

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА

УДК 611.716.1+611.061.1

*Т. Б. Магомедов, Г. А. Добровольский,
Л. В. Музурова, Д. Е. Суетенков*

ВОЗРАСТНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ У ДЕТЕЙ И ЮНОШЕЙ

Аннотация. Изучена возрастная изменчивость морфометрических параметров нижней челюсти детей и юношей в период от 7 до 17 лет. Выявлены периоды роста и периоды относительного покоя. Даны рекомендации для проведения ортодонтических вмешательств в различные возрастные периоды.

Ключевые слова: нижняя челюсть, возрастная изменчивость.

Abstract. The authors have studied the age variability of morphometric parameters of the lower jaw of children and adolescents in the period from 7 to 17 years. The study reveals the periods of growth and periods of relative rest. Recommendations are given for orthodontic intervention at different ages.

Key words: lower jaw, age variability.

Введение

Качественное планирование ортодонтического лечения детей и подростков на этапах сменного и начала формирования постоянного прикуса возможно лишь при наличии знаний о морфологических особенностях возрастной изменчивости челюстно-лицевой области в этот период [1–3]. Морфологические признаки, изменяясь с течением времени, сохраняют свои индивидуальные особенности до последних дней жизни [4]. В первые годы жизни наблюдается высокая скорость роста для большинства лицевых параметров. Затем она снижается и достигает своего минимума в препубертатный период. Далее скорость роста увеличивается, характеризуя «пубертатный скачок» [5]. В пубертатный период активно увеличивается нижняя треть лица. В данный возрастной период окончательно формируется индивидуальный тип лица. Параметры челюстно-лицевой области тесно связаны между собой. Изменения одного из них, как правило, вызывают нарушение формы и функции другого [3].

К настоящему времени существует ряд работ, посвященных изучению особенностей кефалометрических и одонтометрических характеристик молодых людей [6–8]. Однако отсутствуют данные о детальных возрастных изменениях морфометрических параметров нижней челюсти.

Цель исследования – изучить возрастную изменчивость основных параметров нижней челюсти у детей и подростков от 7 до 17 лет.

1. Материал и методы исследования

Кефалометрия с детальным изучением параметров нижней челюсти проведена у 235 школьников 7–17 лет мужского пола с соблюдением принципов добровольности, прав и свобод личности, гарантированных ст. 21 и 22 Конституции РФ. Все исследуемые были распределены на 11 возрастных групп: 1) семилетние (6,6–7,5 года; $n = 21$); 2) восьмилетние (7,6–8,5 года; $n = 22$); 3) девятилетние (8,6–9,5 года; $n = 21$); 4) десятилетние (9,6–10,5 года; $n = 19$); 5) одиннадцатилетние (10,6–11,5 года; $n = 20$); 6) двенадцатилетние (11,6–12,5 года; $n = 21$); 7) тринадцатилетние (12,6–13,5 года; $n = 24$); 8) четырнадцатилетние (13,6–14,5 года; $n = 23$); 9) пятнадцатилетние (14,6–15,5 года; $n = 21$); 10) шестнадцатилетние (15,6–16,5 года; $n = 23$); 11) семнадцатилетние (16,6–17,5 года; $n = 20$).

Для определения кефалометрических параметров использовали стандартный набор антропометрических инструментов, прошедших метрическую проверку: толстотный и скользящий циркуль (с миллиметровой шкалой деления); угломер (с ценой делений 1°).

Проводили измерение следующих параметров: высота тела нижней челюсти (li-gn); длина тела нижней челюсти (gn-go); высота ветви нижней челюсти (go-t); угол схождения проекционных линий тела нижней челюсти; угол нижней челюсти.

Полученные данные обрабатывали вариационно-статистическим методом на IBM PC/AT «Pentium-IV» в среде Windows 2000 с использованием пакета прикладных программ «Statistica-6» (Statsoft-Russia, 1999) и Microsoft Excel Windows-2000. Все совокупности вариант подвергали предварительной обработке на присутствие «выскакивающих вариант» по следующей формуле [9]:

$$T = (V - M) / S = Ts,$$

где T – критерии выпадения; V – выделяющиеся значения признака; M , s – средняя и сигма для группы, включающая артефакт; Ts – стандартное значение критерия выпадения.

