

ОЦЕНКА ПОЛОЖЕНИЯ ЗУБОВ ПО ОТНОШЕНИЮ К АНАТОМИЧЕСКИМ ОБРАЗОВАНИЯМ НА ЧЕЛЮСТЯХ У ПАЦИЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ ЗУБОАЛЬВЕОЛЯРНЫХ ДУГ

Черненко С.В.¹, Корчемная О.С.¹, Толкачева Е.С.¹, Иванова О.П.², Корчемный В.М.¹

¹Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей - филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Новокузнецк, e-mail: orto-premier@yandex.ru;

²ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Волгоград

Для построения индивидуальной дуги зубного ряда при планировании ортодонтического лечения предложено использовать в качестве точек отсчета анатомические образования на челюсти. Контрольные линии (срединно-небный шов, поперечная срединно-сосочковая линия МРТ) используют для оценки положения зубов на диагностических моделях челюстей. Нормальное положение контрольных точек и их местоположение по отношению к анатомическим образованиям челюстей зависит от формы челюстей и ширины четырех резцов верхней челюсти. При физиологической окклюзии постоянных зубов встречается три основные формы зубных дуг: длинная и узкая (долихогнатическая), мезогнатическая и короткая и широкая (брахиогнатическая) форма зубной дуги. Актуальным является направление исследования по созданию диагностического биометрического подхода для оценки положения зубов с учетом анатомических образований на челюстях и возможностью планирования величины и направления их перемещения на всех этапах ортодонтического лечения. Создан способ построения зубочелюстной дуги для пациентов с различными видами челюстей (мезогнатической, брахиогнатической и долихогнатической). Разработан алгоритм применения способа в практической деятельности врача-ортодонта. Предложенная методика вошла в основу разработанной компьютерной программы для диагностики и планирования ортодонтического лечения аномалий положения зубов.

Ключевые слова: индивидуальная форма зубных дуг, резцовый сосочек, контрольные (референтные) линии.

THE ESTIMATION OF TEETH LOCATION IN RELATION TO ANATOMIC FORMATIONS OF JAWS FOR PATIENTS WITH DIFFERENT FORMS OF DENTAL ARCS

Chernenko S.V.¹, Korchemnaya O.S.¹, Tolkacheva E.S.¹, Ivanova O.P.², Korchemnyy V.M.¹

¹State institute post graduate education - branch of Russian Medical Academy of Continuing Vocational Education, Novokuznetsk, e-mail: orto-premier@yandex.ru;

² Volgograd state medical university, Volgograd

For the construction of individual dental arcs in planning of the orthodontic treatment, we offered to use anatomic formations on jaws as reference points. Control lines (median-palate joint, median-papillary transversal line MPT) use for the evaluation of the position of teeth on diagnostic models of jaws. Normal position of checkpoints and their position on attitude to anatomic formations of jaws depend on the form of jaws and width of four incisors of the upper jaw. Permanent teeth at the physiological occlusion meet three main forms of dental arches: long and narrow, average, short and wide forms of dental arch. Actual is direction of research on creation of diagnostic biometric approach for the estimation of position of teeth taking into account anatomic educations on jaws and by possibility of planning of size and direction of their moving to all stages of orthodontic treatment. A method is created construction of dental arcs for patients with the different types of jaws. The algorithm of application of method is worked out in practical dentist activity. An offer methodology entered basis of the worked out computer program for diagnostics and planning of orthodontic treatment of anomalies of position of teeth.

Keywords: individual form of dental arches, papilla, control (reference) lines.

