

УДК 611.711.2.068-071.3(045)

МОРФОТОПОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕРХНИХ СУСТАВНЫХ ЯМОК ПЕРВОГО ШЕЙНОГО ПОЗВОНКА

© *Анисимов Д.И.*

Кафедра анатомии человека

Саратовского государственного медицинского университета им. В.И. Разумовского, Саратов

E-mail: caan@mail.ru

С целью выявления закономерностей изменчивости размеров и ориентации верхних суставных ямок атланта исследовали методами остео- и стереометрии мацерированные препараты первых шейных позвонков (n=102) взрослых людей в возрасте 17-75 лет. Выявили половой диморфизм, проявляющийся в преобладании большинства параметров у мужчин, кроме угла между осью верхней суставной ямки атланта и срединной сагиттальной осью, который преобладает у женщин; возрастные изменения, характеризующиеся увеличением (сагиттальный диаметр атланта, длина и ширина верхней суставной ямки) и уменьшением (поперечно-продольный индекс, размеры поперечных отверстий, глубина верхней суставной ямки, угол переднего и заднего полюсов верхней суставной ямки, расстояние между передними полюсами и серединами верхних суставных ямок) параметров к пожилому возрасту; флуктуирующую диссимметрию.

Ключевые слова: атлант, верхние суставные ямки, морфология, топометрия.

MORPHOLOGICAL AND TOPOMETRIC CHARACTERISTIC OF SUPERIOR ARTICULAR FOSSA OF THE FIRST CERVICAL VERTEBRA

Anisimov D.I.

Department of Human Anatomy of the V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, Saratov

The purpose is to reveal the regularities of the size variability and orientation of the superior articular fossae of the atlas. The investigation has included the methods of osteo- and stereometry for researching the preparations of the first cervical vertebrae (n=102) of adults aged 17-75 years. The sexual dimorphism has been determined by the most parameters in men excluding the corner between an axis of the superior articular fossa of the atlas and median sagittal axis which prevail in women. The age changes have been characterized by the increase (sagittal diameter of the atlas, length and width of the superior articular surface) and the reduction (a cross-length index and the sizes of cross openings, depth of the superior articular fossa, the corner of anterior and posterior fossae of the superior articular fossa, distance between anterior fossae and the middle of the superior articular fossa) of the parameters; fluctuating dissymmetry.

Keywords: atlas, superior articular fossae, morphology, topometry.

Врожденные и приобретенные деформации затылочно-позвоночной области приводят к наиболее тяжелым повреждениям не только костно-связочно-мышечного аппарата, но к появлению патологических неврологических проявлений и сосудистых расстройств [5, 13]. Травмы затылочно-позвоночной области до недавнего времени считались смертельными или приводили к стойкой инвалидизации [1].

Несмотря на современные лечебно-диагностические возможности, на развитие высокотехнологичных методов хирургической коррекции повреждений затылочно-позвоночной области риск развития осложнений остается достаточно высоким [8, 19]. Данные обстоятельства вызывают необходимость выявления закономерностей, уточнения и детализации знаний индивидуальной, половой и возрастной изменчивости морфотопометрических характеристик костных структур затылочно-позвоночной области в норме и при деформациях [18], что расширяет данные клинической анатомии затылочно-

позвоночной области и имеет базисное значение для решения вопросов, касающихся разработки принципиально новых оперативно-технических приемов хирургических вмешательств с использованием различных методов фиксации [1, 8, 12, 14, 20], совершенствования и индивидуализации подбора корригирующих, фиксирующих и стабилизирующих металлоконструкций и имплантатов [15, 17], а также для определения технической тактики при декомпрессии спинного мозга, корешков спинномозговых нервов и позвоночных артерий [16].

Верхние суставные ямки атланта имеют кризису соответственно мышечкам затылочной кости и ориентированы по отношению к сагиттальной оси таким образом, что оси ямок расположены под углом, открытым кзади [7, 11].

В работах по морфологии, клинической анатомии шейного отдела позвоночного столба и затылочно-позвоночной области нет достаточных сведений по возрастной, половой, билатеральной и индивидуально-типологической изменчивости

верхних суставных ямок первого шейного позвонка [3, 4, 6].

Целью данного исследования явилось выявление закономерностей изменчивости морфометрических характеристик верхних суставных ямок атланта.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом исследования послужили мацерированные первые шейные позвонки от 102 скелетов взрослых людей от 17 до 75 лет из остеологической коллекции фундаментального музея кафедры анатомии человека Саратовского ГМУ им. В.И. Разумовского. Для возрастано-половой группировки материала исследования использовали классификацию, принятую на 7-й Всесоюзной научной конференции по морфологии, физиологии и биохимии (Москва, 1965).

Методом остео- и стереометрии определяли размеры и ориентацию верхних суставных ямок атланта: продольный размер; глубину; поперечный размер на границе передней и средней, средней и задней третей; угол, образованный плоскостью переднего и заднего полюсов к горизонтальной плоскости, совпадающей с плоскостью нижней поверхности тела позвонка; расстояния между передними, задними полюсами и серединами ямок; угол, образованный осью верхних суставных ямок атланта и сагиттальной осью.

Полученные количественные данные обрабатывали вариационно-статистическими методами с предварительной проверкой на присутствие «выскакивающих вариантов» с использованием пакета прикладных программ «Statistica 6.0». Определяли минимальное (Min) и максимальное (Max) значения, среднюю арифметическую (M), ошибку средней арифметической (m), стандартное отклонение (σ). Вариабельность признаков оценивали коэффициентом вариации (Cv%), которую считали слабой, если Cv не превышает 10%, средней, когда Cv составлял 11-25%, и значительной при $Cv \geq 25\%$ [9]. Показатель наглядности (относительный прирост) определяли по формуле: $D = M_2/M_1 \times 100\% - 100$. Различия между величинами считали достоверными при 95, 99 и 99.9%-ном пороге вероятности; при нормальном распределении признаков в выборке применяли параметрический анализ (t-критерий Стьюдента) и непараметрический независимо от вида распределения (Колмогорова – Смирнова, Шапиро – Уилкса, Вилкоксона и др.).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Длина верхней суставной ямки атланта в среднем равна $23,4 \pm 0,71$ мм, у мужчин она больше, чем у женщин на 1,6-2,0 мм ($p \leq 0,05$). Возрастные изменения проявляются в увеличении параметра от юношеского к первому периоду зрелого возраста на 1,0-1,8 мм (относительный прирост положительный, D от 3,5 до 8,2%) ($p \leq 0,05$), между III и IV группами увеличение длины на 1,2-1,4 мм отмечено лишь у женщин (D от 5,3 до 6,3%) ($p \leq 0,05$). Глубина верхней суставной ямки в среднем составляет $16,2 \pm 0,32$ мм, у мужчин глубина больше по сравнению с женщинами на 1,0-1,4 мм ($p \leq 0,05$). От 17 лет до второго периода зрелого возраста параметр изменяется незначительно ($p \geq 0,05$), в IV возрастной группе он уменьшается (D от -8,9 до -10,4%) на 1,3-1,6 мм ($p \leq 0,05$). Вариабельность параметров низкая, коэффициент вариации не превышает 8,4% (табл. 1).