Для определения достоверности разности средних величин использовали критерии Стьюдента. Различия средних арифметических величин считали достоверными при 99 % ($p < 0,01$) и 95 % ($p < 0,05$) порогах вероятности [9]. Варьирование антропометрических показателей оценивали коэффициентом вариации (CV). Варьирование считали слабым, если CV не превосходил 10 %, средним, когда CV составлял 11,0–25,0 %, и значительным при $CV > 25,0$ %. При $CV > 50,0$ % распределение считали асимметричным.

2. Результаты исследования

Высота тела нижней челюсти у семилетних детей находится в диапазоне от 2,3 до 3,0 см и в среднем составляет 2,8 см. Данный параметр к восьми годам увеличивается до 3,0 см и практически не изменяется до 12 лет, варьируя от 2,4 до 3,8 см. А у детей 13 лет появляется тенденция к увеличению высоты тела нижней челюсти ($M = 3,1 \pm 0,1$ см) и выявляется ее рост в 14 и 15 лет. В 14 лет этот процесс идет наиболее интенсивно ($M = 3,5 \pm 0,2$ см), а в 15 лет – незначительно ($M = 3,6 \pm 0,1$ см). В 16 лет изученный параметр стабилен; в 17 лет определена тенденция к увеличению высоты тела нижней челюсти ($M = 3,7 \pm 0,1$ см). Статистически значимые различия выявлены между

7-, 14-, 15-, 16- и 17-летними ($p < 0,05$). Наибольшая изменчивость изученного параметра выявлена в группе 14-летних ($CV = 14,5\%$) (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1

Возрастная изменчивость высоты тела нижней челюсти (см)

Возрастная группа	Возраст	Статистические показатели			
		min – max	$M \pm m$	σ	CV, %
1	7	2,3 – 3,0	$2,8 \pm 0,1$	0,2	7,5
2	8	2,8 – 3,3	$3,0 \pm 0,1$	0,2	4,8
3	9	2,8 – 3,4	$3,1 \pm 0,1$	0,2	5,9
4	10	2,6 – 3,4	$3,1 \pm 0,1$	0,3	8,3
5	11	2,4 – 3,5	$3,1 \pm 0,1$	0,3	10,3
6	12	2,6 – 3,8	$3,1 \pm 0,1$	0,3	10,8
7	13	2,6 – 3,6	$3,1 \pm 0,1$	0,3	9,2
8	14	2,3 – 4,3	$3,5 \pm 0,2$	0,5	14,5
9	15	2,7 – 4,2	$3,6 \pm 0,1$	0,4	10,0
10	16	3,0 – 4,9	$3,6 \pm 0,2$	0,4	11,2
11	17	3,2 – 4,4	$3,7 \pm 0,2$	0,4	9,6

