

Анализ изменения положения подъязычной кости при перемещении нижней челюсти у пациентов с аномалиями развития зубочелюстной системы

А.В. Глушко¹, к. м. н., ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии, пластический и челюстно-лицевой хирург;

А.Ю. Дробышев¹, д. м. н., профессор, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии;

Г.С. Гордина², мл. науч. сотр., рентгенолог;

Н.С. Серова², д. м. н., профессор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии лечебного факультета Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, заведующая отделом, заместитель директора по научной и инновационной деятельности НОКЦ

¹ ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения РФ, ул. Вучетича, 9а, Москва, 127206, Российская Федерация;

² Научно-образовательный клинический центр «Гибридных технологий лучевой медицины» ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения РФ, ул. Б. Пироговская, 6, стр. 1, Москва, 119435, Российская Федерация

Analysis of a change in the position of the hyoid bone when displacing the lower jaw in patients with dentofacial malformations

A.V. Glushko¹, MD, PhD, Assistant of Department of Maxillofacial Surgery, Plastic and Maxillofacial Surgeon;

A.Yu. Drobyshev¹, MD, PhD, DSc, Professor, Head of Department of Maxillofacial Surgery;

G.S. Gordina², Junior Research Associate, Radiologist;

N.S. Serova², MD, PhD, DSc, Professor of Department of Beam Diagnostics and Radiotherapy Medical Faculty of I.M. Sechenov First MSMU, Head of Department, Deputy Director for Research and Innovation of Research Department

¹ A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Ministry of Health of the RF, ul. Vucheticha, 9a, Moscow, 127206, Russian Federation;

² Research Department "Hybrid technology of radiation medicine", I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of the RF, ul. Bol'shaya Pirogovskaya, 6, stroenie 1, Moscow, 119435, Russian Federation

Цель исследования – оценить степень изменения положения подъязычной кости при перемещении нижней челюсти в ходе хирургического лечения пациентов с аномалиями развития зубочелюстной системы.

Материал и методы. Проведено обследование и лечение 50 пациентов с аномалиями развития зубочелюстной системы (25 пациентов были с дистальной окклюзией и 25 – с мезиальной). Всем пациентам до и через 6 мес после операции проведена многосрезовая компьютерная томография. Авторами разработаны линейные величины для анализа положения подъязычной кости относительно основания черепа и шейного отдела позвоночного столба. Был использован парный критерий знаковых рангов Вилкоксона.

Результаты. Ни в одной из исследуемых групп не отмечено статистически значимого изменения расстояния от тела подъязычной кости до позвоночного столба, что указывает на незначительное изменение данной величины. Не было выявлено ни одного случая ухудшения функции дыхания.

Заключение. По данным проведенного исследования было выявлено, что при перемещении нижней челюсти в ходе ортогнатической операции не происходит критического изменения положения подъязычной кости и, как следствие, нет значимого влияния на проходимость верхних дыхательных путей в данной области.

Objective. To estimate the magnitude of a change in the position of the hyoid bone when displacing the lower jaw during surgical treatment in patients with dentofacial abnormalities.

Material and methods. Fifty patients with dentofacial abnormalities (25 and 25 patients with distal and mesial occlusion, respectively) were examined and treated. All the patients underwent multislice spiral computed tomography before and 6 months after surgery. The authors developed linear quantities to analyze the position of the hyoid bone with respect to the skull base and cervical spine. The paired Wilcoxon signed-rank test was used.

Results. None of the examined groups was noted to have a statistically significant change in the distance between the basihyoid and the vertebral column, suggesting that the datum was moderately changed. No case of worse respiratory function was found.

Conclusion. Our investigation has revealed that mandible displacement during orthognathic surgery causes no critical change in the position of the hyoid bone and hence it has no significant impact on upper airway patency in this area.

Ключевые слова: ортогнатическая хирургия, остеотомия нижней челюсти, положение подъязычной кости, зубочелюстные аномалии, компьютерная томография
Index terms: orthognathic surgery, mandible osteotomy, position of the hyoid bone, dentofacial abnormalities, computed tomography

Введение

Важным аспектом ортогнатической хирургии являются скелетные и, как следствие, мягкотканые перемещения, что оказывает влияние на размеры носового ротоглоточного пространства [1–5]. В своих работах ряд авторов выявили уменьшение размеров верхних воздушных путей после перемещения нижней челюсти кзади [6–8]. Другие авторы отметили, что двучелюстные операции, проводимые с целью коррекции аномалии зубочелюстной системы III класса (перемещение верхней челюсти кпереди, нижней – кзади), могут оказывать менее значительный эффект на уменьшение воздушного пространства носового ротоглотки, нежели только изолированное перемещение нижней челюсти кзади [5, 6, 9]. Есть работы, в которых представлены случаи увеличения ротоглоточного воздушного пространства за счет выдвигания верхней челюсти кпереди [5, 8, 10].

