

© Коллектив авторов, 2021

УДК: 611.7:611.92-007.246

DOI 10.21886/2219-8075-2021-12-3-78-85

Половые особенности асимметрии лицевого черепа по данным спиральной компьютерной томографии

Е.В. Чаплыгина, О.А. Каплунова, М.Г. Шепетюк, О.П. Суханова, И.М. Блинов

Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия

Цель: определить степень выраженности асимметрии линейных размеров лицевого черепа у лиц обоего пола на спиральных компьютерных томограммах (СКТ). **Материалы и методы:** исследованы СКТ 104 человек обоего пола (52% женщин ($n = 54$), 48% мужчин ($n = 50$)). Измерения производили с использованием стандартной цифровой линейки рабочей станции компьютерного томографа, оценивали асимметрию черепов используя «веерный» метод. Полученные результаты обрабатывали с помощью программы «Excel». **Результаты:** в мужской и женской сериях СКТ по величине интервалов сигм линейных размеров лицевого черепа определили частоту встречаемости асимметрии различной степени выраженности. **Заключение:** в мужской серии СКТ преобладает правосторонняя асимметрия линейных размеров лицевого черепа во всех «веерах», в женской – правосторонняя в верхнем и боковом «веерах», но левосторонняя асимметрия в нижнем «веере». Выявлены статистически значимые линейные размеры лицевого черепа для определения степени выраженности асимметрии у лиц обоего пола. В верхнем «веере» это расстояния от назиона до зигомаксиларе (N-Zm), от назиона до фронтоназале (N-Fn), преобладающие справа у обоих полов. В нижнем «веере» – расстояние от супраспинале до зигомаксиларе (Ss-Zm), в боковом – расстояние от зигомаксиларе до фронтоназале (Zm-Fn), преобладающие справа у обоих полов. **Выводы:** выявлена незначительная или физиологическая и средняя степень выраженности асимметрии размеров лицевого черепа в зависимости пола, не требующая коррекции.

Ключевые слова: лицевой череп, краниометрия, асимметрия, мультиспиральная компьютерная томография

Для цитирования: Чаплыгина Е.В., Каплунова О.А., Шепетюк М.Г., Суханова О.П., Блинов И.М. Половые особенности асимметрии лицевого черепа по данным спиральной компьютерной томографии. *Медицинский вестник Юга России*. 2021;12(3):X-X. DOI 10.21886/2219-8075-2021-12-3-78-85.

Контактное лицо: Ольга Антониновна Каплунова, kaplunova@bk.ru.

Sexual features of facial skull asymmetry according to spiral computed tomography

E. V. Chaplygina, O. A. Kaplunova, M. G. Shepetyuk, O. P. Suchanova, I. M. Blinov

Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

Objective: To perform a comparative analysis of the linear dimensions of the facial skull that are the most significant in determining asymmetry in persons of different sex on spiral computed tomograms (SCT). **Materials and Methods:** The CT scan of 104 people of both sexes (women – 52%, $n = 54$, men – 48%, $n = 50$) were studied. Measurements were made using a standard digital ruler of a computer tomograph workstation, and the asymmetry of the skulls was assessed using the “fan” method. The results were processed using the Excel program. **Results:** In the male and female series of SCT, according to the size of the intervals of sigma of linear dimensions of the facial skull, the occurrence rate of asymmetry of varying severity was determined. **Conclusion:** In the male series of SCT, right-sided asymmetry of the linear dimensions of the facial skull prevails in all “fans”, in the female – right-sided asymmetry in the upper and lateral “fans”, but left-sided asymmetry in the lower “fan”. Statistically significant linear dimensions of the facial skull were revealed to determine the severity of asymmetry in both sexes. In the upper “fan”, these are the distances from the nasion to the zygomaxilar (N-Zm), from the nasion to the frontonazale (N-Fn), prevailing on the right in both sexes. In the lower “fan” – the distance from the supraspinal to the zygomaxilar (Ss-Zm), and in the lateral “fan” – the distance from the zygomaxilar to the frontonazal (Zm-Fn), prevailing on the right in both sexes. An insignificant or physiological and moderate degree of asymmetry in the size of the facial skull depending on gender was revealed, which did not require correction.

