

НЕСООТВЕТСТВИЕ РАЗМЕРОВ ЗУБОВ У ОРТОДОНТИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ПАТОЛОГИЯМИ ПРИКУСА

European Journal of Orthodontics 31 (2009) 584–589 Advance Access Publication 1 April 2009

Статья печатается по разрешению журнала «European Journal of Orthodontics»

Вступление

Правильное соотношение размеров зубов верхней и нижней челюсти является важной составляющей правильного смыкания зубов, перекрытия и прикуса. Без соответствующих соотношений мезиодистальных (MD) размеров зубов верхней и нижней челюсти координация зубных дуг во время ортодонтического лечения затрудняется и результаты терапии не стабильны (Ballard, 1944; Neff, 1957; Bolton, 1958, 1962).

Болтон (1958) изучал размеры зубов и их влияние на окклюзию. Штифтер (1958) повторил исследования Болтона для прикуса по Class I и сообщил об аналогичных результатах. Ранее опубликованные материалы (Pont, 1909; Howes, 1947; Rees, 1953; Neff, 1957; Lundström, 1981) были использованы для оценки взаимосвязей, существующих между зубами и размерами окружающей кости, а также для прогнозирования окончательного расположения зубов.

Болтон (1958, 1962) предложил, чтобы соотношение большее 1 стандартного отклонения (SD) от среднего значения указывало на необходимость диагностического осмотра и возможного лечения. Другие авторы (Crosby and Alexander, 1989; Freeman et al., 1996) определили значительное расхождение как то, которое больше 2 SD от значения по Болтону. Araujo и Souki (2003) также обнаружили высокую долю пациентов с несоответствием размеров передних зубов, но они определили расхождение больше чем на ± 1 SD от среднего значения по Болтону. Поскольку различные размеры зубов были связаны с этнической принадлежностью (Moorrees et al., 1957; Lavelle, 1972; Buschang et al., 1988; Smith et al., 2000), то логично ожидать, что различия в ширине зубов могут непосредственно влиять на соотношения ширины зубов. Поскольку гендерные различия размеров зубов не носят систематического характера (Garn et al., 1967; Lavelle 1972; Bishara et al., 1989) можно было ожидать различные межчелюстные соотношения. Ранее уже сообщалось о соотношениях между

различными группами патологий прикуса и несоответствием размеров зубов (Lavelle, 1972; Crosby and Alexander, 1989; Freeman et al., 1996; Ta et al., 2001; Fatahi et al., 2006; Puri et al., 2007).

Целью данного исследования было определить [1], есть ли разница в частоте расхождений размеров зубов между различными группами патологий окклюзии, которые классифицируются согласно Энглю и совпадают со скелетными категориями (Class I, Class II, и Class III) и представлены передним, задним и общим соотношением; [2] процент несоответствия размеров зубов более 2 SD по Болтону в каждой группе и в общей выборке, и [3] существует ли гендерный диморфизм для соотношения размеров зубов.

Материалы и методы

Из архивов кафедры ортодонтии Загребского университета Хорватии были собраны дентальные модели и боковые ТРГ снимки пациентов в возрасте 13–22 лет (основной возраст $16.8 \pm 2,93$ года). Критериями отбора для дентальных моделей [1] были наличие всех постоянных зубов и прорезавшиеся зубы от правого до левого первого моляра для возможности осуществления измерения MD размеров коронок, [2] отсутствие истирания поверхностей зубов или значительных реставрации, которые могут исказить MD размеры зубов, и отсутствие зубов аномальной формы, и [3] предварительные модели пациентов, не проходивших ортодонтического лечения.

Данным критериям соответствовали 301 модель (127 мужских и 174 женских). Средний возраст для мужчин составил $16,5 \pm 3,1$ и для женщин — $17,1 \pm 2,8$ года. Категории прикусов группиро-

вались в соответствии с классификацией Энгля. Оценка скелетных типов учитывала анализ ТРГ снимков. Значение угла ANB 0–5 градусов соответствовало прикусу по Class I, более 5 градусов — скелетному типу Class II и менее 0 градусов — Class III (Muretić, 1984). Сто одиннадцать человек (36,87%) составили группу пациентов с прикусом по Class I, 109 (36,21%) — Class II, и 81 (26,91%) — Class III (табл. 1).