Ширина зубов и форма зубных дуг - это важные факторы, определяющие успешность и стабильность ортодонтического лечения. Форма дуг влияет как на функциональность, так и на эстетичность окклюзии. Для ортодонтотв, использующих для конструирования зубных дуг

такой ориентир, как режущие края зубов, форма дуг Hawley в течение многих лет была и остается наиболее согласованно применяемой в качестве начального шаблона. Эта «стандартная» форма дуг сегодня предлагается большинством производителей ортодонтических принадлежностей. В основе данного исследования для оценки формы зубной дуги определяется индекс дуги. Индекс дуги – это отношение глубины дуги к ширине зубной дуги, определяемое соотношением от точки контакта между резцами до линии, обозначающей ширину между вторыми постоянными молярами по проекции срединного небного шва к расстоянию между точками наибольшей выпуклости поверхности вестибулярного дистального бугорка вторых постоянных моляров. В соответствии с формой лица при физиологической окклюзии постоянных зубов встречаются 3 основные формы зубных дуг: длинная и узкая (долихогнатическая), со средними параметрами (мезогнатическая) и короткая и широкая (брахиогнатическая) форма зубной дуги [1; 2].

При индексе зубной дуги (отношение глубины дуги к ширине) $0,9 \pm 0,05$ форму зубной дуги определяют как мезогнатическую. При индексе менее 0,84 форма зубной дуги расценивается как брахиогнатическая. При индексе более 0,96 форма зубных дуг долихогнатическая [3]. Вопросу изучения формы зубных дуг человека уделяется огромное внимание в литературе уже более века [4]. На сегодняшний день единой точки зрения по данному вопросу не существует.

Цель исследования. Основная концепция проведенного исследования заключалась в разработке новых методов биометрической диагностики и практического объединения их в совокупность алгоритмов биометрического подхода к оценке положения зубов, как единицы наблюдения, по отношению к стабильно расположенным на челюстях анатомическим образованиям с возможностью планирования направления и величины их перемещения на всех этапах ортодонтического лечения [5].

Материалы и методы. Объектом исследования для апробации методик оценки положения зубов и определения формы зубной дуги по отношению к анатомическим образованиям на челюстях послужили 86 пар гипсовых моделей челюстей пациентов с ортогнатическим прикусом. Пациенты имели постоянный прикус, возраст пациентов от 15 до 35 лет. Все пациенты были распределены на 3 группы. Главным фактором распределения пациентов и моделей их челюстей на группы являлся индекс дуги. 1 группа (34 человек) – мезогнатическая форма зубочелюстной дуги (индекс дуги $0,9 \pm 0,05$), 2 группа (21 человек) – долихогнатическая форма зубочелюстной дуги (индекс дуги больше 0,96), 3 группа (31 человек) – брахиогнатическая форма зубной дуги (индекс дуги меньше 0,84). Факторами исключения моделей из исследования являлись наличие у пациента микродонтии (сумма ширины резцов менее 26 мм); наличие у пациентов макродонтии (сумма ширины резцов

более 34 мм); наличие в анамнезе ортодонтического лечения; тремы; диастемы; наличие разрушенных зубов, не подлежащее измерению; пациенты с отсутствием какого-либо зуба и вторичными наклонами и перемещениями зубов.

В качестве основных анатомических образований для определения положения зубов на верхней челюсти были выбраны (рис. 1): срединно-сагиттальный шов - срединная линия неба, которая в норме проходит через центр резцового сосочка, расположена между центральными резцами и совпадает со средней линией лица; резцовый сосочек, его центр (точка О) по отношению к проекции срединно-сагиттального шва неба; диагностическая срединно-сосочковая линия, проводимая через центр резцового сосочка перпендикулярно срединно-сагиттальному шву (МРТ) (Median Papillary Transverse) [5].