Ширина верхней суставной ямки в среднем составляет $9,3 \pm 0,31$ мм на границе передней и средней трети и $8,9 \pm 0,24$ мм на границе средней и задней трети. У мужчин ямка на границе передней и средней трети шире, чем у женщин на 1,0-1,6 мм ($p \leq 0,05$) (табл. 2).

Параметр в I, II и III возрастных группах у женщин изменяется незначительно и статистически значимо увеличивается к пожилому возрасту на 0,5-1,2 мм (D от 5,5 до 13,6%) ($p \leq 0,05$). У мужчин между I и II возрастными группами статистически значимых различий нет ($p \geq 0,05$), в последующем ширина на границе передней и средней трети увеличивается к IV группе (D в III группе составляет 5,2 слева и 5,6% справа, в IV группе 7,8 и 6,7% соответственно) ($p \leq 0,05$). Ширина на границе средней и задней трети также превалирует у мужчин на 0,9-1,3 мм по сравнению с женщинами ($p \leq 0,05$). До II периода зрелого возраста изменения параметра незначительны ($p \geq 0,05$), в IV группе отмечено статистически достоверное увеличение ширины на 0,5-0,6 мм и у мужчин, и у женщин (D от 5,5 до 11,3%) ($p \leq 0,05$). Вариабельность параметров средняя (Cv от 10,1 до 23,5%) (рис. 1).

Размеры верхней суставной ямки атланта сопоставимы с данными литературы [7, 10].

Расстояние от переднего полюса верхней суставной ямки до срединной сагиттальной оси без учета возрастано-половой принадлежности составляет $10,9 \pm 1,43$ мм. Половые различия, характеризующиеся преобладанием параметра у мужчин по сравнению с женщинами, статистически значимы во всех возрастных группах и составляют 1,1-1,6 мм ($p \leq 0,05$). Расстояние увеличивается в первом

Таблица 1

Длина и глубина верхней суставной ямки атланта (мм)

Параметр	№ группы	Возраст (лет)	Пол	Пр. Лев.	Вариационно-статистические показатели						D	P ₁	P ₂	P ₃
					Min	Max	M	m	σ	Cv%				
Длина	I	17-20	Муж.	Пр.	18.5	28.0	23.1	0.52	1.41	6.1	-	I-II, I-III, I-IV	*	-
				Лев.	19.0	26.5	23.6	0.61	1.70	7.2	-	I-II, I-III, I-IV	*	-
		17-21	Жен.	Пр.	17.5	29.0	21.1	0.55	1.42	6.6	-	I-II, I-III, I-IV	*	-
				Лев.	17.0	28.5	20.8	0.62	1.32	6.3	-	I-II, I-III, I-IV	*	-
	II	21-34	Муж.	Пр.	18.5	28.0	24.4	0.82	1.83	7.4	5.6	II-I, II-IV	*	-
				Лев.	18.0	29.5	24.2	0.73	1.71	7.0	3.5	II-I, II-IV	*	-
		22-34	Жен.	Пр.	17.0	26.5	22.8	0.61	1.60	7.0	8.1	II-I, II-IV	*	-
				Лев.	16.5	27.0	22.5	0.50	1.54	6.7	8.2	II-I, II-IV	*	-
	III	35-60	Муж.	Пр.	20.0	29.5	24.6	0.82	2.00	8.1	0.8	III-IV	*	-
				Лев.	19.5	28.5	24.6	0.73	1.81	7.3	1.6	III-I	*	-
		35-55	Жен.	Пр.	18.0	27.5	22.6	0.61	1.63	7.1	-0.9	III-I, III-IV	*	-
				Лев.	17.5	27.0	22.3	0.54	1.52	6.7	-0.8	III-I, III-IV	*	-
	IV	61-75	Муж.	Пр.	18.5	29.0	24.8	1.01	2.01	8.1	0.8	IV-I, IV-II	*	-
				Лев.	19.0	28.5	25.0	1.10	2.10	8.4	1.6	IV-I, IV-II	*	-
		56-75	Жен.	Пр.	17.5	27.5	23.8	0.80	1.00	4.2	5.3	IV-I, IV-II, IV-III	*	-
				Лев.	17.0	28.0	23.7	0.72	0.81	3.4	6.3	IV-I, IV-II, IV-III	*	-
Глубина	I	17-20	Муж.	Пр.	13.0	20.0	17.0	0.51	0.62	3.5	-	II-IV	*	-
				Лев.	13.5	20.0	17.7	0.30	0.81	4.5	-	I-IV	*	-
		17-21	Жен.	Пр.	12.0	18.5	15.8	0.20	0.53	3.2	-	I-IV	*	-
				Лев.	12.5	19.0	16.0	0.21	0.62	3.8	-	I-IV	*	-
	II	21-34	Муж.	Пр.	12.0	21.0	17.2	0.32	0.81	4.7	1.2	II-IV	*	-
				Лев.	11.5	20.5	17.6	0.41	0.70	4.0	-0.6	II-IV	*	-
		22-34	Жен.	Пр.	10.5	19.0	16.0	0.34	0.64	3.8	0.8	II-IV	*	-
				Лев.	11.0	19.5	16.2	0.40	0.82	4.9	0.8	II-IV	*	-
	III	35-60	Муж.	Пр.	12.5	20.5	17.0	0.43	0.94	5.3	-0.8	III-IV	*	-
				Лев.	12.0	19.5	17.2	0.41	0.80	4.7	-1.6	III-IV	*	-
		35-55	Жен.	Пр.	11.0	19.0	15.8	0.30	0.82	5.1	0.8	III-IV	*	-
				Лев.	10.5	20.0	15.9	0.32	1.00	6.3	-1.9	III-IV	*	-
	IV	61-75	Муж.	Пр.	10.5	20.0	15.4	0.30	0.71	4.5	-10.4	IV-I, IV-II, IV-III	*	-
				Лев.	9.5	19.5	15.6	0.22	0.62	3.8	-10.3	IV-I, IV-II, IV-III	*	-
		56-75	Жен.	Пр.	10.0	19.0	14.4	0.31	0.91	6.3	-9.7	IV-I, IV-II, IV-III	*	-
				Лев.	9.5	18.5	14.6	0.20	0.64	4.1	-8.9	IV-I, IV-II, IV-III	*	-