MD размеры всех зубов на каждой модели от первого моляра до первого моляра измерялись с помощью цифрового штангенциркуля (Leviator CPO, Kokory, Чешская Республика) с точностью до 0.1 мм. MD размеры каждого зуба были измерены в соответствии с методом, описанным Moorrees и др. (1957), от точки мезиального контакта до точки дистального контакта как наибольшее межпроксимальное расстояние. Все измерения, проведенные при естественном освещении, были выполнены одним и тем же автором (MS); количество обработанных моделей в день не превышало семи, чтобы избежать усталости глаз и свести к минимуму возможность субъективной ошибки.

Анализ Болтона был выполнен на каждой модели, когда измеряли параметры всех 301 пациентов. Общее соотношение было выведено по формуле:

$$\text{overall ratio} = \frac{\sum (36 \leftrightarrow 46)}{\sum (16 \leftrightarrow 26)} \times 100.$$

Для измерения соотношения между передними зубами верхней и нижней челюсти использовали тот же метод. Соотношение между ними (в процентах) составляет отношение передней ширины нижней челюсти к передней ширине

Таблица 1.
Число и процентное соотношение пациентов различных групп патологий прикуса соответственно возрасту

	N (мужчины)	N (женщины)	N (мужчины + женщины)	%	Основной возраст
Class I	42	69	111	36,87	17,02
Class II	49	60	109	36,21	16,70
Class III	36	45	81	26,91	16,81

верхней челюсти и называется «передним отношением»:

$$\text{anterior ratio} = \frac{\sum (33 \leftrightarrow 43)}{\sum (13 \leftrightarrow 23)} \times 100.$$

Кроме того, заднее соотношение и расхождение (переднее и заднее) верхней дуги были рассчитаны по формуле:

$$\text{posterior ratio} = \frac{\sum (36 \leftrightarrow 34, 44 \leftrightarrow 46)}{\sum (16 \leftrightarrow 14, 24 \leftrightarrow 26)} \times 100.$$

Погрешности измерений

Интраэкзаменационная ошибка определялась одним автором (MS), который измерял 30 пар моделей с интервалом в 24 часа, а интерэкзаменационная калибровки проводилась другим автором (SM), который дважды измерял 30 пар моделей с интервалом 24 часа. Если разница была менее 0,2 мм, регистрировали первое значение. Если второе измерение отличалось более чем на 0.2 мм от первого, зубы снова измеряли и только тогда регистрировали данные.

Воспроизводимость измерений была проанализирована с помощью форму-

лы Dahlberg (1940). Ошибку рассчитали по формуле:

$$ME = \sqrt{d^2 / 2n}$$

где d — разница между дублирующимися измерениями и n — число повторений.

Результаты показали отсутствие существенного различия между двумя измерениями. Внутрикласовые коэффициенты корреляции составили 0,979 (P < 0,001), 95,79%, ME = 0.17 (диапазон 0—1,45) для калибровки интерэкзамена и 0.987 (P < 0,001), 97,35%, ME = 0,14 (диапазон 0—0,6) для интраэкзамена калибровки.

Статистический анализ

Пациенты были разделены по полу и скелетному классу. Статистические расчеты проводились с помощью статистических пакетов для социальных наук версии 13,0 (SPSS Inc, Чикаго, штат Иллинойс, США). Результаты приведены в таблицах 1, 2, 3 и 4. После измерения MD ширины всех зубов верхней и нижней челюсти (за исключением