Один из основных вопросов, возникающих в связи с изменением воздушного пространства носового ротоглотки при проведении ортогнатических операций, заключается в последующем качестве сна пациентов, особенно старшей возрастной группы [1, 5, 6].

В исследованиях R.W. Riley et al. (1986 г.), посвященных II фазе (различные челюстно-лицевые и ортогнатические вмешательства, затрагивающие костные структуры) хирургического лечения пациентов с синдромом обструктивного апноэ сна, было показано, что перемещение верхней и нижней челюстей на 10 мм кпереди приводило к положительным результатам в 97% случаев – при несостоятельности ранее применяемых методик I фазы (хирургические методики на мягких тканях) хирургического лечения и в 91% случаев – у первичных пациентов без каких-либо ранее проводимых хирургических вмешательств [10].

В. Yi et al. в 1999 г. [11] выявили улучшение состояния па-

циентов после проведения выдвигания нижней челюсти кпереди, J. Holty и С. Guilleminault в 2009 г. [12] подтвердили положительные результаты при выдвигании обеих (верхней и нижней) челюстей кпереди, а N. Samman, S. Tang, J. Xia в 2002 г. [13] выявили частичное ухудшение состояния пациентов после проведенных операций по перемещению нижней челюсти кзади.

О. Guven и U. Saracoglu в 2005 г. [8] провели обследование 30 пациентов с прогнатией нижней челюсти, из которых 15 проводилась двусторонняя остеотомия тела нижней челюсти, 15 – двусторонняя межкортикальная расщепляющая остеотомия нижней челюсти. Результатом работы стал вывод, что после перемещения нижней челюсти кзади происходит незначительное смещение подъязычной кости кзади и книзу, но в отдаленном периоде за счет мышечной адаптации отмечалось её возвращение на прежнее место. Авторы выявили незначительное уменьшение величины воздушного пространства на данном уровне в переднезаднем направлении. Ухудшения функции дыхания обнаружено не было.

Цель нашего исследования – оценить степень изменения положения подъязычной кости при

перемещении нижней челюсти в ходе хирургического лечения пациентов с аномалиями развития зубочелюстной системы.

Материал и методы

Проведено обследование и лечение 50 пациентов с аномалиями развития зубочелюстной системы – у 25 пациентов была дистальная окклюзия, у 25 – мезиальная окклюзия. Всем пациентам проведена многосрезовая компьютерная томография (КТ) на аппарате Toshiba Aquilion ONE, количество рядов детекторов составило 320, толщина среза – 0,5 мм. КТ выполняли в спиральном (неограниченная зона исследования) и объемном (зона исследования не более 16 см за один оборот трубки) режимах с костной (толщина среза 0,5 мм) и мягкотканой (толщина среза 1 мм) реконструкциями. Данные КТ использовались для построения линейных величин и расчета их изменений.

Нами были разработаны линейные величины для характеристики изменения положения подъязычной кости (рис. 1) относительно основания черепа и шейного отдела позвоночного столба. Для выявления и оценки степени изменения положения подъязычной кости был использован парный критерий знаковых

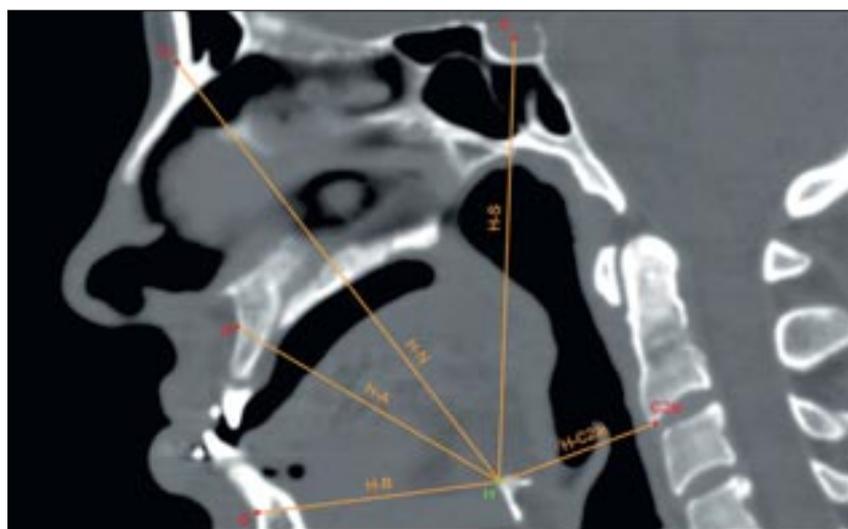


Рис. 1. Компьютерная томограмма. Мультипланарная реконструкция (MPR). Косоагиттальная проекция. Линейные измерения, характеризующие положение подъязычной кости.