Keywords: facial skull, craniometry, asymmetry, multispiral computed tomography

For citation: Chaplygina E. V., Kaplunova O. A., Shepetyuk M. G., Suchanova O. P., Blinov I. M. Sexual features of facial skull asymmetry according to spiral computed tomography. *Medical Herald of the South of Russia*. 2021;12(3):X-X. DOI 10.21886/2219-8075-2021-12-3-78-85.

Corresponding author: Olga A. Kaplunova, kaplunova@bk.ru

Введение

Факт асимметрии лица у людей общепризнан [1], а одной из причин данной асимметрии является неравномерность выраженности элементов черепа. На протяжении многих лет традиционно основным методом для анализа морфологии лицевого черепа и выявления черепно-лицевых деформаций была рентгенография, однако на рентгенограммах трудно оценить асимметрию лицевого черепа из-за множества перекрывающихся анатомических структур [2]. Компьютерная краниометрия предоставляет огромное поле для исследования, так как томографические исследования высокого разрешения становятся стандартами обследования в настоящее время [3]. Результаты краниометрии мацерированных черепов, рентгенограмм и спиральных компьютерных томограмм показывают, что СКТ может быть полезной альтернативой обычной рентгенографии [4]. Результаты измерений, полученные на СКТ, признаны точными и сопоставимыми с результатами антропометрического анализа мацерированного черепа [5, 6, 7], что расширяет клиническое применение СКТ [8, 9].

Известно, что индивидуальную форму лица определяет физиологичная асимметрия лицевого черепа [10]. Вместе с тем асимметрия костных структур черепа современных людей, особенно в половом аспекте, мало изучена [4, 11]. В связи с этим проведение сравнительного анализа краниометрических показателей людей обоего пола, проживающих в Ростовской области, является своевременным и актуальным.

Цель исследования – определить степень выраженности асимметрии линейных размеров лицевого черепа у лиц обоего пола на спиральных компьютерных томограммах (СКТ).

Материалы и методы

Исследованы СКТ 104 людей обоего пола (52% женщин ($n = 54$), 48% мужчин ($n = 50$)). СКТ были выполнены на базе отделения магнитно-резонансной и рентгеновской компьютерной томографии РостГМУ по поводу предполагаемой сосудистой патологии головного мозга.

Критерии включения:

- предполагаемая сосудистая патология головного мозга;

- отсутствие патологии костей черепа;
- отсутствие аномалий развития костей черепа;
- отсутствие аномалий развития черепа в целом;

Критерии исключения:

- детский и юношеский возраст (до окончания формирования лицевого черепа);
- макроскопические признаки патологических изменений костей черепа;
- аномалии развития черепа.

Для анализа полученных изображений применяли аксиальные, MPR (multiplanar reconstruction) и SSD (surface shadow density) реконструкции в различных проекциях. Измерения производили с использованием стандартной цифровой линейки рабочей станции компьютерного томографа.

Форму мозгового и лицевого черепа определяли по

величине черепного указателя [12]. На СКТ для оценки асимметрии с помощью «веерного» метода [13, 14] в верхнем, нижнем и боковом «веерах» определяли расстояния от стандартных точек назион, субспинале, зигомаксиларе до нестандартных точек с каждой стороны. Данный метод включает исследование 27 линейных размеров с каждой стороны лицевого черепа.

Обработку статистического материала проводили с использованием пакета прикладных программы «Excel», рекомендованного для статистического анализа медико-биологических данных. Для каждого исследуемого параметра рассчитывали выборочную среднюю величину (M), стандартную ошибку средней (m). Достоверность различий средних величин независимых выборок оценивали с помощью параметрического критерия Стьюдента при нормальном распределении исходных данных. Различия между группами показателей считали значимыми при $p < 0,05$.

При определении коэффициента вариации ($k_v = \delta/M$ – отношение величины стандартного отклонения линейных размеров к средней арифметической данных линейных размеров), согласно рекомендации Е.Ю. Ефимовой с соавт. [15], принимали значения $k_v < 10\%$ за слабую степень выраженности, $10\% < k_v < 25\%$ – за среднюю и $k_v > 25\%$ – за высокую степень выраженности. По методу И.В. Гайворонского с соавт. [10] в выборках определяли среднее значение линейных размеров лицевого черепа справа и слева, вычисляли степень различий между ними в сигмах и степень выраженности асимметрии лицевого черепа в пределах 1, 2 или 3 сигм.

