

**Владимир Вячеславович Шкарин¹, Игорь Викторович Фомин²,
Татьяна Дмитриевна Дмитриенко³, Дмитрий Сергеевич Дмитриенко^{4✉}**

^{1, 3, 4} Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

² Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова
(Сеченовский Университет), Москва, Россия

¹ vlshkarin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7158-0282>

² fominiv67@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5228-5816>

³ s.v.dmitrienko@pmedpharm.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0935-5575>

^{4✉} s.v.dmitrienko@pmedpharm.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9555-6612>

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ БИОМЕТРИИ ЗУБНЫХ ДУГ

Аннотация. Проведен сравнительный анализ результатов различных методов биометрии зубных дуг для определения возможности индивидуальной диагностики аномалий. Биометрия моделей зубных дуг из гипса проведена на 54 парах с признаками физиологической окклюзии. Сравнивали методы Pont и Linder – Hart при оценке ширины дуги. При ретрузии резцов ширина в области премоляров была ($36,70 \pm 0,59$) мм и соответствовала расчётным показателям. Отклонение показателя Linder – Hart на ($0,39 \pm 0,12$) мм было у людей с мезотрузионным типом, и достоверных различий в показателях между фактической и расчётной величиной нами не отмечено ($p > 0,5$). Фактический размер трансверсали постериального отдела арки при мезотрузии составлял ($47,88 \pm 1,35$) мм и был близок к расчётной величине, а разница составляла всего ($0,41 \pm 0,14$) мм ($p > 0,5$). Таким образом, ширина премолярного отдела зубной дуги соответствует расчётам А. Pont при ретрузии резцов, а расчётам по Linder – Hart – при мезотрузионном варианте. Расчётные данные Linder – Hart соответствовали истинным размерам при мезотрузии на верхней челюсти и мезотрузии и протрузии на нижней арке.

Ключевые слова: биометрия зубных дуг, физиологическая протрузия и ретрузия зубов, метод Pont и Linder – Hart

Vladimir V. Shkarin¹, Igor V. Fomin², Tatyana D. Dmitrienko³, Dmitry S. Dmitrienko^{4✉}

^{1, 3, 4} Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

² I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

¹ vlshkarin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7158-0282>

² fominiv67@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5228-5816>

³ s.v.dmitrienko@pmedpharm.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0935-5575>

^{4✉} s.v.dmitrienko@pmedpharm.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9555-6612>

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RESULTS OF VARIOUS METHODS OF BIOMETRICS OF DENTAL ARCHES

Abstract. A comparative analysis of various methods of biometrics of dental arches in physiological occlusion is carried out to determine the possibility of individual diagnosis of anomalies. Biometrics of models of dental arches from plaster were carried out on 54 pairs with signs of physiological occlusion. The Pont and Linder – Hart methods were compared when estimating the arc width. In people with retrusion, the width in the premolar region was ($36,70 \pm 0,59$) mm and corresponded to the design indicators. The deviation of the Linder-Hart indicator by ($0,39 \pm 0,12$) mm was in people with the mesotrusion type and we did not note a significant difference in indicators between the actual and calculated value ($p > 0,5$). The actual size of the transversal of the posterial section of the arch in the mesotrusion type of arches on the upper jaw was ($47,88 \pm 1,35$) mm and the difference was only ($0,41 \pm 0,14$) mm ($p > 0,5$). Thus, the width of the premolar section of the dental arch corresponds to the calculated indicators of Pont in the retrusion, and the calculations for Linder – Hart in the mesotrusion variant. The Linder – Hart calculated data corresponded to the true dimensions of mesotrusion on the upper jaw and mesotrusion and protrusion on the lower arch.

Keywords: biometrics of dental arches, physiological protrusion and retrusion of the teeth, Pont and Linder – Hart method

В клинической ортодонтии к протокольным методам исследования относится биометрический анализ зубочелюстных дуг, оценивающий основные параметры в различных направлениях, а именно в диагональном, трансверсальном и по сагиттали [1]. Оценивая одонтометрические показатели коронок

зубов, составляющих дентальный ряд, специалистам представлена зависимость размеров от принадлежности людей к мужскому или женскому полу [2]. На данных одонтометрии предложены хрестоматийные методы (Pont, Linder – Hart) определения размеров зубных арок, как по трансверсали, так и при

определении глубины переднего сектора. Показана зависимость диагональных размеров от данных одонтометрии у людей с различными типами лица при физиологическом прикусе [3].