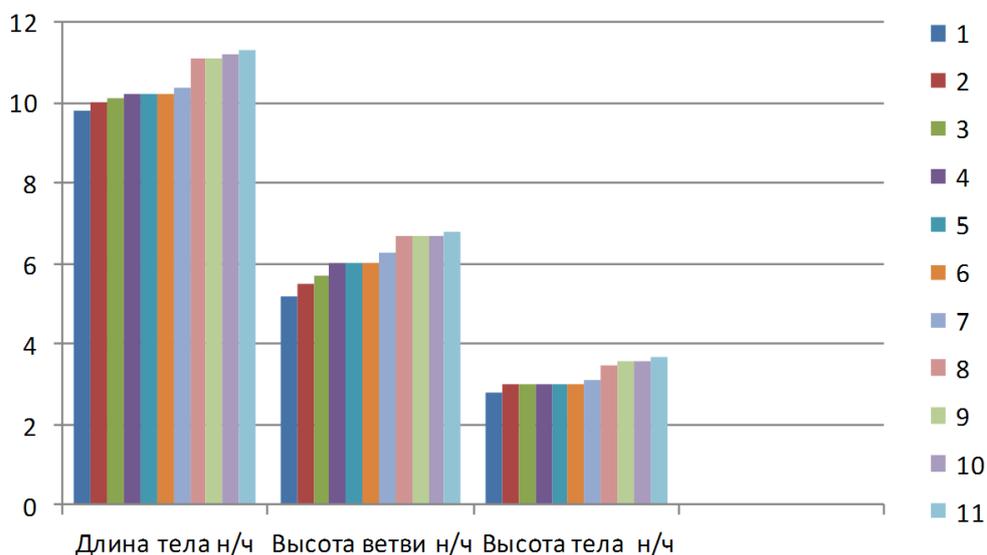


Рис. 1. Возрастная изменчивость тела и ветви нижней челюсти: 1 – семилетние; 2 – восьмилетние; 3 – девятилетние; 4 – десятилетние; 5 – одиннадцатилетние; 6 – двенадцатилетние; 7 – тринадцатилетние; 8 – четырнадцатилетние; 9 – пятнадцатилетние; 10 – шестнадцатилетние; 11 – семнадцатилетние

Длина тела нижней челюсти у 7-летних детей в среднем составляет $9,8 \pm 0,1$ см и находится в диапазоне 9,2–10,2 см. Изученный параметр увеличивается до 10 лет и составляет $10,2 \pm 0,2$ см, определяя статистически значимое различие между 1-й и 4-й возрастными группами ($p < 0,05$). В 11 и 12 лет параметр не изменяется, а с 13 лет начинает увеличиваться и достигает к 14 годам 11,1 см ($p < 0,05$). В 15 лет параметр стабилен; в 16 лет начинает увеличиваться, достигая к 17 годам 11,3 см ($p > 0,05$). Во всех изученных группах параметр изменчив незначительно ($CV = 2,3\text{--}6,4\%$) (табл. 2, рис. 1).

Возрастная изменчивость длины тела нижней челюсти (см)

Возрастная группа	Возраст	Статистические показатели			
		min – max	$M \pm m$	σ	CV, %
1	7	П 9,2 – 10,2	$9,8 \pm 0,1$	0,2	2,4
		Л 9,2 – 10,2	$9,8 \pm 0,1$	0,2	2,3
2	8	П 9,2 – 10,6	$10,0 \pm 0,1$	0,3	3,2
		Л 9,2 – 10,6	$9,9 \pm 0,1$	0,2	3,4
3	9	П 9,5 – 10,6	$10,1 \pm 0,1$	0,3	2,6
		Л 9,5 – 10,6	$10,1 \pm 0,1$	0,2	2,4
4	10	П 9,3 – 11,3	$10,2 \pm 0,2$	0,5	4,6
		Л 9,3 – 11,3	$10,2 \pm 0,2$	0,5	4,5
5	11	П 9,0 – 10,8	$10,2 \pm 0,2$	0,5	4,7
		Л 9,0 – 10,8	$10,2 \pm 0,2$	0,5	4,7
6	12	П 8,8 – 11,2	$10,2 \pm 0,2$	0,5	5,1
		Л 8,8 – 11,2	$10,2 \pm 0,2$	0,5	5,1
7	13	П 9,0 – 11,3	$10,4 \pm 0,3$	0,6	6,0
		Л 9,0 – 11,2	$10,4 \pm 0,3$	0,6	6,0
8	14	П 10,1 – 12,5	$11,1 \pm 0,2$	0,5	4,8
		Л 9,9 – 12,6	$10,9 \pm 0,2$	0,6	5,7
9	15	П 10,0 – 12,3	$11,1 \pm 0,2$	0,5	4,4
		Л 10,0 – 11,8	$10,9 \pm 0,1$	0,5	4,1
10	16	П 10,0 – 12,1	$11,2 \pm 0,3$	0,6	5,2
		Л 10,0 – 12,1	$11,2 \pm 0,2$	0,6	4,9
11	17	П 10,0 – 12,6	$11,3 \pm 0,4$	0,7	6,4
		Л 10,3 – 12,6	$11,3 \pm 0,2$	0,6	5,6