Примечание: в данной и последующих таблицах: p₁ – возрастные (указано между какими группами есть статистически значимые различия), p₂ – половые, p₃ – билатеральные различия, * – <0,05.

Ширина верхней суставной ямки атланта (мм)

Параметр	№ группы	Возраст (лет)	Пол	Пр. Лев.	Вариационно-статистические показатели						D	P ₁	P ₂	P ₃
					Min	Max	M	m	σ	Cv%				
На границе передней и средней трети	I	17-21	Муж.	Пр.	8.0	13.0	10.0	0.33	1.41	14.0	-	I-IV	*	-
				Лев.	7.0	13.5	10.1	0.40	1.22	11.9	-	I-IV	*	-
		17-20	Жен.	Пр.	7.5	12.0	9.0	0.20	1.00	11.1	-	I-IV	*	-
				Лев.	7.0	12.0	8.8	0.31	1.32	14.8	-	I-IV	*	-
	II	22-34	Муж.	Пр.	5.5	13.5	9.5	0.42	1.61	16.5	-2.1	II-III, II-IV	*	-
				Лев.	7.0	13.0	9.8	0.32	1.52	15.3	-2.1	II-III, II-IV	*	-
		21-34	Жен.	Пр.	6.0	12.0	8.6	0.30	1.00	11.6	-1.2	II-IV	*	-
				Лев.	7.0	12.5	8.7	0.42	1.10	12.6	-0.6	II-IV	*	-
	III	35-60	Муж.	Пр.	8.0	14.0	10.2	0.31	1.52	14.7	5.2	III-II, III-IV	*	-
				Лев.	7.5	12.5	10.5	0.41	1.41	13.3	5.6	III-II, III-IV	*	-
		35-55	Жен.	Пр.	6.5	13.0	8.8	0.20	1.23	13.6	0.8	III-IV	*	-
				Лев.	7.0	13.5	8.6	0.24	1.11	12.8	-0.6	III-IV	*	-
	IV	61-75	Муж.	Пр.	8.0	14.0	11.0	0.62	1.64	14.5	7.8	IV-I, IV-II, IV-III	*	-
				Лев.	7.5	13.5	11.2	0.63	1.73	15.2	6.7	IV-I, IV-II, IV-III	*	-
		56-75	Жен.	Пр.	7.5	14.0	9.9	0.41	1.33	13.1	12.5	IV-I, IV-III	*	-
				Лев.	6.5	13.5	9.8	0.50	1.31	13.3	13.9	IV-I, IV-III	*	-
На границе средней и задней трети	I	17-20	Муж.	Пр.	8.0	11.0	10.0	0.80	1.40	13.7	-	I-IV	*	-
				Лев.	7.5	12.0	9.8	0.74	1.20	12.2	-	I-IV	*	-
		17-21	Жен.	Пр.	7.0	12.0	8.8	0.63	1.54	15.3	-	I-IV	*	-
				Лев.	7.5	11.5	8.7	0.81	1.42	14.4	-	I-IV	*	-
	II	21-34	Муж.	Пр.	6.0	12.5	9.9	0.62	1.01	10.1	-1	II-IV	*	-
				Лев.	6.5	13.0	9.8	0.63	1.22	12.2	0	II-IV	*	-
		22-34	Жен.	Пр.	7.0	13.5	8.8	0.82	1.30	14.8	0	II-IV	*	-
				Лев.	6.5	12.5	8.7	0.72	1.11	12.6	0	II-IV	*	-
	III	35-60	Муж.	Пр.	5.5	13.0	9.8	0.63	1.54	15.3	-1.0	III-IV	*	-
				Лев.	6.0	12.5	9.7	0.51	1.43	14.4	-1.0	III-IV	*	-
		35-55	Жен.	Пр.	6.5	13.5	8.7	0.60	1.52	18.8	-1.0	III-IV	*	-
				Лев.	6.5	13.0	8.8	0.50	1.61	20.5	1.0	III-IV	*	-
	IV	61-75	Муж.	Пр.	7.0	13.0	10.5	0.42	1.22	13.3	6.1	IV-I, IV-II, IV-III	*	-
				Лев.	6.5	12.5	10.7	0.31	1.50	17.0	11.3	IV-I, IV-II, IV-III	*	-
		56-75	Жен.	Пр.	7.0	12.5	9.2	0.44	1.40	19.7	5.5	IV-I, IV-II, IV-III	*	-
				Лев.	7.5	13.0	9.4	0.20	1.63	23.5	6.8	IV-I, IV-II, IV-III	*	-

периоде зрелого возраста относительно юношеского на 1,1-1,4 мм ($p \leq 0,05$), в последующем изменяется незначительно ($p \geq 0,05$).

Расстояние от заднего полюса верхней суставной ямки атланта до сагиттальной оси более чем вдвое превышает расстояние от переднего полюса и в среднем составляет $22,3 \pm 1,48$ мм. Половые различия расстояния от заднего полюса до срединной сагиттальной оси статистически незначимы ($p \geq 0,05$). Также, как и расстояние от переднего полюса, данное расстояние увеличивается к первому периоду зрелого возраста относительно юношества на 1,3-1,8 мм (D от 6,1 до 8,6%) ($p \leq 0,05$), затем вплоть до пожилого возраста изменяется мало ($p \leq 0,05$). Вариабельность абсцисс переднего полюса (Cv от 11,9 до 17,8%) пре-

обладает над вариабельностью абсцисс заднего полюса (Cv от 6,5 до 11,4%).