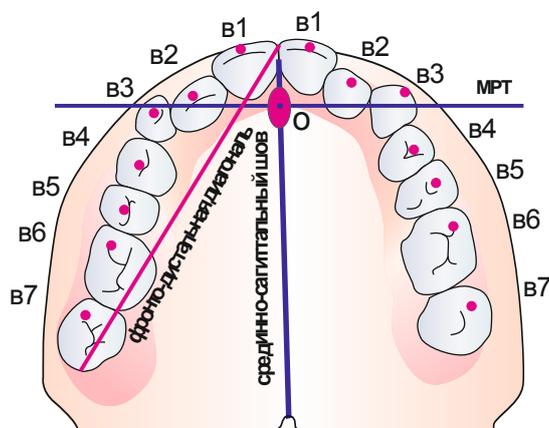


Рис. 1. Анатомические референтные образования на верхней челюсти, диагностические линии и контрольные точки измерения

Проводили измерения положения по отношению к диагностическим линиям и центру резцового сосочка контрольных точек на зубах верхней челюсти:

- точка В на вершине медиального щечного бугра жевательных зубов (В4-В7);
- точка В на центре режущего края первых и вторых резцов (В1-В2) и вершине рвущего бугра клыков (В3).

Проведены измерения моделей с помощью электронного штангенциркуля и транспорта по следующим параметрам:

1. Сумма ширины резцов.
2. Длина фронтально-дистальной диагонали (ФДД 1-7), измеряемой от фронтальной точки, расположенной в месте контакта медиальных резцов, до дистальной контактной точки вторых моляров на верхней челюсти.
3. Расстояние от центра резцового сосочка (О) до вершины медиального щечного бугра жевательных зубов (В4-В7), центра режущего края резцов (В1-В2) и вершины рвущего бугра клыков (В3).

4. Угол между срединно-сагиттальным швом и касательной, проведенной через центр резцового сосочка и контрольной точкой на зубах верхней челюсти (B1-B7).

Анализ данных проводился при помощи MS Excel 2010, SPSS 17.0, «Биостатистика». Для определения зависимости между параметрами использована ранговая корреляция Спирмена.

Результаты исследования и их обсуждение. Проведенное исследование выявило:

1. Среднее значение суммы ширины резцов 25.91 ± 0.65 мм.
2. Среднее значение длины фронтально-дистальной диагонали 50.39 ± 0.8 мм.
3. Вычислены средние значения расстояния от центра резцового сосочка до контрольных точек на зубах верхней челюсти (табл. 1).

Таблица 1

Среднее значение расстояния от центра резцового сосочка до вершины вестибулярного щечного бугра жевательных зубов и центра режущего края зубов переднего сегмента на верхней челюсти

№ исследуемого зуба	1	2	3	4	5	6	7
Среднее значение расстояния, мм	$9,76 \pm 0,3$	$12,32 \pm 0,3$	$16,35 \pm 0,3$	$20,8 \pm 0,3$	$25,55 \pm 0,4$	$30,36 \pm 0,5$	$39,69 \pm 0,6$

4. Вычислены средние значения углов, образованных срединно-небным швом и касательной, проведенной через центр резцового сосочка, вершину медиального щечного бугра жевательных зубов или центра режущего края зубов переднего сегмента на верхней челюсти (табл. 2).

Таблица 2

Средние значения углов, образованных срединно-небным швом и касательной, проведенной через контрольные точки на зубах верхней челюсти

№ исследуемого зуба	1	2	3	4	5	6	7
Среднее значение углов, градус	$152,6 \pm 2$	$124,7 \pm 5$	90 ± 2	$69,73 \pm 3$	$59,04 \pm 3$	$51,46 \pm 2$	$40,35 \pm 0,8$

С помощью ранговой корреляции Спирмена выявлена прямая зависимость суммы ширины резцов и длины фронтально-дистальной диагонали. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена = 0.772, P = 0.001.

5. Было проведено исследование зависимости между фронтально-дистальной диагональю (ФДД) и расстоянием от центра резцового сосочка до вершины медиального щечного бугра жевательных зубов (ОВ4-7) и центра режущего края зубов переднего сегмента (ОВ1-3) на верхней челюсти (табл. 3).