Высота ветви нижней челюсти во всех изученных группах не имеет билатеральных различий ($p > 0,05$). У 7-летних данный параметр находится в диапазоне от 5,0 до 5,6 см и в среднем составляет 5,2 см. Данный параметр равномерно увеличивается у 8-, 9- и 10-летних, достигая в этих возрастных группах $5,5 \pm 0,1$ см, $5,7 \pm 0,1$ см и $6,0 \pm 0,1$ см соответственно. У детей 11 и 12 лет параметр стабилен; его рост определяется у 13-летних, увеличиваясь до $6,3 \pm 0,1$ см. У 14-летних параметр продолжает увеличиваться и составляет в среднем $6,7 \pm 0,1$ см. В 15 и 16 лет высота ветви нижней челюсти стабильна, а в 17 лет выявлена тенденция к ее увеличению ($M = 6,8 \pm 0,1$ см). Различия статистически значимы между 7-летними и 10-летними; 10-летними и 14-летними ($p < 0,05$). Во всех выделенных группах параметр подвержен незначительной степени изменчивости (CV = 2,2–6,4 %) (табл. 3, рис. 1).

Угол схождения проекционных линий основания тела нижней челюсти у детей 7 лет находится в диапазоне $48,0$ – $55,0^\circ$ и в среднем равен $51,8 \pm 1,0^\circ$. Данный угол увеличивается до 12 лет ($M = 55,7 \pm 1,0^\circ$), определяя статистически значимое различие ($p < 0,05$). У детей 13 лет угол не изменяется, а в 14 лет уменьшается до $54,7^\circ$. Данное различие статистически не значимо ($p > 0,05$). В период 15–17 лет угол равномерно увеличивается и достигает $57,3^\circ$. Это различие статистически значимо ($p < 0,05$). Во всех группах параметр подвержен слабой изменчивости (CV = 3,5–6,5 %) (рис. 2).

Угол нижней челюсти во всех изученных группах не имеет билатеральных различий ($p > 0,05$). У детей 7 лет он составляет $124,7 \pm 1,2^\circ$, варьируя в диапазоне $120,0$ – $128,0^\circ$.

Таблица 3

Возрастная изменчивость высоты ветви нижней челюсти (см)

Возрастная группа	Возраст	Статистические показатели			
		min – max	$M \pm m$	σ	CV, %
1	7	П 5,0 – 5,6 Л 5,0 – 5,6	$5,2 \pm 0,1$ $5,2 \pm 0,1$	0,2 0,2	4,0 4,0
2	8	П 5,1 – 5,8 Л 5,2 – 5,8	$5,5 \pm 0,1$ $5,5 \pm 0,1$	0,2 0,2	3,2 3,0
3	9	П 5,5 – 5,9 Л 5,5 – 6,0	$5,7 \pm 0,1$ $5,7 \pm 0,1$	0,1 0,1	2,2 2,3
4	10	П 5,6 – 6,6 Л 5,6 – 6,6	$6,0 \pm 0,1$ $6,0 \pm 0,1$	0,3 0,3	4,8 4,9
5	11	П 5,2 – 6,4 Л 5,2 – 6,4	$6,0 \pm 0,1$ $6,0 \pm 0,1$	0,4 0,4	5,9 5,8
6	12	П 5,1 – 7,0 Л 5,1 – 7,0	$6,0 \pm 0,2$ $6,0 \pm 0,2$	0,5 0,5	7,9 8,4
7	13	П 5,4 – 6,9 Л 5,4 – 6,9	$6,3 \pm 0,2$ $6,3 \pm 0,2$	0,4 0,4	6,5 6,6
8	14	П 6,0 – 7,3 Л 6,0 – 7,2	$6,7 \pm 0,1$ $6,7 \pm 0,1$	0,3 0,3	4,6 4,1
9	15	П 6,1 – 7,2 Л 6,1 – 7,2	$6,7 \pm 0,1$ $6,7 \pm 0,1$	0,3 0,3	4,3 4,6
10	16	П 6,0 – 8,0 Л 6,0 – 8,0	$6,7 \pm 0,2$ $6,7 \pm 0,2$	0,4 0,4	6,4 6,6
11	17	П 6,1 – 7,2 Л 6,2 – 7,4	$6,8 \pm 0,1$ $6,8 \pm 0,1$	0,3 0,3	3,8 4,2