Расстояние от середины верхней суставной ямки атланта до срединной сагиттальной оси в среднем составляет $13,9 \pm 1,50$ мм. Половые различия, проявляются в преобладании параметра у мужчин по сравнению с женщинами на 1,4-1,6 мм ($p \leq 0,05$). От юношеского периода к первому периоду зрелого возраста расстояние увеличивается на 1,2-1,5 мм ($p \leq 0,05$), между II-II и III-IV группами различия статистически не достоверны ($p \geq 0,05$). Мера относительного разброса величин (вариабельность) расстояния от середины верхней суставной ямки первого шейного позвонка до сагиттальной оси ниже средней (Cv от 7,2 до 12,5%).

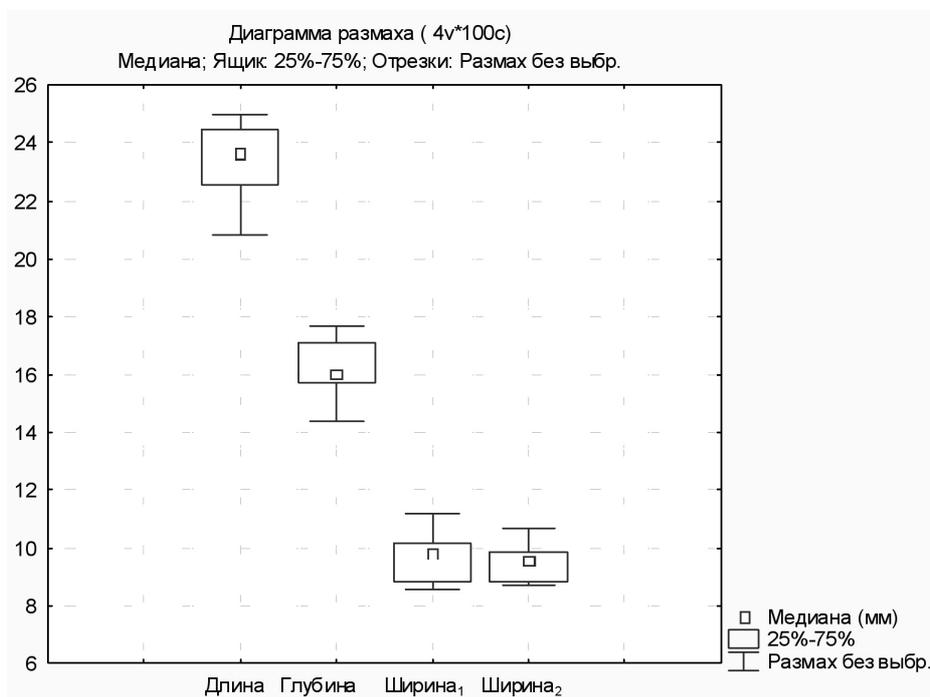


Рис. 1. Соразмерность параметров верхней суставной ямки атланта (ширина₁ – на границе передней и средней трети, ширина₂ – на границе средней и задней трети).

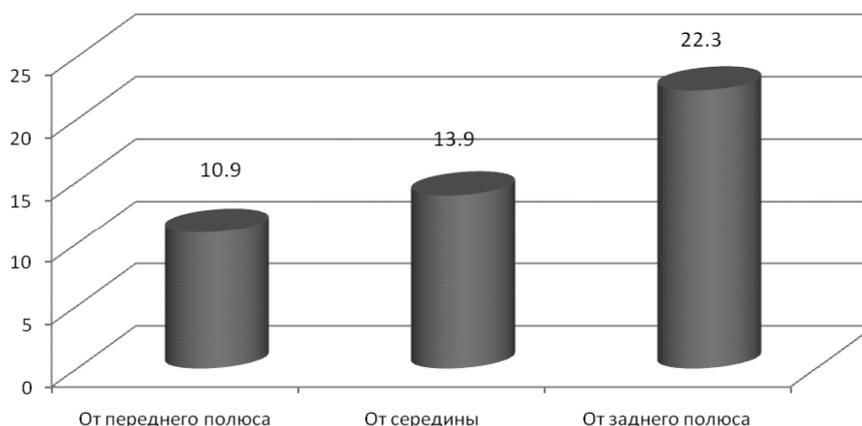


Рис. 2. Соразмерность расстояний от переднего, заднего полюсов и середины верхней суставной ямки атланта до срединной сагиттальной оси (мм).

Угол между осью верхней суставной ямки атланта и сагиттальной осью (градусы)

№ группы	Возраст (лет)	Пол	Пр. Лев.	Вариационно-статистические показатели						D	P ₁	P ₂	P ₃
				Min	Max	M	m	σ	Cv%				
I	17-21	Муж.	Пр.	30.0	45.0	33.9	1.00	6.41	18.9	-	I-II, I-III, I-IV	*	-
			Лев.	28.0	43.0	33.8	1.10	5.82	17.2	-	I-II, I-III, I-IV	*	-
	17-20	Жен.	Пр.	26.0	48.0	35.6	1.41	6.00	16.9	-	I-II, I-III, I-IV	*	-
			Лев.	25.0	50.0	35.5	1.33	4.61	13.0	-	I-II, I-III, I-IV	*	-
II	22-35	Муж.	Пр.	30.0	60.0	35.0	1.62	5.34	15.1	3.2	II-I	*	-
			Лев.	26.0	49.0	34.9	1.42	5.82	16.6	3.3	II-I	*	-
	21-35	Жен.	Пр.	25.0	50.0	36.9	1.74	6.20	17.1	3.7	II-I	*	-
			Лев.	20.0	55.0	36.8	1.51	6.91	18.8	3.7	II-I	*	-
III	36-60	Муж.	Пр.	15.0	50.0	35.2	1.40	6.51	18.5	0.6	III-I	*	-
			Лев.	20.0	60.0	35.0	1.21	5.64	16.0	0.1	III-I	*	-
	36-55	Жен.	Пр.	24.0	52.0	36.8	1.63	5.82	16.1	-0.1	III-I	*	-
			Лев.	30.0	60.0	36.7	1.82	5.90	16.1	-0.1	III-I	*	-
IV	61-75	Муж.	Пр.	12.0	55.0	35.4	1.61	5.62	15.8	0.8	IV-I	*	-
			Лев.	22.0	40.0	35.1	1.54	5.31	15.1	0.1	IV-I	*	-
	56-75	Жен.	Пр.	25.0	60.0	36.6	1.42	6.82	18.7	-0.6	IV-I	*	-
			Лев.	20.0	45.0	36.5	1.20	6.63	18.1	-0.6	IV-I	*	-