Результаты

При распределении материала в зависимости от пола на СКТ у мужчин и женщин были определены достоверные различия 27 линейных размеров лицевого черепа в верхнем, нижнем и боковом «веерах» с обеих сторон (табл.1).

У мужчин на СКТ преобладает правосторонняя асимметрия линейных размеров лицевого черепа во всех «веерах», в женской – правосторонняя в верхнем и боковом «веерах», но левосторонняя в нижнем «веере».

Коэффициент вариации исследуемых линейных размеров лицевого черепа в подавляющем большинстве случаев не превышал 10 – 20%, что свидетельствует о слабой и средней степени изменчивости показателей каждого размера и их однородности.

В мужской и женской группах на СКТ по величине интервалов сигм этих размеров определили частоту встречаемости асимметрии различной степени выраженности. В мужской серии СКТ (рис.1) в верхнем, нижнем и боковом «веерах» различия в показателях с двух сторон не превышают 1 σ в 67,6 %, 74,9 % и 64,3 % случаев соответственно, различия в показателях в пределах 2 σ (в 25,7%, в 15,6 % и 30,3 % случаев соответственно), и в пределах 3 σ (в 6,8 %, в 8,6 % и 5,4 % случаев соответственно). У женщин на СКТ (рис. 2) в верхнем, нижнем и боковом «веерах» различия в показателях с двух сторон не превышают 1 σ в 68,8 %, 63,8 % и 65,0 % случаев, различия в показателях в пределах 2 σ (в 26,3 %, 32,5 % и 32,8 % случаев соответственно), и в пределах 3 σ (в 4,9 %, 3,7 % и 2,2 % случаев соответственно).

Таблица / Table 1

Линейные размеры лицевого черепа с различной степенью выраженности асимметрии у лиц обоего пола;

$p < 0,05$, $M \pm m$ (мм), kv (%), σ (%)

The linear dimensions of the facial skull with the highest degree of asymmetry in persons of both sexes,

$p < 0,05$, $M \pm m$ (mm), kv (%), σ (%)