Таблица 3

Зависимость между фронтально-дистальной диагональю (ФДД) и расстоянием от центра резцового сосочка до контрольных точек зубов на верхней челюсти

№ исследуемого зуба	1	2	3	4	5	6	7
Отношение ФДД к ОВ	R=0,142	R=0,208	R=0,507	R=0,607	R=0,752	R=0,755	R=0,763
P	0,62	0,54	0,01*	0,01*	0,01*	0,01*	0,01*

Примечание: * достоверная зависимость между фронтально-дистальной диагональю и расстоянием от центра резцового сосочка и бугра 7, 6, 5, 4 и 3 зубов.

Из полученных данных статистического анализа, зная сумму ширины резцов, с помощью уравнения регрессии можно найти длину фронтально-дистальной диагонали (ФДД). Зная длину фронтально-дистальной диагонали, также с помощью уравнения регрессии можно рассчитать расстояние от точки О до контрольных точек 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 зубов.

$$y = M_y + R_{y/x}(x - M_x), \text{ где}$$

y - длина фронтально-дистальной диагонали (ФДД);

M_y - среднее значение длины фронтально-дистальной диагонали;

R - коэффициент корреляции;

X - сумма ширины резцов;

M_x - среднее значение суммы ширины резцов.

При морфометрических исследованиях на гипсовых моделях челюстей с одинаковой суммой четырех резцов, но с разными видами формы зубоальвеолярных дуг (нормогнатической, долихогнатической и брахиогнатической) выявлена разница расстояний между точкой О на центре резцового сосочка и контрольными измерительными точками на 4, 5, 6 и 7 зубах (Z). Разница Z параметров у пациентов с нормогнатической формой зубоальвеолярной дуги в среднем составила:

1. Для 4-х зубов - для долихоцефалов $-1,5 \pm 0,3$ мм, для брахиоцефалов $+1,5 \pm 0,3$ мм.
2. Для 5-х зубов - для долихоцефалов $-1,5 \pm 0,3$ мм, для брахиоцефалов $+1,5 \pm 0,3$ мм.
3. Для 6-х зубов - для долихоцефалов $-2 \pm 0,3$ мм, для брахиоцефалов $+2 \pm 0,3$ мм.
4. Для 7-х зубов - для долихоцефалов $-2 \pm 0,3$ мм, для брахиоцефалов $+2 \pm 0,3$ мм.

Полученные в результате проведенного исследования данные зависимости положения зубов на верхней челюсти относительно ФФД и суммы ширины четырех резцов на верхней челюсти у пациентов с различными видами зубоальвеолярных дуг (мезогнатической (М), долихогнатической (Д) и брахиогнатической (Б)) представлены в таблице 4.

При использовании данных исследования для построения индивидуальной дуги пациента перед ортодонтическим лечением при мануальном исполнении диагностической методики необходимо использовать следующий алгоритм действий:

1. Нанесение на диагностическом планшете точки О и проходящих через нее перпендикулярных линий срединно-сагиттального шва и линии МРТ (орто-крест).

2. Проводим линии из центра резцового сосочка под углом к срединно-небному шву соответственно полученным данным. Для второго моляра угол составляет $40,35 \pm 0,8^\circ$; для первого моляра $51,46 \pm 2^\circ$; для второго премоляра $59,04 \pm 3^\circ$; для первого премоляра $69,73 \pm 3^\circ$; для клыка $90 \pm 2^\circ$; для второго резца $124,7 \pm 5^\circ$; и соответственно для первого резца $152,6 \pm 2^\circ$ (рис. 2).

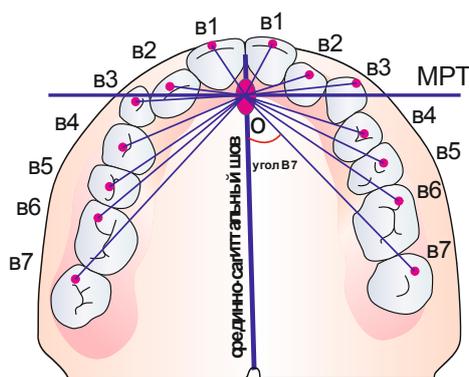


Рис. 2. Нанесение угловых и линейных параметров контрольных точек на модели челюсти

3. Измеряем на модели величины медио-дистальных размеров резцов и суммируем их.