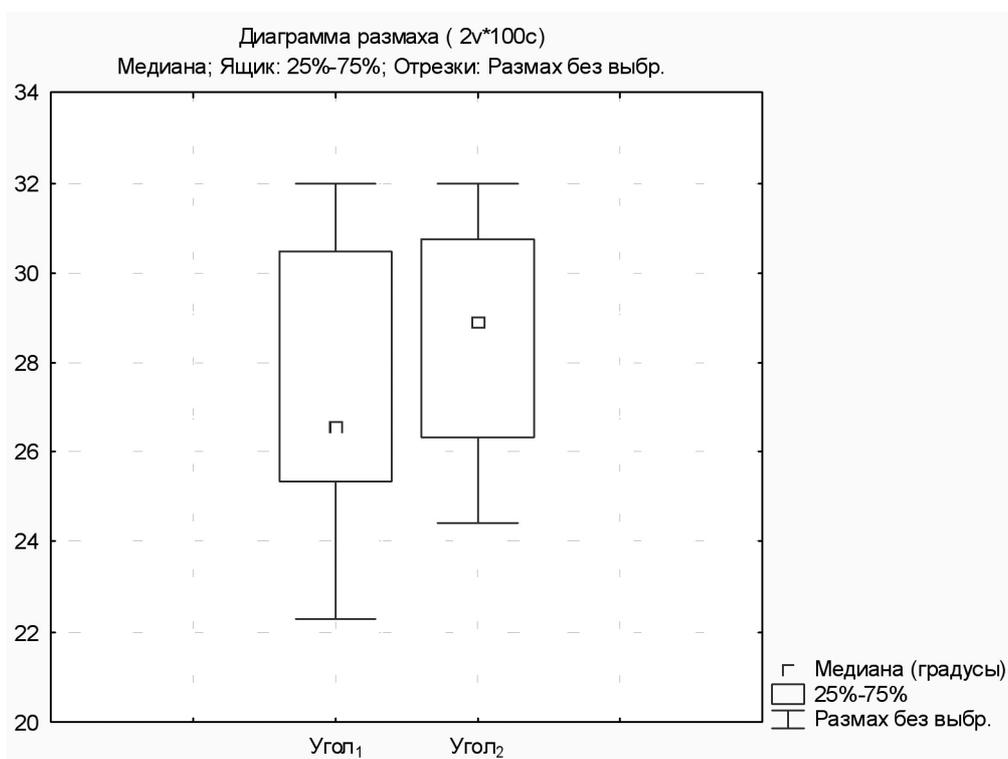


Рис. 3. Соразмерность углов наклона плоскости угла переднего (угол₁) и заднего (угол₂) к горизонтальной плоскости.

Расстояние от заднего полюса больше расстояния от середины до сагиттальной плоскости на 8,4 мм ($p \leq 0,05$), последнее больше расстояния от переднего полюса до сагиттальной оси на 3,0 мм ($p \leq 0,05$) (рис. 2).

Таким образом, ось ямки расположена под углом к сагиттальной оси, открытым кзади [2]. Данный угол без учета возрастного-полового принадлежности составляет $35,6^\circ$. У женщин угол больше, чем у мужчин на $1,2-1,7^\circ$ ($p \leq 0,05$). С возрастом он увеличивается от I группы ко II на $1,1-1,3^\circ$ (D от 3,2 до 3,7%) ($p \leq 0,05$), в дальнейшем к

пожилому возрасту изменяется незначительно ($p \geq 0,05$). Вариабельность угла средняя (Cv от 13,0 до 18,9%) (табл. 3).

Верхняя суставная ямка атланта имеет кривизну соответственно затылочным мышцам [3, 4, 14]. Угол наклона плоскости переднего полюса ямки к горизонтальной плоскости в среднем составляет $27,3 \pm 1,48^\circ$.

У мужчин угол больше по сравнению с женщинами на $3,4-6,0^\circ$ ($p \leq 0,05$). В юношеском и первом периоде зрелого возраста возрастные различия статистически незначимы ($p \geq 0,05$), начиная

Таблица 4

Угол наклона плоскости полюса верхней суставной ямки атланта к горизонтальной плоскости (градусы)