Линейный размер / Linear dimension		Мужчины / Men			Женщины / Women		
		Значения показателя справа (D) или слева (S) в мм / Indicator values to the right (D) or left (S) in mm	Частота встречаемости асимметрии размера в пределах 1σ - 2σ - 3σ (%) / The frequency of occurrence of size asymmetry within 1σ - 2σ - 3σ (%)	Kv размера (%) / Kv size (%)	Значения показателя справа (D) или слева (S) в мм / Indicator values to the right (D) or left (S) in mm	Частота встречаемости асимметрии размера в пределах 1σ - 2σ - 3σ (%) / The frequency of occurrence of size asymmetry within 1σ - 2σ - 3σ (%)	Kv размера (%) / Kv size (%)
Верхний веер / Upper fan							
N-Ft	S	46,8±4,6	64-29-7	9,9	47,9±6,4	75-21-4	13,4
	D	47,4±4,9	71-22-7	10,3	48,3±6,6	75-19-6	13,7
N-Fmt	S	48,3±5,5	67-27-7	11,3	48,7±6,6	69-25-6	13,6
	D	48,9±5,7	71-24-4	11,6	49,2±6,8	75-19-6	13,9
N-Da	S	15,0±3,1	62-33-4	20,3	15,8±4,1	63-35-2	26,2
	D	14,9±2,8	67-27-7	18,9	15,8±3,9	62-37-2	24,7
N-Infr	S	30,5±4,3	58-38-4	14,2	30,9±4,6	69-27-4	14,9
	D	31,5±4,0	71-20-9	12,6	32,3±5,2	69-25-6	16,1
N-Zm*	S	58,8±5,6	67-16-18	9,6	56,0±7,4	69-27-4	13,2
	D	59,0±5,6	64-18-18	9,5	57,2±7,5	69-27-4	13,1
N-Fn*	S	5,1±1,0	69-18-13	20,3	6,1±1,8	65-29-6	30,0
	D	5,8±1,2	56-40-4	20,9	6,8±1,9	73-27-0	28,3
N-max	S	26,5±4,1	67-22-11	15,5	25,0±3,9	56-37-8	15,7
	D	26,2±4,0	69-24-7	15,2	25,0±3,7	63-35-2	15,0
N-ap.lat	S	36,3±4,5	76-16-9	12,4	37,5±5,8	69-25-6	15,5
	D	37,0±4,2	71-18-11	11,3	37,3±5,9	75-17-8	15,7
N-ap inf	S	43,2±4,8	69-20-11	11,2	43,7±6,7	75-15-10	15,2
	D	43,5±4,7	69-18-13	10,8	43,8±6,7	75-19-6	15,4
N-min	S	19,0±3,4	71-24-4	17,7	18,9±2,9	62-33-6	15,2
	D	18,8±3,1	73-22-4	16,7	19,2±2,9	65-29-6	15,0
Нижний веер / Lower fan							
Ss-Ft	S	72,5±11,3	84-9-7	15,5	73,6±8,6	67-27-6	11,6
	D	73,7±7,7	73-18-9	10,4	73,1±8,1	71-23-6	11,1
Ss-Fmt	S	68,3±7,4	78-11-11	10,8	69,7±9,2	65-29-6	13,1
	D	68,2±7,1	79-9-13	10,4	69,2±9,2	69-25-6	13,3
Ss-zm*	S	46,0±5,4	67-16-18	11,8	42,8±4,5	71-25-4	10,6
	D	45,3±5,2	67-22-11	11,4	42,7±4,9	75-23-2	11,4
Ss-Fn	S	44,1±4,9	78-4-18	11,0	43,8±6,9	63-35-2	15,7
	D	44,2±5,1	78-9-13	11,4	44,2±6,7	69-29-2	15,1
Ss-Da	S	42,4±4,6	71-16-13	10,9	42,2±6,2	69-27-4	14,8
	D	42,6±4,6	73-13-13	10,9	42,2±5,9	63-33-4	14,1
Ss-min	S	28,3±4,4	80-13-7	15,4	28,9±5,9	62-35-4	20,5
	D	28,1±4,3	80-13-7	15,3	28,6±6,2	71-25-4	21,6
Ss-infr	S	33,2±4,5	80-9-11	13,5	33,0±3,8	65-33-2	11,5
	D	33,3±4,0	80-9-11	11,9	32,9±4,1	71-25-4	12,3
Ss-max	S	22,8±4,3	18-13-9	18,7	23,3±4,6	65-31-4	19,5
	D	22,3±3,9	80-13-7	17,4	23,0±4,7	67-29-4	20,5

Ss-ap. lat	S	14,8±2,1	67-20-13	14,1	14,8±2,9	67-31-2	19,6
	D	15,0±1,9	62-27-11	12,7	15,3±3,0	65-33-2	19,3
Ss-ap. Inf.	S	6,5±1,7	84-9-7	25,8	6,7±1,6	56-38-6	24,7
	D	6,8±1,6	60-38-2	23,8	7,3±1,8	58-40-2	24,1
Боковой веер / Side fan							
Zm-infr	S	22,5±3,4	64-27-9	15,1	22,4±4,2	65-33-2	18,8
	D	22,2±3,5	64-24-11	15,6	23,4±5,1	67-31-2	21,7
Zm-ap.lat	S	20,9±3,6	62-31-7	17,3	20,2±3,6	62-37-2	17,7
	D	21,2±4,1	64-27-9	19,3	20,8±4,1	52-44-4	19,6
Zm-ap.inf	S	18,0±3,0	71-22-7	16,9	17,7±3,5	75-23-2	19,7
	D	18,1±2,9	64-29-7	16,1	18,2±3,3	73-21-6	18,4
Zm-max	S	35,7±8,2	64-31-4	23,1	32,7±6,8	56-44-0	20,7
	D	35,8±8,0	58-36-7	22,4	33,5±7,1	63-37-0	21,3
Zm-Da	S	29,3±4,3	69-24-7	14,6	29,6±4,8	67-29-4	16,3
	D	30,0±4,2	60-33-7	13,9	31,0±5,3	65-35-0	17,1
Zm-min	S	40,4±6,2	69-22-9	15,4	38,1±5,7	69-27-4	14,8
	D	40,5±6,2	67-22-11	15,2	38,4±5,8	63-37-0	15,2
Zm-Fn*	S	46,0±5,6	60-33-7	12,1	43,1±4,7	63-37-0	11,0
	D	46,3±5,5	62-24-13	11,9	44,3±5,3	67-27-6	11,9