4. Определяем тип дуги по лицевым признакам с помощью лицевого индекса по Izard.

Таблица 4

Расстояние от центра резцового сосочка (О) до точки Vx в зависимости от суммы ширины резцов

Сумма ширины резцов	ФД Д	ОВ ₇ (40,35°)			ОВ ₆ (51,46°)			ОВ ₅ (59,04°)			ОВ ₄ (69,73°)			ОВ ₃ 90°	ОВ ₂ 124,7°	ОВ ₁ 152,6°
		Д	М	Б	Д	М	Б	Д	М	Б	Д	М	Б			
24	48,	37,	38,	39,	28,	29,	29,	23,	24,	25,	18,	19,	20,	15,3	11,9	9,49
	83	57	34	11	55	19	83	50	38	26	76	56	36	8	2	

24,5	49, 24	37, 92	38, 69	39, 46	28, 85	29, 49	30, 13	23, 80	24, 68	25, 56	19, 09	19, 89	20, 69	15,6 4	12,0 3	9,56
25	49, 65	38, 28	39, 05	39, 82	29, 16	29, 80	30, 44	24, 11	24, 99	25, 87	19, 42	20, 22	21, 02	15,8 9	12,1 2	9,63
25,5	50, 05	38, 62	39, 39	40, 16	29, 46	30, 10	30, 74	24, 41	25, 29	26, 17	19, 75	20, 55	21, 35	16,1 4	12,2 3	9,7
26	50, 46	38, 98	39, 75	40, 52	29, 77	30, 41	31, 05	24, 72	25, 60	26, 48	20, 08	20, 88	21, 68	16,3 9	12,3 4	9,77
26,5	50, 87	39, 33	40, 10	40, 87	30, 08	30, 72	31, 36	25, 03	25, 91	26, 79	20, 40	21, 20	22, 00	16,8 7	12,5 3	9,85
27	51, 28	39, 68	40, 45	41, 22	30, 39	31, 03	31, 67	25, 33	26, 21	27, 09	20, 74	21, 54	22, 34	16,9	12,5 5	9,91
27,5	51, 68	40, 03	40, 80	41, 57	30, 69	31, 33	31, 97	25, 64	26, 52	27, 40	21, 06	21, 86	22, 66	17,1 5	12,6 5	9,98
28	52, 09	40, 38	41, 15	41, 92	31, 00	31, 64	32, 28	25, 94	26, 82	27, 70	21, 40	22, 20	23, 00	17,4	12,7 5	10,0 6
28,5	52, 5	40, 64	41, 41	42, 18	31, 31	31, 95	32, 59	26, 26	27, 14	28, 02	21, 72	22, 52	23, 32	17,6 6	12,8 6	10,1 3
29	52, 9	41, 08	41, 85	42, 62	31, 61	32, 25	32, 89	26, 56	27, 44	28, 32	22, 04	22, 84	23, 64	17,9 1	12,9 6	10,2
29,5	53, 31	41, 43	42, 20	42, 97	31, 92	32, 56	33, 20	26, 86	27, 74	28, 62	22, 38	23, 18	23, 98	18,1 7	13,0 7	10,2 7
30	53, 72	41, 79	42, 56	43, 33	32, 23	32, 87	33, 51	27, 17	28, 05	28, 93	22, 70	23, 50	24, 30	18,4 2	13,1 7	10,3 4
30,5	54, 13	42, 15	42, 92	43, 69	32, 54	33, 18	33, 82	27, 48	28, 36	29, 24	23, 03	23, 83	24, 63	18,6 7	13,2 7	10,4 1
31	54, 53	42, 49	43, 26	44, 03	32, 84	33, 48	34, 12	27, 78	28, 66	29, 54	23, 36	24, 16	24, 96	18,9 2	13,3 8	10,4 8
31,5	54, 94	42, 85	43, 62	44, 39	33, 15	33, 79	34, 43	28, 09	28, 97	29, 85	23, 69	24, 49	25, 29	19,1 7	13,4 8	10,5 5
32	55, 35	43, 20	43, 97	44, 74	33, 46	34, 10	34, 74	28, 40	29, 28	30, 16	24, 02	24, 82	25, 62	19,4 3	13,5 9	10,6 2
32,5	55, 76	43, 55	44, 32	45, 09	33, 77	34, 41	35, 05	28, 71	29, 59	30, 47	24, 35	25, 15	25, 95	19,6 8	13,6 9	10,6 9
33	56, 16	43, 90	44, 67	45, 44	34, 08	34, 72	35, 36	29, 01	29, 89	30, 77	24, 68	25, 48	26, 28	19,9 4	13,7 9	10,7 7
33,5	56, 57	44, 23	45, 00	45, 77	34, 39	35, 03	35, 67	29, 32	30, 20	31, 08	25, 00	25, 80	26, 60	20,1 9	13,9	10,8 3
34	56, 98	44, 61	45, 38	46, 15	34, 69	35, 33	35, 97	29, 62	30, 50	31, 38	25, 34	26, 14	26, 94	20,4 4	14	10,9 1