Линейные величины между скелетными точками

Группа	Обозначение	Расстояние, мм
Положение подъязычной кости	H-B	Между телом подъязычной кости (H) и передней точкой апикального базиса нижней челюсти (B)
	H-A	Между телом подъязычной кости (H) и передней точкой апикального базиса верхней челюсти (A)
	H-N	Между телом подъязычной кости (H) и точкой на переднем крае носолобного шва (N)
	H-S	Между телом подъязычной кости (H) и центральной точкой турецкого седла клиновидной кости (S)
	H-C2ai	Между телом подъязычной кости (H) и нижней точкой переднего края тела второго шейного позвонка (C2ai)

Таблица 2

Описание статистических значений по исследуемым величинам до и после операции

Показатель	Пациенты со II классом аномалии					Пациенты с III классом аномалии				
	Среднее	Медиана	Станд. отклон.	Минимум	Максимум	Среднее	Медиана	Станд. отклон.	Минимум	Максимум
H-B										
до	43,92	45,50	8,55	30,00	53,30	47,35	48,25	5,06	37,70	58,30
после	48,49	48,65	6,88	40,30	57,20	45,97	45,40	4,37	39,80	52,90
H-A										
до	78,66	80,30	6,97	67,90	88,20	66,33	65,60	7,61	53,60	85,10
после	77,00	76,65	5,19	68,60	85,30	69,87	69,90	7,16	58,20	83,70
H-N										
до	126,91	128,45	8,08	109,50	136,10	114,05	113,55	9,10	98,20	137,80
после	118,63	121,15	8,46	103,90	132,00	115,10	114,95	8,24	99,10	136,00
H-S										
до	106,05	107,80	8,67	93,30	119,30	98,60	97,75	8,41	86,50	118,60
после	99,60	100,05	8,40	86,10	109,70	99,31	96,45	9,45	86,00	124,70
H-C2ai										
до	36,83	37,25	4,41	31,00	43,60	36,96	37,80	3,57	30,20	44,00
после	36,22	36,00	5,87	28,70	47,10	37,18	37,45	4,60	29,00	46,60

рангов Вилкоксона для 5 линейных величин, которые представлены в таблице 1.

Для проведения статистического анализа в работе использовались специализированные методы и программное обеспечение компании IBM — SPSS Statistics 2. Все данные были сопоставлены и проанализированы.

Для оценки изменения показателей в зависимости от класса аномалии используется критерий Манна–Уитни. В качестве иллюстрации полученных выводов используются ящичные диаграммы. Для оценки (выявления) взаимосвязи изменений показателей используется коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Результаты

В таблице 2 представлено описание статистических значений по исследуемым величинам.

В результате проведенного статистического анализа данных было выявлено, что у пациентов со II классом аномалии зубочелюстной системы при перемещении нижней челюсти происходит статистически значимое изменение величин H-B, H-N и H-S (табл. 3). Изменение величины H-B на 6,92% является положительным и указывает на увеличение расстояния между телом подъязычной кости и телом нижней челюсти при перемещении последней вперед. Изменение величин H-N на -5,68% и H-S на -7,19% характеризуется

отрицательным значением величин, указывая на уменьшение расстояния и, следовательно, на смещение подъязычной кости вверх.

Стоит отметить, что величина H-C2ai (отношение подъязычной кости к позвоночному столбу) является статистически незначимой и, следовательно, никаких значимых ее изменений не происходит, а перемещение подъязычной кости вверх имеет маятникообразный характер относительно данной величины. Таким образом, при перемещении нижней челюсти изменения положения подъязычной кости в горизонтальном направлении практически не происходит, а изменение величины H-B характе-

Оценка степени изменения положения подъязычной кости у пациентов со II классом аномалии зубочелюстной системы до и после операции