Примечания: * – достоверно значимые отличия между линейными размерами у черепов различного пола; kv – коэффициент вариации; N – Ft (назион – фронтотемпорале), N – Fmt (назион – фронтотемпорале – темпорале), N – Da (назион – дакрион), N – Infr (назион – инфраорбитале), N – Zm (назион – зигомаксиларе); N – Fn (назион – фронтоназале); N – max (назион – точка наибольшего удаления носовых костей), N – ap.lat (назион – латеральный край грушевидного отверстия), N – ap.inf (назион – нижний край грушевидного отверстия), N – min (назион – точка минимальной ширины носовых костей), Ss – Ft (супраспинале – фронтоназале), Ss – Fmt (супраспинале – фронтотемпорале – темпорале), Ss – Fn (супраспинале – фронтоназале), Ss – Da (супраспинале – дакрион), Ss – min (супраспинале – точка минимальной ширины носовых костей), Ss – infr (супраспинале – инфраорбитале), Ss – max (супраспинале – точка наибольшего удаления носовых костей), Ss – ap. Lat (супраспинале – латеральный край грушевидного отверстия), Ss – ap. Inf. (супраспинале – нижний край грушевидного отверстия), Zm – infr (зигомаксиларе – инфраорбитале), Zm – ap.lat (зигомаксиларе – латеральный край грушевидного отверстия), Zm – ap.inf (зигомаксиларе – нижний край грушевидного отверстия), Zm – max (зигомаксиларе – точка наибольшей ширины носовых костей), Zm – Da (зигомаксиларе – дакрион), Zm – min (зигомаксиларе – точка минимальной ширины носовых костей), Zm – Fn (зигомаксиларе – фронтоназале), s – слева; d – справа.

Notes: * – reliably significant differences between the linear dimensions of the skulls of different sex; kv – the coefficient of variation; N – Ft (nasion – frontotemporal), N – Fmt (nasion – frontotemporal-temporal), N – Da (nasion – dacrion), N – Infr (nasion – infraorbital), N – Zm (nasion – zygomaxilar); N – Fn (nasion – frontonazale); N – max (nasion – the point of the greatest removal of the nasal bones), N – ap.lat (nasion – the lateral edge of the pear-shaped opening), N – ap.inf (nasion – the lower edge of the pear-shaped opening), N – min (nasion – the point of the minimum width of the nasal bones), Ss – Ft (supraspinal – frontonazale), Ss – Fmt (supraspinal – frontonazale-temporal), Ss – Fn (supraspinal – frontonazale), Ss – Da (supraspinal – dacrion), Ss – min (supraspinal – point of minimum width of the nasal bones), Ss – infr (supraspinal – infraorbital), Ss – max (supraspinal – the point of the greatest removal of the nasal bones), Ss – ap. Lat (supraspinal – lateral edge of the pear-shaped foramen), Ss – ap. Inf. (Supraspinal – lower edge of the pear-shaped opening), Zm – infr (zygomaxilar – infraorbital), Zm – ap.lat (zygomaxilar – lateral edge of the pear-shaped opening), Zm – ap.inf (zygomaxilar – lower edge of the pear-shaped opening), Zm – max (zygomaxilar – the point of the greatest width of the nasal bones), Zm – Da (zygomaxilar – dacrion), Zm – min (zygomaxilar – the point of the minimum width of the nasal bones), Zm – Fn (zygomaxilar – frontonazale), s – left; d – right.