5. По таблице 4 определяем расстояние от центра резцового сосочка О до контрольных точек на зубах (В1-В7) в зависимости от типа зубочелюстной дуги.

6. Соединяем полученные точки, формируя индивидуальную зубоальвеолярную дугу исследуемого пациента.

7. Путем наложения диагностической дуги на зубную дугу гипсовой модели челюсти пациента проводим диагностику соответствия и несоответствия положения зубов и планируем направление и величину перемещения зубов для исправления аномалии.

Заключение. Предлагаемый диагностический биометрический подход для оценки положения зубов с учетом анатомических образований на челюстях дает возможность

планирования величины и направления их перемещения на всех этапах ортодонтического лечения. Создан способ построения индивидуальной зубочелюстной дуги для пациентов с различными видами челюстей (мезогнатической, брахиогнатической и долихогнатической). Разработан алгоритм применения способа в практической деятельности врача-ортодонта.

Список литературы

1. Дмитриенко С.В. Метод определения соответствия размеров зубов параметрам зубоальвеолярных дуг / С.В. Дмитриенко, Д.С. Дмитриенко, Н.Н. Климова // Ортодонтия. – 2011. – № 3. – С. 18-20.
2. Дмитриенко С.В. Алгоритм обследования пациентов с аномалиями формы и размеров зубочелюстных дуг. – Волгоград, 2012. – С. 3-5.
3. Персин Л.С. Ортодонтия. Диагностика и лечение зубочелюстно-лицевых аномалий и деформаций: учебник. – М.: ГЕОТАР-Медиа, 2015. – 640 с.
4. Железный П.А. Эстетика в ортодонтии: учебное пособие / П.А. Железный, Ю.К. Железная, К.С. Щелкунов. - Новосибирск: Типография НГМУ, 2016. – 73 с.
5. Черненко С.В. Биометрическая диагностика и планирование ортодонтического лечения с учетом анатомических образований челюстей: учебно-методическое пособие / С.В. Черненко, О.С. Корчемная, П.А. Железный. – Новокузнецк: Типография НГИУВ, 2012. – 82 с.
6. Черненко С.В. Ортодонтия детей и взрослых: учебное пособие / С.В. Черненко, П.А. Железный, Ю.К. Железная и др. – М.: Миттель Пресс, 2018. – 464 с.