Данные одонтометрического анализа позволяют оценивать соразмерность зубов верхней и нижней дентальной арки, используя методы Тона и Болтона. Показатели одонтометрии лежат в основе диагностики аномалий отдельных зубов и определяют тактику лечебно-профилактических мероприятий в ходе диспансеризации людей с постоянным прикусом [4, 5].

Методы Пона и Линдер – Харта, в основе которых лежит суммарный показатель ширины коронковых частей верхних резцов, различаются тем, что при одинаковой их величине предложены различные индексные величины, определяющие трансверсальные размеры зубных арок. Это вызывает некоторое затруднение у клиницистов при выборе методики в конкретном случае. Заслуживают внимание методы одонтометрии при оценке линейных параметров зубных дуг, в частности, при измерении диагоналей от межрезцового ориентира до дистальной вестибулярной поверхности второго моляра [6]. Данное исследование проводилось у людей с мезогнатическими вариантами зубных дуг и требует уточнения применения предложенных методов биометрии при других вариантах физиологического прикуса.

Методы соразмерности зубов с параметрами черепно-лицевого комплекса привлекают внимание специалистов до настоящего времени. Предложен метод определения размеров верхних резцов от межскуловой ширины лица. Представлены индексные величины, определяющий индивидуальный макро-, микро и мезодонтизм [7]. Однако данный метод не лишен недостатков и не учитывает особенности челюстно-лицевой области по гнатической и диагональной составляющей гнатической части лица, которая является переменной, даже при физиологических прикусных соотношениях. Исследователи склоняются к мнению, что одонтометрические показатели не являются объективным критерием для оценки трансверсальных и сагиттальных размеров дентальных арок. Предложены методы оценки размеров зубных дуг от параметров гнатического отдела лица [8, 9]. Не исключена возможность определения соразмерности зубных арок с суставным треугольником и особенностями пространственного расположения суставных головок [10]. Однако данный метод позволяет оценить только размеры нижней зубной дуги с построением дентального треугольника и его сопоставления с суставным треугольником. Форма арок отражается на показателях ротации зубов в дуге, что отражено в специальной литературе [11]. Данные исследования полезны врачам-ортодонтам при выборе прописи брекетов, используемых для лечения аномалий с симметричным и асимметричным расположением антимеров. Учитывая противоречивые мнения специалистов в оценке линейных параметров дентальных дуг, настоящее исследование является акту-

альным, а вопросы, поставленные в литературном обзоре, определили цель исследования.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Провести сравнительный анализ результатов различных методов биометрии для определения возможности индивидуальной диагностики аномалий окклюзии.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Биометрический анализ моделей зубных дуг из гипса проведен на 54 парах с признаками физиологической окклюзии. Предварительное исследование было направлено на распределение моделей на группы по трузионному признаку. К мезотрузионному типу арок относили дуги, у которых был мезоаркадный нормодентальный тип, а также дуги с долихоаркадным микродентальным и брахиаркадным макродентальным вариантом. При этом аркадный индекс варьировал от 0,52 до 0,56 и рассчитывался по отношению постериальной ширины к сумме коронковых частей. К нормодонтной системе относили суммарную величину от 111 мм до 118 мм. Моделей с такими параметрами было 24 пары. Ретрузионный тип определяли на 14 парах моделей и к ним относили брахиаркадные (с индексом более 0,57) нормо- и макродентальные, и мезоаркадные микродентальные варианты. Протрузионные типы были выявлены на 12 моделях с долихоаркадным типом дуг (при аркадном индексе менее 0,51) с макро- и нормодентальными показателями одонтометрии.

Оценивали в каждой группе сумму ширины 4 резцов верхней арки, по которым проводили расчёт ширины дуги между верхними и нижними премолярами и молярами, по Пону и Линдер – Харту. Полученные данные сравнивали с фактической величиной.

Результаты расчетных и оригинальных величин легли в основу составления вариационных рядов в таблицах компьютерной программы Excel с последующей статистической обработкой полученных данных.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализируя данные биометрии, нами установлено, что при мезотрузии резцов суммарный показатель ширины коронковых частей резцов верхней дентальной арки составил в среднем $(30,93 \pm 0,86)$ мм, при ретрузионном типе исследуемый параметр был несколько меньше, а при протрузионном типе больше и составлял $(29,67 \pm 0,66)$ мм и $(32,34 \pm 1,25)$ мм соответственно. Расчетные показатели ширины зубных арок по Пону между первыми премолярами при физиологической мезо-, ре- и протрузии составляли $(38,66 \pm 0,54)$ мм, $(37,09 \pm 0,82)$ мм и $(40,43 \pm 1,01)$ мм. В тоже время фактический трансверсальный размер переднего отдела арки при мезотрузионном типе верхней арки составлял $(36,77 \pm 0,61)$ мм и был достоверно меньше нормы на $(1,89 \pm 0,47)$ мм.