второго и третьего моляров), их распределение было оценено с помощью теста Колмогорова-Смирнова, чтобы увидеть нормальное распределение. Для определения гендерного диморфизма использовали t-тест. Для каждой группы неправильного прикуса уровень значимости был установлен на отметке 0.05. Для сравнения межчелюстного несоответствия размеров зубов между различными группами неправильной окклюзии использовали дисперсионный анализ (ANOVA). Чтобы проверить, какие из результатов были неоднородными, использовали тест Scheffé, который расширяет возможности постфактум анализа включить линейные различия, а также сравнение между определенными значениями. Для определения процента несоответствия размеров зубов данные всех групп сравнивались с результатами работы Болтона. Измерения, превышающие 2 SD, определялись как клинически значимые несоответствия размеров зубов и являлись достаточным основанием для лечения, потому что это представляет собой 2—3 мм несоответствие размера зубов (Crosby и Alexander, 1989; Freeman et al., 1996). Число пациентов с разницей значения более 2 SD отделены от общего числа пациентов в группе. Для определения процента несоответствия зубных размеров в каждой группе это число умножали на 100 (рис. 1 и 2).

Результаты

Тест Колмогорова-Смирнова показал образцы, полученные из популяции нормального распределения (P > 0,20). Количественные и процентные данные представлены в табл. 1. Описательная статистика переднего, заднего и общего соотношения между полами и t-тест

Таблица 2.

Значение, стандартное отклонение (SD), стандартная ошибка (SE) и независимый T-тест для переднего, заднего и общего соотношения для мужчин (М) и женщин (Ж)

	Пол	N	Значение	SD	SE	P значение
Переднее соотношение	М	127	78,39	2,78	0,25	0,17*
	Ж	174	77,81	2,36	0,18	
	Всего	301	78,06	2,60	0,15	
Заднее соотношение	М	127	104,74	3,20	0,28	0,340
	Ж	174	104,99	2,96	0,22	
	Всего	301	104,88	3,06	0,18	
Общее соотношение	М	127	91,71	2,00	0,18	0,730
	Ж	174	91,60	2,06	0,16	
	Всего	301	91,64	2,03	0,12	

*P < 0,05

Таблица 3.

Значение, стандартное отклонение (SD), стандартная ошибка (SE) и дисперсионный анализ для переднего, заднего и общего соотношения соответственно группам разных патологий прикуса

	Class	N	Значение	SD	SE	P
Переднее соотношение	I	111	78,25	2,58	0,25	0,252
	II	109	77,73	2,42	0,23	
	III	81	78,23	2,82	0,31	
	Всего	301	78,06	2,60	0,15	
	Заднее соотношение	I	111	104,97	2,66	
II	109	104,28	3,37	0,32		
III	81	105,58	3,00	0,33		
Всего	301	104,88	3,06	0,18		
Общее соотношение	I	111	91,81	1,99	0,19	0,004*
	II	109	91,14	2,14	0,21	
	III	81	92,08	1,82	0,20	
	Всего	301	91,64	2,03	0,12	

*P < 0,05

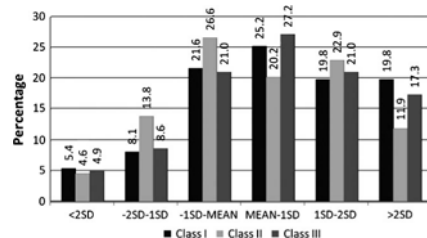


Рис. 1. Процентное соотношение пациентов с передним соотношением в сравнении со стандартом по Болтону

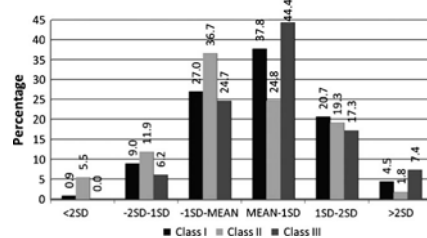


Рис. 2. Процентное соотношение пациентов с общим соотношением в сравнении со стандартом по Болтону

независимых образцов представлен в табл. 2. Тест ANOVA для каждой группы прикусов проводился отдельно для каждого пола, так как статистически значимая гендерная разница обнаружилась в показателях переднего соотношения. Различия заднего и общего соотношений этого исследования представлены в табл. 3.

Постфактум тест Scheffé показал значительную разницу в значениях заднего соотношения ($P < 0,05$). Для значения общего соотношения разница была определена между Class I и Class II и между Class II и Class III (табл. 4.).