Параметр	№ группы	Возраст (лет)	Пол	Пр. Лев.	Вариационно-статистические показатели						D	P ₁	P ₂	P ₃
					Min	Max	M	m	σ	Cv%				
Переднего полюса	I	17-21	Муж.	Пр.	22.0	50.0	31.0	1.63	5.31	17.1	-	I-III, I-IV	*	-
				Лев.	20.0	40.0	32.0	1.43	5.81	18.1	-	I-III, I-IV	*	-
		17-20	Жен.	Пр.	15.0	55.0	26.6	1.70	6.20	23.3	-	I-III, I-IV	*	-
				Лев.	25.0	60.0	26.5	1.51	6.91	26.0	-	I-III, I-IV	*	-
	II	22-35	Муж.	Пр.	12.0	60.0	31.5	1.42	6.52	20.6	1.6	II-III, II-IV	*	-
				Лев.	10.0	50.0	31.5	1.20	5.63	17.8	-1.6	II-III, II-IV	*	-
		21-35	Жен.	Пр.	15.0	45.0	26.2	1.63	5.80	22.1	-1.5	II-III, II-IV	*	-
				Лев.	12.0	50.0	26.7	1.83	5.94	22.1	0.8	II-III, II-IV	*	-
	III	36-60	Муж.	Пр.	10.0	40.0	30.0	1.61	5.62	18.7	-5.0	III-I, III-II, III-IV	*	-
				Лев.	8.0	50.0	29.6	1.50	5.31	17.9	-6.4	III-I, III-II, III-IV	*	-
		36-55	Жен.	Пр.	6.0	45.0	24.0	1.40	6.81	26.2	-9.2	III-I, III-II, III-IV	*	-
				Лев.	12.0	40.0	24.5	1.22	6.61	24.9	-9.0	III-I, III-II, III-IV	*	-
	IV	61-75	Муж.	Пр.	12.0	42.0	26.5	1.00	6.40	24.2	-13.2	IV-I, IV-II, IV-III	*	-
				Лев.	15.0	53.0	26.2	1.14	5.81	22.1	-12.9	IV-I, IV-II, IV-III	*	-
		56-75	Жен.	Пр.	10.0	55.0	22.4	1.41	6.00	26.8	-7.1	IV-I, IV-II, IV-III	*	-
				Лев.	8.0	45.0	22.3	1.32	4.63	20.6	-9.7	IV-I, IV-II, IV-III	*	-
Заднего полюса	I	17-21	Муж.	Пр.	7.0	35.0	29.0	1.22	6.24	21.4	-	I-II, I-III, I-IV	*	-
				Лев.	5.0	40.0	28.8	1.41	6.80	23.6	-	I-II, I-III, I-IV	*	-
		17-20	Жен.	Пр.	9.0	50.0	25.6	1.30	6.41	25.0	-	I-II, I-III, I-IV	*	-
				Лев.	6.0	55.0	24.4	2.00	7.00	28.7	-	I-II, I-III, I-IV	*	-
	II	22-35	Муж.	Пр.	10.0	60.0	32.0	1.74	5.91	18.4	10.3	II-I, II-IV	*	-
				Лев.	6.0	35.0	31.8	1.52	6.21	19.5	10.4	II-I, II-IV	*	-
		21-35	Жен.	Пр.	8.0	45.0	29.0	1.21	6.82	23.4	13.3	II-I, II-III, II-IV	*	-
				Лев.	5.0	50.0	28.4	1.10	5.44	19.0	16.4	II-I, II-III, II-IV	*	-
	III	36-60	Муж.	Пр.	2.0	55.0	31.6	1.41	6.00	19.0	-1.6	III-I, III-IV	*	-
				Лев.	8.0	62.0	31.5	1.62	6.41	20.3	-1.4	III-I, III-IV	*	-
		36-55	Жен.	Пр.	6.0	60.0	27.5	1.22	6.61	24.0	-5.5	III-I, III-II, III-IV	*	-
				Лев.	5.0	55.0	27.0	1.74	5.61	20.7	-5.2	III-I, III-II, III-IV	*	-
	IV	61-75	Муж.	Пр.	11.0	45.0	30.0	1.80	8.00	26.7	-5.7	IV-I, IV-II, IV-III	*	-
				Лев.	2.0	40.0	29.8	1.51	7.22	24.2	-9.0	IV-I, IV-II, IV-III	*	-
		56-75	Жен.	Пр.	5.0	50.0	25.0	1.33	6.41	25.6	-10.0	IV-I, IV-II, IV-III	*	-
				Лев.	6.0	45.0	24.5	1.62	6.50	26.5	-10.2	IV-I, IV-II, IV-III	*	-

со второго периода зрелого возраста параметр уменьшается на 1,5-2,2° к III группе и на 2,3-3,5° к IV группе (относительный прирост отрицательный, D от -5,0 до -13,2%) ($p \leq 0,05$).

Угол наклона плоскости заднего полюса ямки к горизонтальной плоскости без учета возрастнополовой принадлежности составляет 28,5±1,73°, что на 1,2° больше угла переднего полюса ямки ($p \leq 0,05$). У мужчин угол больше, чем у женщин на 3,0-5,3° ($p \leq 0,05$). Возрастные различия между первой и второй группами статистически достоверны, параметр увеличивается на 3,0-4,0° (D от 10,3 до 16,4%) ($p \leq 0,01$). Между второй и третьей мужскими группами достоверные различия отсутствуют ($p \geq 0,05$), у женщин параметр уменьшается на 1,4-1,5° (D от -5,2 до -5,5%) ($p \leq 0,05$), к пожилому возрасту угол уменьшается и у мужчин, и у женщин на 1,6-2,5° (D варьирует от -5,7 до -10,2%) ($p \leq 0,05$). Изменчивость параметров достаточно высокая, коэффициент вариации колеблется от 17,1 до 28,7%. Билатеральные статистически значимые различия параметров, характеризующих размеры и ориентацию верхней су-

ставной ямки атланта, не выявлены, различия признаков носят флуктуирующий характер ($p \geq 0,05$) (табл. 4, рис. 3).

Расстояние между передними полюсами верхних суставных ямок атланта в среднем составляет 20,5±0,32 мм. У мужчин оно больше на 0,9-1,6 мм, чем у женщин ($p \leq 0,05$). От юношеского до первого периода зрелого возраста оно увеличивается на 1,2-1,6 мм (D от 6,4 до 8,0%) ($p \leq 0,05$). Между II и III возрастными группами статистически значимых различий расстояния между передними полюсами не выявлено ($p \geq 0,05$), к пожилому возрасту параметр уменьшается на 1,5 мм у мужчин (D=-7,5%) и на 1.1 мм у женщин (D=-5,8%) ($p \leq 0,05$).

Расстояние между серединами ямок в среднем составляет 28,5±0,60 мм. У мужчин параметр больше на 2,2-2,9 мм, чем у женщин. До пожилого возраста различия не существенны, в IV возрастной группе расстояние уменьшается на 1,9 мм у мужчин (D=-6,8%) и на 2,6 мм у женщин (D=-10,3%) ($p \leq 0,05$).

Расстояние между задними полюсами верх-

Таблица 5

Расстояние между верхними суставными ямками атланта (мм)