У людей с ретрузией резцов ширина на верхней дуге в области премоляров была ($36,70 \pm 0,59$) мм и достоверных различий в показателях между фактической и расчётной величиной нами не обнаружено ($p > 0,5$). Данный анализ позволяет сделать заключение о том, что метод Пона является приемлемым для определения межпремолярного расстояния у людей с ретрузией резцов.

При физиологических вариантах протрузии резцов фактическая величина составляла ($36,96 \pm 0,92$) мм и достоверно отличалась в меньшую сторону с расчётом по Пону на ($3,47 \pm 0,49$) мм ($p < 0,05$).

В то же время расчёт величины между первыми премолярами по индексам Линдер – Харта показал, что у людей с мезотрузией должен быть ($36,38 \pm 1,01$) мм, при ретрузии – ($34,91 \pm 0,77$) мм, а при протрузионном типе зубных арок передняя трансверсаль должна составлять ($38,05 \pm 1,27$) мм.

Отклонение показателя Линдер – Харта всего на ($0,39 \pm 0,12$) мм было у людей с мезотрузионным типом и достоверных различий в показателях между фактической и расчётной величиной нами не отмечено ($p > 0,5$). При ретрузионном и протрузионном варианте разница была несколько больше и составляла ($1,79 \pm 0,27$) мм в большую сторону и ($1,09 \pm 0,11$) мм в меньшую сторону соответственно. Таким образом, метод Линдер – Харта может быть использован для определения межпремолярного расстояния на верхней зубной арке у людей с мезотрузией резцов.

Фактический размер передней трансверсали на нижней арке для людей с мезо-, ре- и протрузией резцов составлял ($36,20 \pm 1,31$) мм, ($36,76 \pm 1,3$) мм и ($37,32 \pm 0,95$) мм соответственно. В связи с проведенными расчётами различия между расчётами по методу Пона и фактическими показателями были минимальными и недостоверными у людей с ретрузионным типом дуг так же, как и на верхней челюсти и составляли ($0,33 \pm 0,12$) мм, ($p > 0,5$). При мезотрузии и протрузии фактические показатели отличались в сторону уменьшения на ($2,46 \pm 0,58$) мм и на ($3,10 \pm 0,61$) мм.

Отклонение показателя всего на ($0,19 \pm 0,06$) мм было у людей с мезотрузионным типом и достоверных различий в показателях между фактической и расчётной величиной нами не отмечено ($p > 0,5$). При ретрузионном и протрузионном варианте разница была несколько больше и составляла ($1,81 \pm 0,55$) мм в большую сторону и ($2,14 \pm 0,48$) мм в меньшую сторону соответственно. Таким образом, метод Линдер – Харта может быть использован для определения межпремолярного расстояния и на нижней дуге у людей с мезотрузией резцов.

Расчётные показатели ширины зубных арок по Пону между первыми молярами при физиологической мезо-, ре- и протрузии составляли ($48,32 \pm 1,33$) мм, ($46,36 \pm 1,03$) мм и ($50,53 \pm 1,45$) мм. В то же время фактический трансверсальный размер постериально-го отдела арки при мезотрузионном типе дуг был ($47,88 \pm 1,35$) мм и совпадал с расчётной величиной,

а разница составляла всего ($0,41 \pm 0,14$) мм ($p > 0,5$). Данный анализ позволяет сделать заключение о том, что метод Пона является приемлемым для определения ширины между нижними молярами у людей с мезотрузионными типами зубных дуг. У людей с ретрузией резцов арок ширина на верхней дуге в области моляров была ($48,17 \pm 1,38$) мм и различия в показателях между фактической и расчётной величиной больше нормы на ($1,81 \pm 0,52$) мм ($p < 0,05$).

При физиологических вариантах протрузии резцов фактическая величина на верхней челюсти составляла ($48,39 \pm 1,39$) мм и достоверно отличалась в меньшую сторону с расчётом по Пону на ($2,14 \pm 0,51$) мм ($p < 0,05$). В то же время расчёт величины между первыми молярами по индексам Линдер – Харта показал, что у людей с мезотрузией должен быть ($47,58 \pm 1,32$) мм, при ретрузии – ($45,65 \pm 1,01$) мм, а при протрузионном типе зубных арок постериальная трансверсаль должна составлять ($49,75 \pm 1,34$) мм.