Показатель	Медиана «до», мм	Медиана «после», мм	Абсолютное изменение по сравнению с «до», мм	Относит. изменение по сравнению с «до», %	Статистическая значимость (p)	Вывод
H-B	45,50	48,65	3,15	6,92	0,004	Значения «после» существенно выше, чем «до»
H-A	80,30	76,65	-3,65	-4,55	0,242	Существенных различий между значениями «до» и «после» не обнаружено
H-N	128,45	121,15	-7,30	-5,68	0,002	Значения «после» существенно ниже, чем «до»
H-S	107,80	100,05	-7,75	-7,19	0,002	Значения «после» существенно ниже, чем «до»
H-C2ai	37,25	36,00	-1,25	-3,36	0,541	Существенных различий между значениями «до» и «после» не обнаружено

Таблица 4

Оценка степени изменения положения подъязычной кости у пациентов с III классом аномалии зубочелюстной системы до и после операции

Показатель	Медиана «до», мм	Медиана «после», мм	Абсолютное изменение по сравнению с «до», мм	Относительное изменение по сравнению с «до», %	Статистическая значимость (p)	Вывод
H-B	48,25	45,40	-2,85	-5,91	0,587	Существенных различий между значениями «до» и «после» не обнаружено
H-A	65,60	69,90	4,30	6,55	0,013	Значения «после» существенно выше, чем «до»
H-N	113,55	114,95	1,40	1,23	0,184	Существенных различий между значениями «до» и «после» не обнаружено
H-S	97,75	96,45	-1,30	-1,33	0,560	Существенных различий между значениями «до» и «после» не обнаружено
H-C2ai	37,80	37,45	-0,35	-0,93	0,952	Существенных различий между значениями «до» и «после» не обнаружено

ризуется перераспределением мягких тканей дна полости рта.

Отсутствие статистически значимого изменения величины H-A обусловлено ротационным перемещением верхней челюсти кверху в ходе двучелюстной операции, что является причиной отсутствия значимого изменения расстояния между телом подъязычной кости и телом верхней челюсти.

У пациентов с III классом аномалии зубочелюстной системы отмечается статистически значимое изменение только одной величины — H-A (6,55%). Изменение величины носит положительный характер, что ука-

зывает на увеличение расстояния между подъязычной костью и телом верхней челюсти. Это обусловлено в меньшей степени перемещением нижней челюсти кзади, а в большей степени — перемещением верхней челюсти кверху и кпереди (табл. 4).

Для оценки различий в изменении положения подъязычной кости при перемещении нижней челюсти между группами пациентов со II и III классами аномалии зубочелюстной системы использовался критерий Манна-Уитни (табл. 5).

По данным статистического анализа двух групп пациентов можно отметить, что статистиче-

ски значимыми являются изменения всех исследуемых величин (рис. 2, 3), кроме одной — H-C2ai. Это обусловлено особенностями анатомического строения области, находящейся в пределах исследуемой величины H-C2ai.

Анализ взаимосвязи положения нижней челюсти и подъязычной кости

Для выявления и оценки имеющейся взаимосвязи изменения величин, характеризующих положение подъязычной кости при перемещении нижней челюсти, был использован коэффициент корреляции Спирмена для

Оценка различий в изменении положения подъязычной кости до и после хирургического лечения между группами пациентов со II и III классами аномалии зубочелюстной системы

Изменение показателя	Медиана изменений для II класса, мм	Медиана изменений для III класса, мм	Отличие медианы III класса от II класса, мм	Статистическая значимость (p)	Вывод
ΔН-В	3,60	0,05	-3,55	0,002	Изменения для пациентов со II классом аномалии существенно отличаются от изменений для пациентов с III классом аномалии
ΔН-А	-1,00	4,05	5,05	0,009	Изменения для пациентов со II классом аномалии существенно отличаются от изменений для пациентов с III классом аномалии
ΔН-Н	-7,55	0,80	8,35	0,000	Изменения для пациентов со II классом аномалии существенно отличаются от изменений для пациентов с III классом аномалии
ΔН-S	-6,40	1,05	7,45	0,000	Изменения для пациентов со II классом аномалии существенно отличаются от изменений для пациентов с III классом аномалии
ΔН-C2ai	-1,30	-0,15	1,15	0,566	Изменение показателя не зависит от класса аномалии