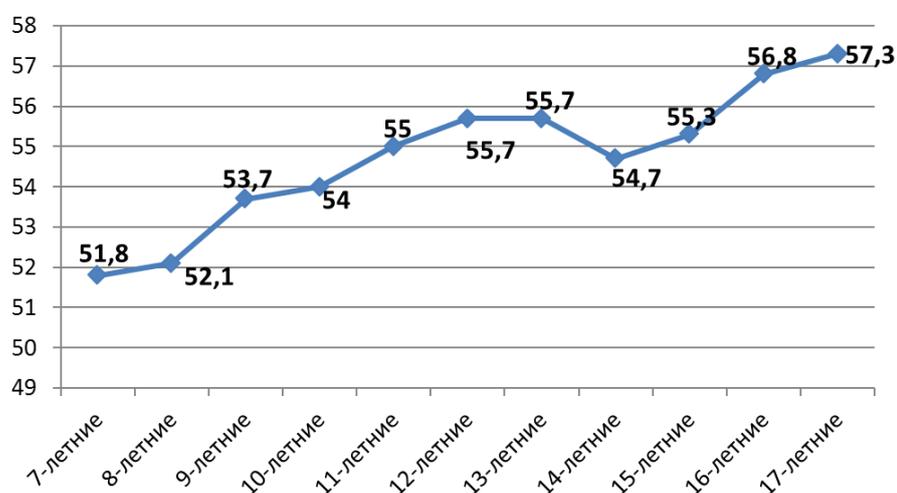


Рис. 2. Возрастная изменчивость угла схождения проекционных линий основания тела нижней челюсти

У детей 8 лет угол уменьшается на $0,9^\circ$, а затем увеличивается в 9 и 10 лет до $125,9^\circ$. Эти различия статистически не значимы ($p > 0,05$). В группе 11-летних угол уменьшается до $125,0 \pm 1,5^\circ$ и не изменяется у 12-летних. У детей 13–14 лет выявлено статистически значимое ($p < 0,05$) уменьшение уг-

ла до $122,9 \pm 1,3^\circ$. В период 15–16 лет угол нижней челюсти увеличивается, а у 17-летних – уменьшается до $123,3 \pm 1,6^\circ$. Эти различия статистически значимы ($p < 0,05$). Во всех изученных группах угол слабо изменчив ($CV = 1,6–4,1\%$) (рис. 3).