Отклонение показателя всего на ($0,30 \pm 0,09$) мм было у людей с мезотрузионным типом, и достоверных различий в показателях между фактической и расчётной величиной нами не отмечено ($p > 0,5$). При ретрузионном и протрузионном варианте разница была несколько больше и составляла ($2,52 \pm 0,84$) мм в большую сторону и ($1,37 \pm 0,45$) мм в меньшую сторону соответственно. Таким образом, метод Линдер – Харта может быть использован для определения межмолярного расстояния на верхней зубной арке у людей с мезотрузией резцов. Фактический размер задней трансверсали на нижней арке для людей с мезо-, ре- и протрузией резцов составлял ($48,87 \pm 1,38$) мм, ($49,28 \pm 1,41$) мм и ($50,71 \pm 1,46$) мм соответственно. В связи с проведенными расчётами различия между расчётами по методу Пона и фактическими показателями были минимальными и недостоверными у людей с протрузионным типом дуг и составляли ($0,18 \pm 0,05$) мм и с мезотрузионным типом дуг ($0,54 \pm 0,12$) мм, при $p > 0,5$. При ретрузионном варианте разница была больше и составляла ($2,92 \pm 0,33$) мм в большую сторону. Отклонение от расчётов по Линдер – Харта на ($1,29 \pm 0,54$) мм было у людей с мезотрузионным типом и на ($0,95 \pm 0,27$) мм у людей с протрузионным типом и достоверных различий в показателях между фактической и расчётной величиной нами не отмечено ($p > 0,5$). При ретрузионном варианте разница была больше и составляла ($3,64 \pm 0,55$) мм в большую сторону. Таким образом, метод Линдер – Харта может быть использован для определения межмолярного расстояния и на нижней дуге у людей с мезо- и протрузионными типами зубных дуг.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, ширина премолярного отдела как верхней, так и нижней зубной дуги соответствует расчётным показателям Pont при ретрузионных типах зубных дуг, а расчетам по Linder – Hart – при мезотрузионном варианте. Ширина верхней дуги меж-

ду первыми молярами близка к расчётам Pont на долях мезотрузионного типа, а на антагонизирующей арке – при протрузионном и мезотрузионном варианте. Расчётные данные Linder – Hart соответствовали истинным размерам при мезотрузии на верхней челюсти и мезотрузии и протрузии на нижней арке.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Domyuk D. A., Kochkonyan A. S., Karslieva A. G., Dmitrienko D. S. Interrelation between sagittal and transversal sizes of maxillary dental arches // *Archiv EuroMedica*. 2014. Vol. 4, no. 2. P. 10–13.
2. Shkarin V. V., Domyuk D. A., Lepilin A. V., Fomin I. V. Odontometric indices fluctuation in people with physiological occlusion // *Archiv euromedica*. 2018. Vol. 8, no. 1. P. 12–18.
3. Domyuk D. A., Vedeshina E. G. Correlation of dental arch major linear parameters and odontometric indices given physiological occlusion of permanent teeth in various face types // *Archiv EuroMedica*. 2016. Vol. 6, no. 2. C. 18–22.
4. Чижикова Т. С., Климова Н. Н. Характеристика диспансерных групп студентов при ортодонтическом лечении // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2011, № 6. С. 108а.
5. Чижикова Т. С., Климова Н. Н., Дмитриенко Д. С. Основные задачи врача ортодонта при диспансеризации студентов // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2011. № 6. С. 108.
6. Доменюк Д. А., Давыдов Б. Н., Ведешина Э. Г., Гаглоева Н. Ф. Оценка корреляционной зависимости линейных параметров мезогнатических зубных дуг от размеров постоянных зубов // *Институт стоматологии*. 2015. № 4 (69). С. 78–80.
7. Патент на изобретение. RUS 2402265. Е. В. Филимонова, Т. С. Чижикова, Н. Н. Климова. Способ оценки размеров зубов по индивидуальным параметрам лица. 27.10.2010 : заявка : № 2009109899/14 : заявл. 18.03.2009.
8. Чижикова Т. С., Севастьянов А. В. Зависимость сагиттальных размеров зубо-челюстных дуг от широтных параметров лица // *Международный журнал экспериментального образования*. 2011. № 5. С. 70а.
9. Зеленский В. А., Шкарин В. В. Алгоритм определения соответствия типов лица анатомическим вариантам зубных дуг при диагностике и лечении ортодонтических больных // *Современная ортопедическая стоматология*. 2017. № 28. С. 62–65.
10. Fomin I. V., Domyuk D. A., Kondratyuk A. A., Subbotin R. S. Enhancement of research method for spatial location of temporomandibular elements and maxillary and mandibular incisor // *Archiv EuroMedica*. 2019. Vol. 9, no. 1. P. 38–44.
11. Shkarin V. V., Grinin V. M., Halfin R. A., Domyuk D. A. Specific features of grinder teeth rotation at physiological occlusion of various gnathic dental arches // *Archiv EuroMedica*. 2019. Vol. 9, no. 2. P. 168–173.