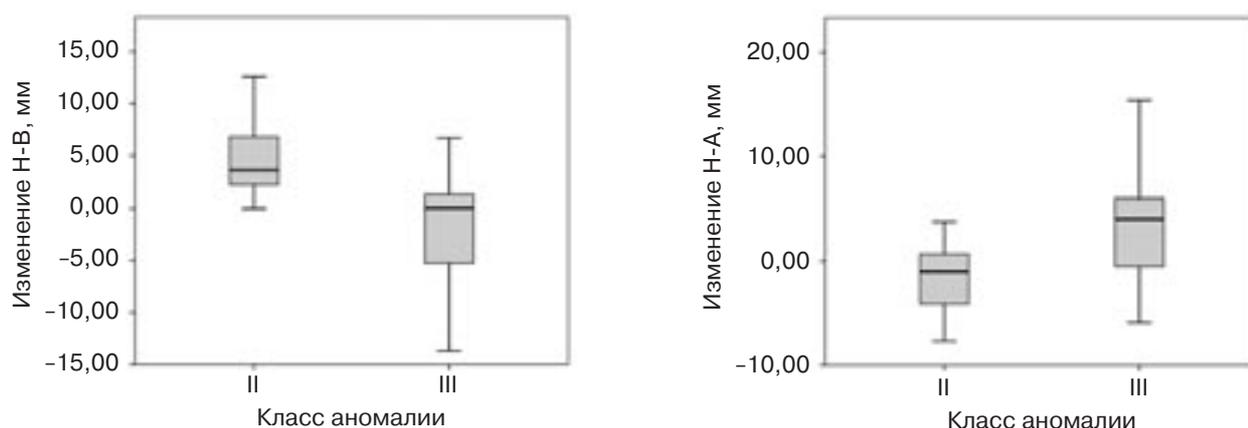


Рис. 2. Корреляция степени изменения величин Н-В (мм) и Н-А (мм) между группами пациентов со II и III классами зубочелюстной аномалии (различия являются статистически значимыми).

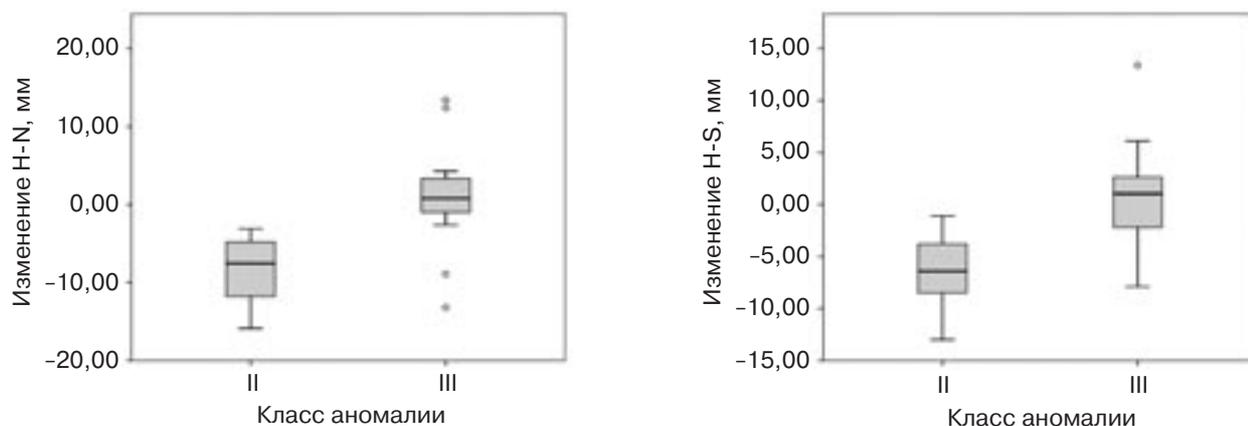


Рис. 3. Корреляция степени изменения величин Н-Н (мм) и Н-S (мм) между группами пациентов со II и III классами зубочелюстной аномалии (различия являются статистически значимыми).

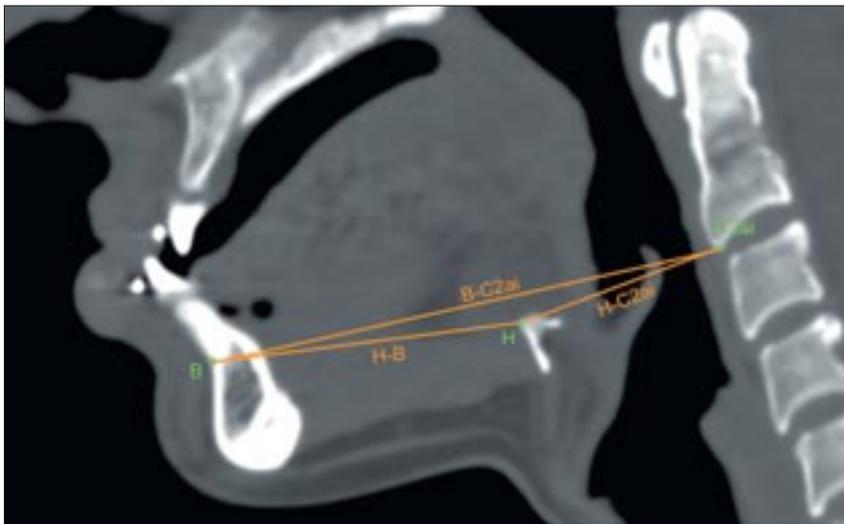


Рис. 4. Компьютерная томограмма. МРР. Кососагиттальная проекция. Линейные измерения для проведения анализа взаимосвязи изменения положения подъязычной кости при перемещении нижней челюсти.