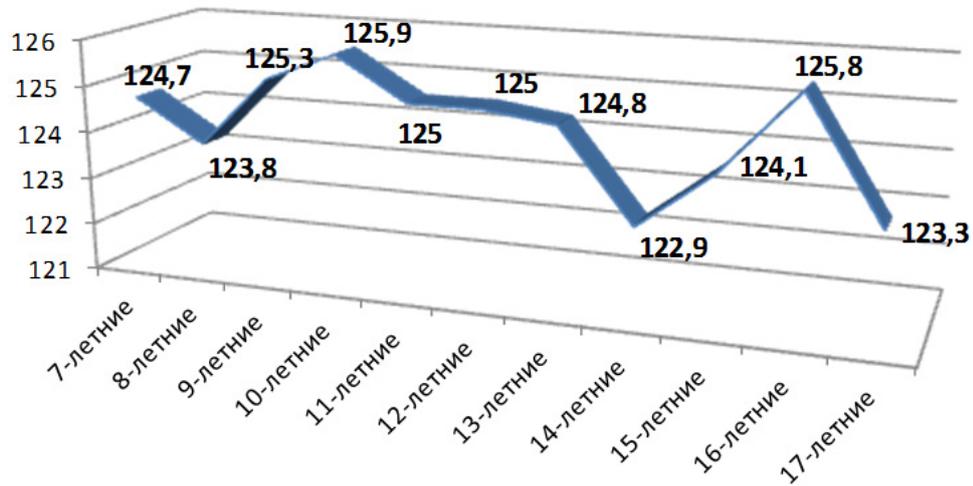


Рис. 3. Возрастная изменчивость угла нижней челюсти

3. Обсуждение результатов

Рост мозгового и лицевого отделов головы происходит неравномерно и обуславливается в основном генетической детерминированностью и влиянием разнообразных внешних и внутренних факторов [10–12]. При этом возрастные изменения затрагивают как глубокие преобразования скелетной основы лица, так и мягкие ткани [3]. Эти изменения носят у детей и взрослых различный характер. У детей они в основном однонаправленные – преобладают процессы роста большинства параметров; у взрослых едионаправленные – изменения выражены слабее и большее значение приобретают неупорядоченные изменения, вызываемые как самими ростовыми процессами, так и другими причинами.

Увеличение размеров лицевого черепа происходит в результате суммарного роста образующих его костей. Важную роль следует отводить росту челюстей, так как увеличение лицевого скелета во фронтальной и сагиттальной плоскостях зависит от роста в этом направлении верхней и нижней челюсти. Следует отметить, что рост нижней челюсти продолжается в течение двух лет после окончания роста верхней челюсти.

Нижняя челюсть в настоящее время подверглась существенной морфологической перестройке: уменьшились размеры, значительно сгладился рельеф, отмечается общая грацилизация [9]. С возрастом изменяется соотношение длины тела нижней челюсти и ветви. У взрослых длина ветви нижней челюсти составляет от длины тела 76 %. Нижнечелюстной угол претерпевает изменения на протяжении всей жизни. При прорезывании как молочных, так и постоянных зубов он уменьшается, а при их потере увеличивается [3, 8].

Представленные нами данные не только подтверждают многие литературные источники, но и детализируют их, выделяя периоды наибольшей ро-

стовой активности и относительного покоя, когда идет подготовка к активной перестройки нижней челюсти.

Выводы

1. Морфометрические параметры нижней челюсти в период от 7 до 17 лет подвержены неравномерным волнообразным изменениям – периоды роста чередуются с периодами относительной устойчивости, различными для изученных параметров.

2. Увеличение высоты тела нижней челюсти происходит в 8, 13–15 и 17 лет; длины тела и высоты ветви – в 7–10, 13–14 и 17 лет; угла схождения проекционных линий основания тела нижней челюсти – в 7–12 и 15–17 лет; угла нижней челюсти – в 9–10, 15–16 лет.

3. Периодами относительной стабильности являются: 9–12 лет – для высоты тела нижней челюсти; 11–12 и 15 лет – для длины тела и высоты ветви; 12 лет – для угла нижней челюсти; 13 лет – для угла схождения проекционных линий основания тела нижней челюсти.

4. Уменьшение угла схождения проекционных линий основания тела нижней челюсти происходит в 14 лет; угла нижней челюсти – в 8, 11, 13–14 и 17 лет.

5. Проведенное исследование выявило определенные возрастные соотношения длины тела нижней челюсти с длиной ее ветви – у 7-летних детей – 1:1,9; у 8-летних – 1:1,8; у 9–14-летних – 1:1,7; у 15–17-летних – 1:1,6.

Полученные данные о ростовых процессах нижней челюсти необходимо учитывать при проведении ортодонтических мероприятий с целью их оптимизации.