Информация об авторах

В. В. Шкарин – доктор медицинских наук, заведующий кафедрой; **И. В. Фомин** – кандидат медицинских наук, доцент; **Т. Д. Дмитриенко** – кандидат медицинских наук, доцент; **Д. С. Дмитриенко** – доктор медицинских наук, профессор кафедры

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 20.01.2023; одобрена после рецензирования 07.02.2023; принята к публикации 21.02.2023.

Information about the authors

V. V. Shkarin – Doctor of Medical Sciences, Head of the Department; **I. V. Fomin** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor; **T. D. Dmitrienko** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor; **D. S. Dmitrienko** – Doctor of Medical Sciences, Professor

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 20.01.2023; approved after reviewing 07.02.2023; accepted for publication 21.02.2023.

sion of various gnathic dental arches // *Archiv EuroMedica*. 2019. Vol. 9, no. 2. P. 168–173.

REFERENCES

1. Domyuk D. A., Kochkonyan A. S., Karslieva A. G., Dmitrienko D. S. Interrelation between sagittal and transversal sizes of maxillary dental arches. *Archiv EuroMedica*. 2014;4(2):10–13.
2. Shkarin V. V., Domyuk D. A., Lepilin A. V., Fomin I. V. Odontometric indices fluctuation in people with physiological occlusion. *Archiv euromedica*. 2018;8(1):12–18.
3. Domyuk D. A., Vedeshina E. G. Correlation of dental arch major linear parameters and odontometric indices given physiological occlusion of permanent teeth in various face types. *Archiv EuroMedica*. 2016;6(2):18–22.
4. Chizhikova T. S., Klimova N. N. Characteristics of dispensary groups of students in orthodontic treatment. *Mejdu-narodniy jurnal prikladnich i fundamentalnich issledovaniy = International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2011;6:108a. (In Russ.).
5. Chizhikova T. S., Klimova N. N., Dmitrienko D. S. The main tasks of the orthodontist during the medical examination of students. *Mejdu-narodniy jurnal prikladnich i fundamentalnich issledovaniy = International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2011;6:108. (In Russ.).
6. Domyuk D. A., Davydov B. N., Vedeshina E. G., Gagloeva N. F. Evaluation of the correlation dependence of linear parameters of mesognathic dental arches on the size of permanent teeth. *Institut stomatologii = Institute of Stomatology*. 2015;4(69):78–80. (In Russ.).
7. Patent for invention RUS 2402265. E. V. Filimonova, T. S. Chizhikova, N. N. Klimova. A way to assess the size of the teeth according to the individual parameters of the face. 27.10.2010 : request: № 2009109899/14 : request. 18.03.2009. (In Russ.).
8. Chizhikova T. S., Dmitrienko D. S., Sevastyanov A. V., Dmitrienko S. V., Klimova N. N. Dependence of sagittal dimensions of dental arches on latitudinal parameters of the face. *Mejdu-narodniy jurnal experimentalnogo obrasovaniya = International Journal of Experimental Education*. 2011;5:70a. (In Russ.).
9. Zelensky V. A., Domyuk D. A., Shkarin V. V. Algorithm for determining the correspondence of facial types to anatomical variants of dental arches in the diagnosis and treatment of orthodontic patients. *Sovremennaya ortopedicheskaya stomatologiya = Modern prosthetic dentistry*. 2017; 28:62–65. (In Russ.).
10. Fomin I. V., Domyuk D. A., Kondratyuk A. A., Subbotin R. S. Enhancement of research method for spatial location of temporomandibular elements and maxillary and mandibular incisor. *Archiv EuroMedica*. 2019;9(1): 38–44.
11. Shkarin V. V., Grinin V. M., Halfin R. A., Domyuk D. A. Specific features of grinder teeth rotation at physiological occlusion of various gnathic dental arches. *Archiv EuroMedica*. 2019;9(2):168–173.