3 линейных величин (рис. 4): В-С2аі (расстояние между передней точкой апикального базиса нижней челюсти (В) и нижней точкой переднего края тела второго шейного позвонка (С2аі)

(табл. 6), Н-В (расстояние между телом подъязычной кости (Н) и передней точкой апикального базиса нижней челюсти (В) и Н-С2аі (расстояние между телом подъязычной кости (Н) и нижней

точкой переднего края тела второго шейного позвонка (С2аі).

Выполнен анализ взаимосвязи изменений величины В-С2аі (мм) с изменением Н-В (мм) и Н-С2аі (мм) с целью выявления какой-либо зависимости.

При проведении статистического анализа было выявлено, что у пациентов со II классом аномалии зубочелюстной системы при перемещении нижней челюсти отсутствует статистически значимая корреляция по исследуемым величинам между изменением положения подъязычной кости по отношению к телу нижней челюсти и перемещением нижней челюсти (табл. 7).

На основании данных об изменении В-С2аі и Н-В можно отметить, что обе величины по отдельности в ходе хирургического лечения изменяются весьма значительно, но отсутствие статистической корреляции между ними указывает на то, что между измене-

Таблица 6

Описание статистических значений по исследуемым величинам В-С2аі до и после операции

Показатель	Пациенты со II классом аномалии					Пациенты с III классом аномалии				
	Среднее	Медиана	Станд. отклон.	Минимум	Максимум	Среднее	Медиана	Станд. отклон.	Минимум	Максимум
В-С2аі до	70,53	71,00	8,05	56,90	79,30	79,14	78,70	5,36	70,20	91,60
после	78,92	79,15	5,84	67,50	87,40	75,65	75,85	4,92	68,80	83,10

Таблица 7

Оценка степени изменения положения подъязычной кости у пациентов со II и III классами зубочелюстной аномалии

Класс аномалии	Изменение Н-В в мм	Вывод	Изменение Н-С2аі в мм	Вывод
II изменение В-С2аі в мм коэффициент корреляции Спирмена количество данных	0,480 19	Значимой связи между изменением В-С2аі и изменением Н-В для пациентов со II классом аномалии не обнаружено	0,000 19	Значимой связи между изменением В-С2аі и изменением Н-В для пациентов со II классом аномалии не обнаружено
III изменение В-С2аі в мм коэффициент корреляции Спирмена количество данных	0,836 31	Для пациентов с III классом аномалии связь между изменением В-С2аі и изменением Н-В прямая, высокая	-0,156 31	Значимой связи между изменением В-С2аі и изменением Н-В для пациентов с III классом аномалии не обнаружено

ниями этих двух величин нет прямой зависимости и что степень изменения величины Н-В характеризуется не только изменением величины В-С2аі, но и В-Н. Иными словами, изменение величины Н-В у данной группы пациентов зависит от комплексного перемещения нижней челюсти как в вертикальном (В-С2аі), так и в горизонтальном (В-Н) направлениях с элементами ротации.

Статистически значимой корреляции между величинами В-С2аі и Н-С2аі не обнаружено, что является следствием отсутствия статистически значимого изменения величины Н-С2аі.

У пациентов с III классом аномалии зубочелюстной системы выявлена статистическая корреляция величин В-С2аі и Н-В (рис. 5), это указывает на имеющееся перераспределение мягких тканей дна полости рта, которое напрямую зависит от степени перемещения нижней челюсти в горизонтальном направлении при хирургическом лечении. Взаимосвязь изменения величин В-С2аі и Н-С2аі также остается статистически незначимой, что обусловлено незначительным перемещением подъязычной кости по отношению к позвоночному столбу (особенности анатомического строения).

