т. С. Кочкоян // Институт стоматологии. – 2015. – № 1 (66). – С. 62–64.
9. *Доменюк, Д. А.* Клиническая анатомия зубов и зубочелюстных сегментов / Д. А. Доменюк, Э. Г. Ведешина, С. В. Дмитриенко. – Ставрополь: Изд-во СтГМУ, 2015. – 210 с.
10. *Доменю Д. А.* Морфометрические показатели зубных дуг брахиогнатической формы с учётом размеров постоянных зубов / Д. А. Доменюк, Э. Г. Ведешина // Кубанский научный медицинский вестник. – Краснодар, 2015. – № 6 (155) – С. 47–53.
11. *Доменюк Д. А.* Одонтометрические показатели у людей с мезогнатическими формами зубных дуг / Д. А. Доменюк, Э. Г. Ведешина, С. В. Дмитриенко // Кубанский научный медицинский вестник. – Краснодар, 2015. – № 4 (153) – С. 44–49.
12. *Доменюк Д. А.* Особенности долихогнатических зубных дуг у людей с различными вариантами размеров зубов / Д. А. Доменюк, Э. Г. Ведешина, С. В. Дмитриенко // Кубанский научный медицинский вестник. – Краснодар, 2016. – № 1 (156) – С. 39–46.
13. *Доменюк Д. А.* Особенности морфогенеза челюстно-лицевой области в сменном прикусе / Д. А. Доменюк, А. А. Коробкеев, Э. Г. Ведешина, Ж. С. Орфанова. – Ставрополь: Изд-во СтГМУ, 2016. – 134 с.
14. *Доменюк Д. А.* Сопоставительный анализ морфометрических параметров зубочелюстных дуг при различных вариантах их формы / Д. А. Доменюк, Э. Г. Ведешина, С. В. Дмитриенко // Кубанский научный медицинский вестник. – Краснодар, 2015. – № 2 (151) – С. 63–69.
15. *Кузьмина Э. М.* Стоматологическая заболеваемость населения России. Состояние твердых тканей зубов, распространенность зубочелюстных аномалий, потребность в протезировании // Москва, МГМСУ, 2009. – 236 с.
16. *Маклвфлин Р.* Систематизированная механика ортодонтического лечения / Р. Маклвфлин, Д. Беннет, Х. Тревези; [Пер. с англ.]. – Львов: ГалДент, 2005. – 324 с.
17. *Персин Л. С.* Основы протетической стоматологии детского возраста / Л. С. Персин, С. В. Дмитриенко, Л. П. Иванов. – М.: ФГОУ «ВУНМЦ Росздрава», 2008. – 192 с.
18. *Персин Л. С.* Ортодонтия. Диагностика, виды зубочелюстных аномалий / Л. С. Персин. – М.: Ортодент – Инфо, 2009. – 360 с.
19. *Проффит, У. Р.* Современная ортодонтия; пер. с англ. / Под ред. Л. С. Персина. – М.: МедПресс-информ, 2008. – 560 с.
20. *Ракош Т., Грабер Т. М.* Зубоальвеолярное и челюстно-лицевое ортодонтическое лечение. – Львов: ГалДент, 2012 – 423 с.
21. *Dmitrienko S. V., Domyuk D. A., Kochkonyan A. S., Karslieva A. G., Dmitrienko D. S.* Interrelation between sagittal and transversal sizes in form variations of maxillary dental arches // Archiv euromedica, 2014. – Vol. 4. – № 2. – P. 10–13.
22. *Dmitrienko S. V., Domyuk D. A., Kochkonyan A. S., Karslieva A. G., Dmitrienko D. S.* Modern classification of dental arches // Archiv euromedica, 2014. – Vol. 4. – № 2. – P. 14–16.
23. *Dmitrienko S. V., Domyuk D. A., Vedeshina E. G.* Shape individualization in lower dental arches drawn on basic morphometric features // Archiv euromedica, 2015. – Vol. 5. – № 1. – P. 11–15.
24. *Lee S. J., Lee S., Lim J., Park H. J., Wheeler T. T.* Method to classify dental arch forms // Am. j. orthod. dentofacial orthop. – 2011. – Jul. – № 140 (1). – P. 87–96.
25. *Walther W.* The concept of a shortened dental arch // Int. J. prosthodont. – 2009. – Sep–Oct. № 22 (5). – P. 529–530.
26. *Witter D. J., Creugers N. H., Kreulen C. M., de Haan A. F.* Occlusal stability in shortened dental arches // J. dent. res. – 2001. – Feb. № 80 (2). P. 432–436.

Поступила