Обсуждение

Возраст пациентов был 13—22 года. Основной возраст пациентов мужского пола составлял 16,5 лет, женского — 17,1 год. Эта группа молодых пациентов была выбрана в соответствии с исследованием Doris et al. (1981), чтобы уменьшить альтерации MD размеров, связанных с аттрицией, реставрациями и кариесом. Все пациенты данного исследования были кавказской популяции и пропорционально представляли группы патологий окклюзии.

Сравнение с образцами Болтона

Описательная статистика для переднего, заднего и общего соотношения между полами в каждой группе представлена в табл. 2. Значения соотношения размеров зубов пациентов были подобны измерениям Болтона так же, как и у Crosby и Alexander (1989). Единственным отличием было то, что SD в настоящем исследовании было выше по сравнению со стандартами Болтона, которое может быть связано с разницей в размере выборки. Переднее соотношение SD Class I составляло 2,58 по сравнению со значением Болтона — 1,65, тогда как общее соотношение SD было без изменений. При сравнении других групп прикуса с измерениями Болтона отслеживались аналогичные тенденции. Хотя значения были очень близки, SD были выше в данной работе (табл. 3). Хотя анализ Болтона полезен в клинических условиях, некоторые ограничения все еще существуют (Lundström, 1981; Crosby and Alexander, 1989; Freeman et al., 1996). Показатель Болтона был по-

лучен с моделей 55 пациентов с идеальной окклюзией по Class I (Bolton, 1958; 1962). Популяция и гендерный состав не были указаны, критерии группировки не были объяснены в деталях, и не было ясно, как многие из них были обработаны, что предполагает потенциал смещения отбора. В настоящем исследовании с 301 образцом и моделями перед ортодонтическим лечением пациентов, принималась во внимание категория со скелетной патологией, и пациенты были отобраны по критериям совпадения окклюзионной патологии со скелетной патологией.

Различия размеров зубов в разных группах прикусов

Результаты настоящего исследования показали значительные различия в значениях общего и заднего соотношений между различными группами прикуса (табл. 3). Значения SD были больше, чем ожидалось. Группа с прикусом по Class I имела наименьшее SD, но только для задних соотношений, по сравнению с другими группами неправильного прикуса. Соотношения размеров зубов между различными группами прикуса сравнивались Sperry et al. (1977) и Crosby и Alexander (1989). Crosby и Alexander проанализировали показатели Болтона и размеры зубов для различных окклюзионных категорий, но не учитывали пациентов с Class III или гендерную разницу. Не упоминались соотношения между окклюзией и скелетной патологией. Статистически значимых различий в частоте несоответствий размеров зубов между различными группами нарушения прикуса не обнаружено. Sperry et al. (1977) проанализировали соотношение Болтона для групп I, II, III. Пациенты не были дифференцированы по полу и скелетному типу. Общие соотношения показали, что превышение размеров зубов на нижней челюсти для пациентов с прикусом по Class III похожи на выводы, содержащиеся в настоящем исследовании. Nie and Lin (1999) пришли к аналогичному выводу, однако они включили в исследование не только пациентов с прикусом по Class III, но также и хирургических пациентов с данной патологией. В настоящее исследование также были включены пациенты данных

категорий; результаты исследований совпали. Общее соотношение пациентов с прикусом по Class III было самым высоким среди групп с неправильным прикусом, с наибольшей разницей между Class II и III (Табл. 3 и 4). Эта статистически значимая тенденция к большему соотношению при Class III была также отмечена в исследованиях Та et al. (2001) у южных китайцев, Alkofide и Hashim (2002) в Саудовской Аравии, Araujo и Souki (2003) в Бразилии, и Fatahi и др. (2006) в Иране. Хотя Uysal и др. (2005) не обнаружили никаких различий между типами неправильной окклюзии, во всех группах неправильного прикуса средние показатели были существенно выше, чем средние показатели пациентов с нелеченным нормальным прикусом. Lavelle (1972) показал, что размеры зубов верхней челюсти у пациентов с Class III были меньше и зубы нижней челюсти крупнее. В данном исследовании был представлен только тип описательных статистических результатов, без сравнения соотношений, в котором утверждался средний размер каждого зуба пациентов мужского пола для каждой группы прикуса и отмечался шаблон различий.