Параметр	№ группы	Возраст (лет)	Пол	Вариационно-статистические показатели						D	P ₁	P ₂
				Min	Max	M	m	σ	Cv%			
Между передними полюсами	I	17-21	Муж.	16.0	30.0	20.0	0.32	2.21	11.0	-	I-II, I-III	*
		17-20	Жен.	15.0	25.5	18.8	0.22	2.41	12.8	-	I-II, I-III	*
	II	22-35	Муж.	17.5	35.0	21.6	0.40	2.50	11.6	8.0	II-I, II-IV	*
		21-35	Жен.	16.0	30.0	20.0	0.21	2.40	12.0	6.4	II-I, II-IV	*
	III	36-60	Муж.	15.0	26.0	21.5	0.31	1.82	8.4	0.1	III-I, III-IV	*
		36-55	Жен.	13.0	25.0	20.2	0.23	2.00	9.9	0.8	III-I, III-IV	*
	IV	61-75	Муж.	17.5	28.0	20.0	0.41	2.50	12.5	-7.5	IV-II, IV-III	*
		56-75	Жен.	15.0	25.0	19.1	0.30	2.61	13.6	-5.8	IV-II, IV-III	*
Между серединами	I	17-21	Муж.	24.0	34.0	30.1	0.80	3.00	10.0	-	I-IV	*
		17-20	Жен.	23.5	35.5	27.8	0.61	2.81	10.1	-	I-IV	*
	II	22-35	Муж.	25.0	36.0	30.6	0.61	3.21	10.5	1.7	II-IV	*
		21-35	Жен.	24.5	35.0	28.2	0.54	2.93	10.3	1.4	II-IV	*
	III	36-60	Муж.	26.5	36.0	30.0	0.91	3.00	10.0	-2.0	III-IV	*
		36-55	Жен.	22.5	35.5	27.8	0.71	2.50	9.0	-1.4	III-IV	*
	IV	61-75	Муж.	22.0	34.0	28.1	0.82	2.71	9.6	-6.8	IV-I, IV-II, IV-III	*
		56-75	Жен.	19.5	32.0	25.2	0.63	2.54	9.9	-10.3	IV-I, IV-II, IV-III	*
Между задними полюсами	I	17-21	Муж.	36.0	53.5	42.2	1.00	3.33	7.8	-	I-II, I-III, I-IV	*
		17-20	Жен.	32.5	52.0	40.4	0.91	3.52	8.7	-	I-II, I-III, I-IV	*
	II	22-35	Муж.	35.5	53.0	43.6	1.10	3.72	8.5	3.3	II-I	*
		21-35	Жен.	37.0	52.5	41.8	1.00	3.21	7.7	3.5	II-I, II-IV	*
	III	36-60	Муж.	40.5	53.0	43.8	1.22	3.64	8.2	0.8	III-I	*
		36-55	Жен.	34.5	51.0	42.1	1.31	4.00	9.5	0.7	III-I	*
	IV	61-75	Муж.	40.0	52.5	43.6	1.11	3.52	8.0	-0.8	IV-I	-
		56-75	Жен.	33.5	53.0	42.9	1.00	3.22	7.5	1.6	IV-I, IV-II	-

Примечание: p₁ – возрастные, p₂ – половые различия; * – $p < 0,05$.

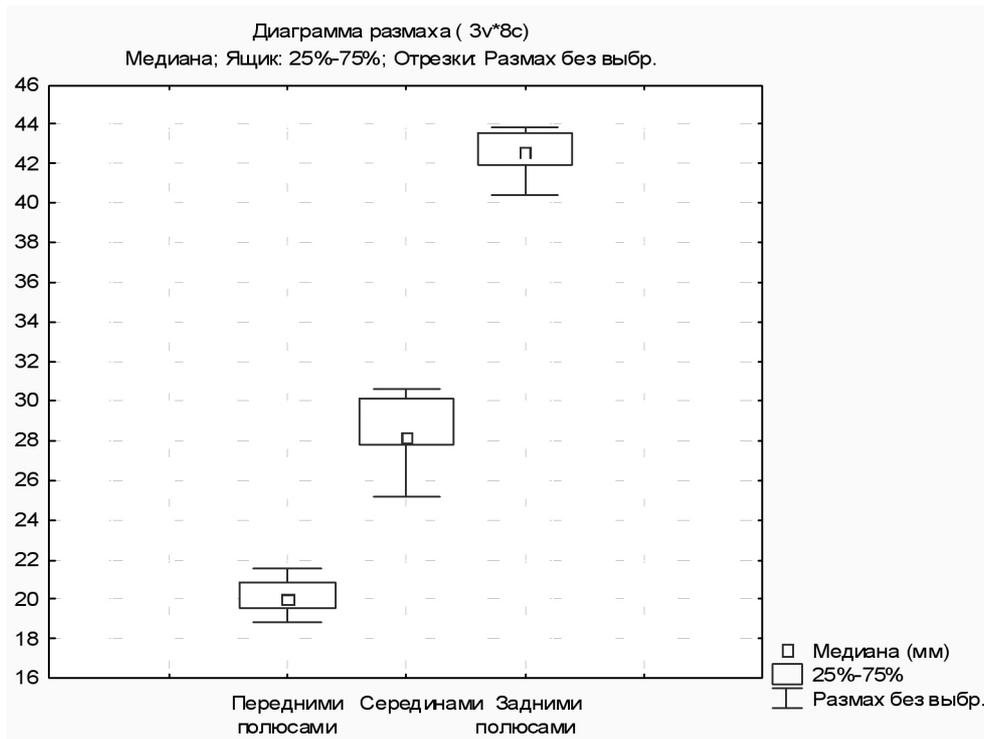


Рис. 4. Соразмерность расстояний между верхними суставными ямками атланта.

них суставных ямок атланта в среднем составляет $42,5 \pm 1,12$ мм. У мужчин оно больше по сравнению с женщинами на 1,7-1,8 мм до пожилого возраста ($p \leq 0,05$). в IV возрастной группе половые различия нивелируются ($p \geq 0,05$) (табл. 5).

Возрастные различия параметра статистически значимы между I и II группами и у мужчин, и у женщин (D от 3,3 до 3,5%) ($p \leq 0,05$), между II и III группами различия статистически незначимы ($p \geq 0,05$), между II и IV группами различия достоверны лишь у женщин ($p \leq 0,05$) (рис. 4). Вариабельность параметров низкая и средняя (Cv от 7,5 до 13,6%).

Таким образом, половые различия морфометрических характеристик первого шейного позвонка характеризуются преобладанием большинства параметров у мужчин, исключение составляет угол между осью верхней суставной ямки атланта и срединной сагиттальной осью, который преобладает у женщин. Статистически значимые половые различия не выявлены для расстояния от заднего полюса до срединной сагиттальной оси во всех возрастных группах и для расстояния между задними полюсами верхних суставных ямок атланта в пожилом возрасте, т.е. половые различия с возрастом нивелируются.