Обсуждение

Изменение положения подъязычной кости обусловлено особенностями анатомического строения этой области. По нашим данным, у пациентов со II классом аномалии развития зубочелюстной системы отмечается статистически значимое смещение подъязычной кости кверху, что обусловлено характером перемещения нижней челюсти — тракция кверху и кпереди с ротацией. Также выявлено увеличение значения величины между телом нижней челюсти и телом подъязычной кости, но статистической корреляции между степенью изменения данной величины и степенью перемещения нижней челюсти не обнаружено. Таким

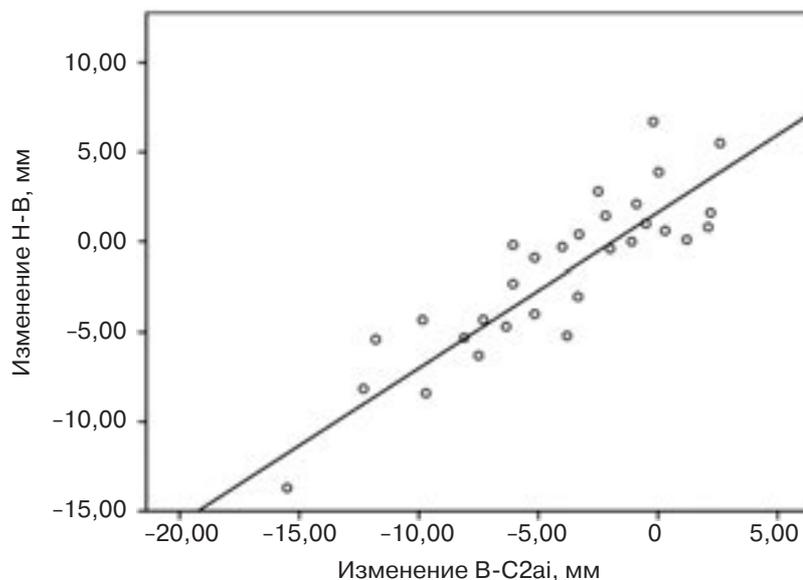


Рис. 5. Корреляция взаимосвязи показателей Н-В (мм) и В-С2аі (мм) для пациентов с III классом зубочелюстной аномалии (связь является статистически значимой).

образом, изменение положения подъязычной кости у пациентов со II классом определяется комплексным перемещением нижней челюсти в горизонтальном и вертикальном направлениях, а статистически значимого влияния на размеры воздушного пространства в данной проекции отмечено не было.

У пациентов с III классом аномалии развития зубочелюстной системы было выявлено статистически значимое увеличение расстояния от тела подъязычной кости до тела верхней челюсти, что обусловлено в большей степени значительным перемещением нижней челюсти кзади. Также была обнаружена статистическая корреляция между расстоянием от апикального базиса нижней челюсти до второго шейного позвонка и расстоянием от апикального базиса нижней челюсти до тела подъязычной кости. Важно отметить, что ни в одной из исследуемых групп не наблюдалось статистически значимого изменения расстояния от тела подъязычной кости до позвоночного столба, что указывает на незначительное изменение данной величины. Нами не было выявлено ни одного случая ухудшения функции дыхания.

Наши данные сопоставимы с результатами O. Guven [8], который обнаружил незначительное смещение подъязычной кости кзади и книзу и уменьшение величины воздушного пространства на данном уровне в сагиттальной плоскости. Тем не менее N. Samman [13] выявил частичное ухудшение состояния пациентов после проведенных операций по перемещению нижней челюсти кзади, что не сопоставимо с нашими данными.

Заключение

При хирургическом лечении пациентов с аномалиями зубочелюстной системы не происходит значительного изменения положения подъязычной кости и сопряженных с ней анатомических структур. Межкортикальная остеотомия нижней челюсти как основной хирургический метод коррекции аномалий окклюзии может применяться у данной группы пациентов без риска значимого сужения верхних дыхательных путей.

Литература

1. Глушко А.В. Оценка морфометрических изменений верхних дыхательных путей у больных при проведении ортогнатических операций: Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2013.