Различия размеров зубов и пол

Bishara et al. (1989) обнаружили, что у мужчин зубы были больше, чем у женщин, однако, соотношения расхождений размеров зубов не измерялись. Важно отметить, что вероятность гендерного различия размеров зубов варьируется от различия абсолютных размеров зубов (Othman и Harradine, 2006).

Не было найдено значительных различий показателей Болтона между полами (Al-Tamimi и Hashim, 2005). В исследованиях, где были обнаружены различия, они были малы (Lavelle, 1972, Richardson и Malhotra, 1975; Smith et al., 2000). Гендерные различия ($P = 0,017$) были найдены в данном исследовании, но только для передних соотношений; подобные выводы представил Fatahi (2006).

Превалирование несоответствия размеров зубов

Согласно Болтону (1958), существует относительно небольшой диапазон, в котором соотношения размеров зубов должны падать, чтобы была возможность достичь оптимальных окклюзионных отношений. Stifter (1958) пришел к аналогичному выводу, в то время как Crosby и Alexander (1989) обнаружили, что большое количество ортодонтических пациентов имеют значительное расхождение размеров зубов относительно параметров Болтона. При объединении всех пациентов в данном исследовании обнаружилось, что 16,28%

Таблица 4.

Тест Scheffé (уровень значимости был $P < 0,05$)

	Class	Class I	Class II	Class III
Переднее соотношение	I		0,237	0,384
	II	0,237		0,014
	III	0,384	0,014	
Общее соотношение	I		0,035	0,969
	II	0,035		0,031
	III	0,969	0,031	

имели переднее соотношение со значительным отклонением от среднего значения Болтона (более 2 SD; рис. 1). Значительное расхождение, выше, чем значение Болтона, была найдено при переднем соотношении у 21% испанцев (Paredes et al., 2006) так же как в исследованиях Crosby и Alexander (1989) 22,9%, Freeman et al. (1996) 30,6%, Santoro et al. (2000) 28%, Bernabé et al. (2004) 20,5%, Othman и Harradine (2007) 17,4%. Разница для общего коэффициента за пределами 2 SD от значения Болтона (рис. 2) была найдена в 4,32%, похожие выводы 5% представил Bernabé et al. (2004), Paredes et al. (2006), и Othman и Harradine (2007), но меньше чем у Freeman et al. (1996) 13,5% и Santoro et al. (2000) 11%. Fernandez-Riveiro и др. (1995) обнаружили большие значения передних и общих соотношений в своих исследованиях, но они не превышают 1 SD и не считаются значительными. В настоящем исследовании была найдена тенденция к увеличению размеров зубов нижней челюсти у пациентов с па-

тологией прикуса по Class III по Энглию и увеличению размеров зубов верхней челюсти у пациентов с патологией прикуса по Class II, что согласуется с выводами Nie и Lin (1999).

MD размеры нижних зубов больше у пациентов с прикусом по Class III (Lavelle, 1972; Sperry и др., 1977). Fatahi и др. (2006) предположил, что эти большие значения по Болтону могут быть связаны с этиологическими факторами, которые приводят к выдвигению нижней челюсти, а также могут быть ассоциированы с увеличением MD размеров верхних передних зубов при Class II, которое приводит к увеличению верхней челюсти. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы уточнить, есть ли корреляция между увеличением роста челюстей и увеличенными MD размерами передних зубов.

В клинической практике должно уделяться внимание несоответствию размеров зубов верхней и нижней челюсти и тому, что анализ по Болтону имеет

важное значение для ортодонтического диагноза и планирования лечения. Это позволит достигнуть и улучшить окклюзию, прикус и сагиттальное перекрытие. Следует также иметь в виду, что анализ размеров зубов по Болтону может помочь на завершающих фазах ортодонтического лечения, особенно при увеличении стабильности результатов лечения (Araujo и Souki, 2003).

Выводы

1. Частота несоответствия размеров зубов по половому признаку выше в переднем отделе.

2. Найдена тенденция к увеличению размеров зубов на нижней челюсти при Class III по Энглию и увеличению размеров зубов на верхней челюсти при Class II. Задние и общие соотношения были больше при Class III, чем в других категориях.