Возрастные различия проявляются в увеличении параметров, таких как размеры атланта, длина и ширина верхней суставной ямки, расстояние от верхней суставной ямки до сагиттальной оси, угол между осью верхней суставной ямки и сагиттальной осью, угол заднего полюса верхней суставной ямки, расстояние между передними и

задними полюсами верхней суставной ямки от юношеского до первого периода зрелого возраста. Поперечно-продольный индекс и размеры поперечных отверстий, глубина верхней суставной ямки, угол переднего и заднего полюсов верхней суставной ямки, расстояние между передними полюсами и серединами верхних суставных ямок в пожилом возрасте уменьшаются, а сагиттальный диаметр атланта, длина и ширины верхней суставной ямки увеличиваются, что согласуется с данными литературы [2, 6, 16].

Билатеральные различия характеризуются более частым преобладанием размеров верхних суставных ямок справа, реже преобладают левые размеры над правыми и диссимметрия отсутствует, таким образом, статистически значимые различия параметров на правой и левой сторонах не выявлены, и возможно говорить о явлении флуктуирующей диссимметрии.

Работа выполнена в рамках НИР кафедры анатомии человека ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России «Экспериментально-клиническое изучение закономерностей конструкции и биомеханических свойств органов и тканей систем организма в аспекте возрастного-половой и индивидуальнотипологической изменчивости». Номер государственной регистрации 01201373099.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аганесов А.Г., Месхи К.Т. Реконструктивная хирургия позвоночника // *Анналы РНЦХ РАМН.* – 2004. – Вып. 13. – С. 114-123.

2. Анисимов Д.И., Анисимова Е.А., Островский В.В., Маслякова Г.Н. Соразмерность площади поперечного сечения отверстий поперечных отростков шейных позвонков и позвоночных артерий взрослых людей // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2012. – Т. 8, № 3. – С. 683-687.
3. Анисимова Е.А. Закономерности изменчивости размеров и формы позвонков докрестцового отдела позвоночного столба // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2009. – № 2 (10). – С. 3-13.
4. Анисимова Е.А., Зайченко А.А. Основы конструкционной типологии мозгового черепа человека // Российские морфологические ведомости. – 1998. – № 3-4. – С. 31-35.
5. Анисимова Е.А., Норкин И.А., Островский В.В. Анатомо-морфометрическое обоснование хирургического лечения больных с повреждениями шейного отдела позвоночника // Вестник военно-медицинской академии. – 2009. – № 1 (25). – С. 301-302.
6. Анисимова, Е.А., Островский В.В. Морфометрические характеристики костных структур переднего и заднего опорных комплексов шейного отдела позвоночного столба // Вестник военно-медицинской академии. – 2009. – № 1 (25). – С. 288-289.
7. Анисимова Е.А., Островский В.В., Чомартов А.Ю. Зависимость формы и размеров костных структур затылочно-атланта-аксиальной области от формы основания черепа // Вестник военно-медицинской академии. – 2009. – № 1 (25). – С. 285-286.
8. Ветрилэ С.Т., Крупаткин А.И., Юндин С.В. Хирургическое лечение повреждений шейного отдела позвоночника с применением первично-стабильной фиксации металлическими конструкциями // Хирургия позвоночника. – 2008. – № 1. – С. 21-23.
9. Зворыгин И.А. Статистический анализ лабораторных данных // Новости «Вектор-Бест»: информационный бюллетень. – 2006. – № 1 (39). – С. 36-75.
10. Морфотопометрические характеристики костных структур докрестцовых позвонков: свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2013620467 РФ; заявка № 2013620102 / Е.А. Анисимова, С.П. Бажанов, В.Ю. Ульянов, Д.И. Анисимов; заявлено 04.02.2013; опубликовано 02.04.2013. Бюл. № 2. 2013. – 1 с.
11. Николенко В.Н., Алешкина О.Ю., Зайченко А.А., Анисимова Е.А. Типология мозгового черепа человека с позиций фило- и онтогенеза // Морфология. – 2002. – Т. 121, № 2-3. – С. 38-40.
12. Норкин И.А., Зарецков В.В., Зуев Д.Л., Рубашкин С.А., Зарецков А.В., Анисимова Е.А. Анатомо-морфометрическая характеристика сколиотических деформаций как составляющая предоперационного планирования // Хирургия позвоночника. – 2009. – № 2. – С. 48-54.
13. Попелянский Я.Ю. Ортопедическая неврология (вертеброневрология): рук-во для врачей. – М. : Медпресс-информ., 2003. – 672 с.
14. Способ лечения больных с дегенеративным поражением позвоночника: пат. № 2392907 РФ, МПК А 61 F 5/04, А 61 В 5/0488, А 61 В 18/20 / А.И. Тома, А.И. Норкин, Е.А. Анисимова, А.С. Анисимова, Г.В. Тома (РФ). – № 009111995/14; заявлено 01.04.2009; опубликовано 27.06.2010. Бюл. № 18. – 12 с.
15. Способ хирургического лечения больных с травматическим повреждением позвонков и устройство для его осуществления: пат. № 2382616 РФ, А 61 В 17/56, А 61 В 17/70 / А.И. Тома, В.Д. Усиков, И.А. Норкин, А.Ю. Чомартов, Е.А. Анисимова (РФ). – № 2008130799/14; заявлено 25.07.2008; опубликовано 27.02.2010. Бюл. № 6. – 15 с.
16. Тома А.И., Анисимова Е.А. Вариантная анатомия позвоночных отверстий в зависимости от уровня позвоночного столба // Вреденовские чтения. Травматология и ортопедия России. – 2008. – № 3. – С. 150-151.
17. Устройство для чрескостного остеосинтеза позвоночника: пат. № 77771 РФ, МПК А 61 В 17/60 / А.И. Тома, В.Д. Усиков, И.А. Норкин, А.Ю. Чомартов, Е.А. Анисимова (РФ). – № 2008130783; заявлено 25.07.2008; опубликовано 10.11.2008. Бюл. № 31. – 4 с.
18. Albert T.J., Lee J.Y., Lim M.R. Cervical Spine Surgery Challenges: Diagnosis and Management // Thieme. – 2008. – 264 p.
19. Kim D.H., Vaccaro A.R., Fessler R.G. Spinal Instrumentation // Surgical Techniques. – 2005. – 1330 p.
20. Park D.K., An H.S. Problems related to cervical fusion: malalignment and nonunion // Instr. Course Lect. – 2009. – Vol. 58. – P. 737-745.