Список литературы

1. **Персин, Л. С.** Ортодонтия. Диагностика, виды зубочелюстных аномалий / Л. С. Персин. – М. : Ортодент-Инфо. – 1999. – 272 с.
2. **Байбаков, С. Е.** Морфометрическая характеристика черепа детей первого периода детства (4 года) / С. Е. Байков // Однораловские морфологические чтения : сб. науч. тр. – Воронеж : Изд-во ВГМА, 2008. – С. 26–31.
3. **Музурова, Л. В.** Возрастная изменчивость лицевого черепа у лиц с различными видами прикусов / Л. В. Музурова, В. В. Коннов, В. Н. Сальников // Морфология. – 2010. – № 4. – С. 134.
4. **Газдаров, И. Г.** Тип роста лицевого отдела черепа у пациентов с мезиальной окклюзией / И. Г. Газдаров, И. В. Панкратов // Ортодонтия. – 2005. – № 3. – С. 18–20.
5. **Щербакова, Л. Н.** Взаимоотношение морфометрических параметров зубных дуг с размерами челюстно-лицевой области у долихоцефалов : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Щербакова Л. Н. – Волгоград, 2005. – 22 с.
6. **Переверзев, В. А.** Архитектоника лица / В. А. Переверзев. – Волгоград : Зацарицинский вестник, 1994. – 216 с.
7. **Зюлькина, Л. А.** Половой диморфизм одонтометрических характеристик у жителей Пензенского региона 21–36 лет в зависимости от параметров краниофациального комплекса : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Зюлькина Л. А. – Волгоград, 2011. – 25 с.
8. **Хрисанфова, Е. Н.** Конституция и биохимическая индивидуальность человека / Е. Н. Хрисанфова. – М. : Изд-во МГУ, 1990. – 154 с.
9. **Плохинский, Н. А.** Биометрия / Н. А. Плохинский. – М. : Изд-во МГУ, 1970. – 336 с.

10. **Шарайкина, Н. Г.** Конституциональные особенности строения зубочелюстной системы и поражаемость зубов кариесом у мужчин : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Шарайкина Н. Г. – Красноярск, 1998. – 23 с.
11. **Музурова, Л. В.** Индивидуальная изменчивость морфометрических параметров головки нижней челюсти у взрослых людей без дефектов зубных рядов / Л. В. Сузурова, В. В. Коннов, А. А. Кочелаевский // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2009. – № 5. – С. 120–121.
12. **Манашев, Г. Г.** Изменчивость зубочелюстной системы в зависимости от пола и конституции : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Манашев Г. Г. – Красноярск, 2000. – 24 с.

Магомедов Тагир Басирович

ассистент, кафедра детской стоматологии и ортодонтии, Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского

E-mail: dental06@rambler.ru

Magomedov Tagir Basirovich

Assistant, sub-department of pediatric dentistry and orthodontics, Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky

Добровольский Геннадий Александрович

доктор медицинских наук, профессор, кафедра анатомии человека, Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского

E-mail: gdoobr@rambler.ru

Dobrovolsky Gennady Alexandrovich

Doctor of medical sciences, professor, sub-department of human anatomy, Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky

Музурова Людмила Владимировна

доктор медицинских наук, профессор, кафедра анатомии человека, Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского

E-mail: Lmuzurova@yandex.ru

Muzurova Ludmila Vladimirovna

Doctor of medical sciences, professor, sub-department of human anatomy, Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky

Суетенков Дмитрий Евгеньевич

кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой детской стоматологии и ортодонтии, Саратовский государственный медицинский университет им. В. И. Разумовского

E-mail: dental06@rambler.ru

Suetenkov Dmitry Evgenyevich

Candidate of medical sciences, associate professor, head of sub-department of pediatric dentistry and orthodontics, Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky

УДК 611.716.1+611.061.1

Магомедов, Т. Б.

Возрастная изменчивость морфометрических параметров нижней челюсти у детей и юношей / Т. Б. Магомедов, Г. А. Добровольский, Л. В. Музурова, Д. Е. Суетенков // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2012. – № 2 (22). – С. 3–10.