3. Процент пациентов с более чем 2 SD от показателя по Болтону для переднего и общего отношения составил 16,28 и 4,32, соответственно.

Перевод Э. В. Голик

Резюме

Соответствующее отношение мезиодистальной (MD) ширины зубов верхней и нижней челюсти способствует оптимальным результатам после лечения. Целью данного исследования было определение различий в несоответствии размеров зубов среди групп пациентов с различными скелетными патологиями окклюзии и влияние на это полового диморфизма.

Из архивов Медицинского университета г. Загреб, Хорватия (кафедра ортодонтии) отобрали модели и боковые ТРГ 301 пациента (127 мужчин и 174 женщины, основной возраст $16,86 \pm 2,93$ года). Пациенты были разделены на группы определенных патологий окклюзии согласно классификации Энгля. Мезиодистальные размеры всех зубов от первого моляра справа до первого моляра слева измерялись на моделях с использованием цифровых штангенциркулей. Для описания статистических данных использовали анализ Колмогорова-Смирнова, Т-анализ, тест Scheff и дисперсионный анализ.

Статистически значимую гендерную разницу нашли для значений переднего соотношения ($P=0,017$). Так же обнаружили большую разницу в общем и заднем соотношении между вторым и третьим классом аномалий окклюзии. Это выявлялось в тенденции к увеличению размеров зубов нижней челюсти у пациентов с третьим классом окклюзии по Энглию и увеличению размеров зубов верхней челюсти у пациентов со вторым классом окклюзии по Энглию. Процентное соотношение пациентов более двух стандартных отклонений (SD) от значений по Болтону для переднего и общего соотношения составило 16,28 и 4,32, соответственно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Akyalcin S, Do ğ an S, Dincer B, Erdinc A M, Onca ğ G 2006 Bolton tooth size discrepancies in skeletal Class I individuals presenting with different dental Angle classifications. Angle Orthodontist 76 : 637 — 643
2. Alkofi de E, Hashim H 2002 Intermaxillary tooth-size discrepancy among different malocclusion Classes: a comparative study. Journal of Clinical Pediatric Dentistry 24 : 383 — 387
3. Al-Tamimi T, Hashim H A 2005 Bolton tooth-size ratio revisited. World Journal of Orthodontics 6 : 289 — 295
4. Araujo E, Souki M 2003 Bolton anterior tooth size discrepancies among different malocclusion groups. Angle Orthodontist 73 : 307 — 313
5. Ballard M L 1944 Asymmetry in tooth size: a factor in the ethiology, diagnosis and treatment of malocclusion. Angle Orthodontist 14 : 67 — 71
6. Bernabe E, Major P W, Flores-Mir C 2004 Tooth-width ratio discrepancies in a sample of Peruvian adolescents. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 125 : 361 — 365
7. Bishara S E, Jacobsen J R, Abdullah E M, Garcia A F 1989 Comparisons of mesiodistal and buccolingual crown dimensions of the permanent teeth in three populations from Egypt, Mexico, and the United States. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 96 : 416 — 422
8. Bolton W A 1958 Disharmonies in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusions. Angle Orthodontist 28 : 113 — 130
9. Bolton W A 1962 The clinical application of a tooth size analysis. American Journal of Orthodontics 48 : 504 — 529
10. Buschang P H, Demirjian A, Cadotte L 1988 Permanent mesiodistal tooth size of French-Canadians. Journal of the Canadian Dental Association 54 : 441 — 444
11. Crosby D R, Alexander C G 1989 The occurrence of tooth-size discrepancies among different malocclusion groups. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 95 : 457 — 461
12. Dahlberg G 1940 Statistical methods for medical and biological students. Interscience Publications, New York