2. Глушко А.В., Дробышев А.Ю., Гордина Г.С. Изменение размеров верхних дыхательных путей при хирургическом лечении пациентов с врожденными зубочелюстными аномалиями. *Стоматология для всех*. 2013; 3: 21–5.
3. Дробышев А.Ю., Анастасов Г. Основы ортогнатической хирургии. М.: Печатный город; 2007.
4. Гордина Г.С., Глушко А.В., Дробышев А.Ю., Серова Н.С., Фоминых Е.В. Методика обработки изображений мультиспиральной компьютерной томографии у пациентов с аномалиями зубочелюстной системы. *Российский электронный журнал лучевой диагностики*. 2014; 4 (2): 52–61.
5. Hochban W., Brandenburg U., Peter J.H. Surgical treatment of obstructive sleep apnea by maxillo-mandibular advancement. *Sleep*. 1994; 17: 624–9.
6. Degerliyurt K., Ueki K., Hashiba, Marukawa Y., Nakagawa K., Yamamoto E. A comparative CT evaluation of pharyngeal airway changes in class III patients receiving bimaxillary surgery of mandibular setback surgery. *Oral Surg*. 2008; 105: 495–502.
7. Ceylan I., Oktay H. A study of the pharyngeal size in different skeletal patterns. *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop*. 1995; 108: 69–75.
8. Guven O., Saracoglu U. Changes in pharyngeal airway space and hyoid bone positions after body osteotomies and sagittal split ramus osteotomies. *J. Craniofac. Surg*. 2005; 16: 23–30.
9. Topf J., Kim S., Studinger R., Jackson I.T. Adult orthognathic surgery. *J. Craniofac. Surg*. 2007; 18 (5): 1197–208.
10. Riley R.W., Powell N.B., Guilleminault C. et al. Maxillary-mandibular and hyoid advancement: an alternative to tracheostomy on obstructive sleep apnea. *Otolaryngol. Head. Neck. Surg*. 1986; 94: 584–8.
11. Yi B., Zhang X., Zhang Z., Wang X., Huang X. Orthognathic surgery correction of mandibular hypoplasia accompanying obstructive sleep apnea syndrome. *Chin. J. Dent. Res*. 1999; 2: 59–64.
12. Holty J., Guilleminault C. Maxillo-mandibular advancement for treatment of obstructive sleep apnea — a systematic review and meta-analysis. *Sleep. Med. Rev*. 2009; 10: 1016–23.
13. Samman N., Tang S., Xia J. Cephalometric study of the upper airway in surgically corrected class III skeletal deformity. *Int. J. Adult. Orthodon. Orthognath. Surg*. 2002; 17: 180–90.

References

1. Glushko A.V. Evaluation of the morphometric changes of the upper airway in patients during orthognathic surgery. PhD med. sci. Diss. Moscow; 2013 (in Russian).
2. Glushko A.V., Drobyshev A.Yu., Gordina G.S. Changing of the upper respiratory tract's size after the surgical treatment of patients with malocclusion. *Stomatologiya dlya vsekh*. 2013; 3: 21–5 (in Russian).
3. Drobyshev A.Yu., Anastassov G. Fundamentals of orthognathic surgery. Moscow: Pechatnyy gorod; 2007 (in Russian).
4. Gordina G.S., Glushko A.V., Drobyshev A.Yu., Serova N.S., Fominykh E.V. Methodology of the postprocessing of multislice computed tomography in patients with dentofacial anomalies. *Rossiyskiy elektronnyy zhurnal luchevoy diagnostiki*. 2014; 4 (2): 52–61 (in Russian).
5. Hochban W., Brandenburg U., Peter J.H. Surgical treatment of

- obstructive sleep apnea by maxillo-mandibular advancement. *Sleep*. 1994; 17: 624–9.
6. Degerliyurt K., Ueki K., Hashiba, Marukawa Y., Nakagawa K., Yamamoto E. A comparative CT evaluation of pharyngeal airway changes in class III patients receiving bimaxillary surgery of mandibular setback surgery. *Oral Surg*. 2008; 105: 495–502.
7. Ceylan I., Oktay H. A study of the pharyngeal size in different skeletal patterns. *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop*. 1995; 108: 69–75.
8. Guven O., Saracoglu U. Changes in pharyngeal airway space and hyoid bone positions after body osteotomies and sagittal split ramus osteotomies. *J. Craniofac. Surg*. 2005; 16: 23–30.
9. Topf J., Kim S., Studinger R., Jackson I.T. Adult orthognathic surgery. *J. Craniofac. Surg*. 2007; 18 (5): 1197–208.
10. Riley R.W., Powell N.B., Guilleminault C. et al. Maxillary-mandibular and hyoid advancement: an alternative to tracheostomy on obstructive sleep apnea. *Otolaryngol. Head. Neck. Surg*. 1986; 94: 584–8.
11. Yi B., Zhang X., Zhang Z., Wang X., Huang X. Orthognathic surgery correction of mandibular hypoplasia accompanying obstructive sleep apnea syndrome. *Chin. J. Dent. Res*. 1999; 2: 59–64.
12. Holty J., Guilleminault C. Maxillo-mandibular advancement for treatment of obstructive sleep apnea — a systematic review and meta-analysis. *Sleep. Med. Rev*. 2009; 10: 1016–23.
13. Samman N., Tang S., Xia J. Cephalometric study of the upper airway in surgically corrected class III skeletal deformity. *Int. J. Adult. Orthodon. Orthognath. Surg*. 2002; 17: 180–90.

Поступила 27.10.2014