13. Doris J M , Bernard B W , Kuftinec M M , Stom D 1981 A biometric study of tooth size and dental crowding . American Journal of Orthodontics 79 : 326 — 336
14. Fatahi H R , Pakshir H R , Hedayati Z 2006 Comparison of tooth size discrepancies among different malocclusion groups . European Journal of Orthodontics 28 : 491 — 495
15. Fernandez-Riveiro P , Suarez-Quintanilla D , Otero-Cepeda J L 1995 Analisis odontometrico de una poblacion maloclusiva: indice de Bolton . Revista de Espanola Ortodoncia 25 : 119 — 126
16. Freeman J E , Maskeroni A J , Lorton L 1996 Frequency of Bolton toothsize discrepancies among orthodontic patients . American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 110 : 24 — 27
17. Garn S M , Lewis A B , Swindler D R 1967 Genetic control of sexual dimorphism in tooth size . Journal of Dental Research 46 : 963—972
18. Howes A E 1947 Case analysis and treatment planning based upon the relationship of the tooth material to its supporting bone . American Journal of Orthodontics and Oral Surgery 33 : 499 — 533
19. Lavelle C L B 1972 Maxillary and mandibular tooth size in different racial groups and in different occlusal categories . American Journal of Orthodontics 61 : 29 — 37
20. Lundstrom A A 1981 Intermaxillary tooth width ratio analysis . European Journal of Orthodontics 3 : 285 — 287
21. Moorrees C F A , Thomsen S O , Jensen E , Yen P K 1957 Mesiodistal crown diameter of the deciduous and permanent teeth in individuals . Journal of Dental Research 36 : 39 — 47
22. Mureti Ć Z 1984 Prijedlog kvalitativnih i kvantitativnih parametara za zagreba č ku rendgenkefalometrijsku analizu . Acta Stomatologica Croatica 18 : 159 — 167
23. Neff C W 1957 The size relationship between the maxillary and mandibular anterior segments of the dental arch . Angle Orthodontist 27 : 138 — 147
24. Nie Q , Lin J 1999 Comparison of intermaxillary tooth size discrepancies among different malocclusion groups . American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 116 : 539 — 544
25. Othman S A , Harradine N W T 2006 Tooth-size discrepancy and Bolton's ratios: a literature review . Journal of Orthodontics 33 : 45 — 51
26. Othman S A , Harradine N W T 2007 Tooth size discrepancies in an orthodontic population . Angle Orthodontist 77 : 668 — 674
27. Paredes V , Gandia J L , Cibrian R 2006 Do Bolton's ratios apply to a Spanish population? American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 129 : 428 — 430
28. Pont A 1909 Der zahn index . Orthodontic Zeitschrift der Zahnartzliche Orthopedie 3 : 306 — 321
29. Puri N , Pradhan K L , Chandna A , Sehgal V , Gupta R 2007 Biometric study of tooth size in normal, crowded, and spaced permanent dentitions. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 132 : 279.e7 — 279.e14
30. Rees D J 1953 A method for assessing the proportional relation of apical bases and contact diameters of the teeth . American Journal of Orthodontics 39 : 695 — 707
31. Richardson E R , Malhotra S K 1975 Mesiodistal crown dimension of the permanent dentition of American Negroes . American Journal of Orthodontics 68 : 157 — 164
32. Santoro M , Ayoub M E , Pardi V A , Cangialosi T J 2000 Mesiodistal crown dimensions and tooth size discrepancy of the permanent dentition of Dominican Americans . American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 70 : 303 — 307
33. Smith S S , Buschang P H , Watanabe E 2000 Interarch tooth size relationships of 3 populations: does Bolton's analysis apply? American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 117 : 169 — 174
34. Sperry T P , Worms F W , Isaacson R J , Spiedel T M 1977 Tooth-size discrepancy in mandibular prognathism . American Journal of Orthodontics 72 : 183 — 190
35. Stifter J 1958 A study of Pont's, Howes', Rees', Neff's and Bolton's analyses on Class I adult dentitions . Angle Orthodontist 28 : 215—225
36. Ta T A , Ling J Y K , Hagg U 2001 Tooth-size discrepancies among different occlusion groups of southern Chinese children . American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 120 : 556 — 558
37. Uysal T , Sari Z , Bascifi ti F A , Memili B 2005 Intermaxillary tooth size discrepancy and malocclusion: is there a relation? Angle Orthodontist 75 : 208 — 213