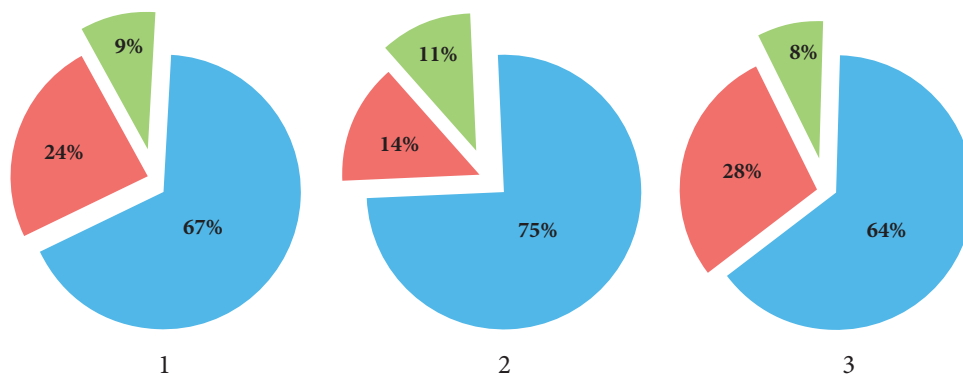


Рисунок 1. Асимметрия линейных размеров лицевого черепа у мужчин различной степени выраженности в % в пределах 1 сигмы (синий), 2 сигм (красный) и 3 сигм (зеленый). 1 – верхний «веер», 2 – нижний «веер», 3 – боковой «веер».

Picture 1. Asymmetry of linear dimensions of the facial skull in men of varying severity in % within 1 sigma (blue), 2 sigma (red) and 3 sigma (green). 1 – upper “fan”, 2 – lower “fan”, 3 – lateral “fan”.

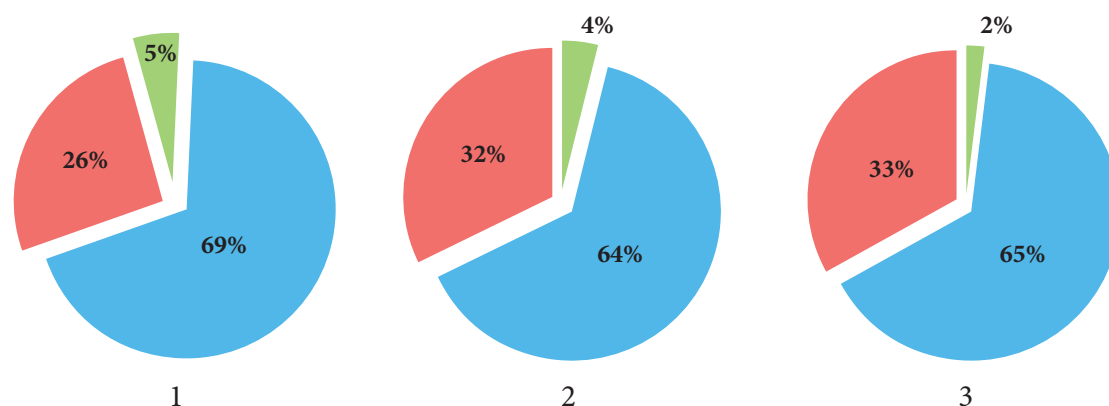


Рисунок 2. Асимметрия линейных размеров лицевого черепа у женщин различной степени выраженности в % в пределах 1 сигмы (синий), 2 сигм (красный) и 3 сигм (зеленый). 1 – верхний «веер», 2 – нижний «веер», 3 – боковой «веер». Picture 2. Asymmetry of linear dimensions of the facial skull in women of varying severity in % within 1 sigma (blue), 2 sigma (red) and 3 sigma (green). 1 – upper “fan”, 2 – lower “fan”, 3 – lateral “fan”.

Выявлены линейные размеры лицевого черепа со статистически значимыми различиями степени выраженности асимметрии у лиц обоего пола. В верхнем «веере» – это расстояния от назион до зигомаксилляре (N – Zm), от назион до фронтоназале (N – Fn), преобладающие справа у обоих полов. В нижнем «веере» – расстояние от супраспинале до зигомаксилляре (Ss – Zm), с преобладанием и у женщин, и у мужчин с левой стороны. В боковом «веере» – расстояние от зигомаксилляре до фронтоназале (Zm – Fn), преобладающее справа у обоих полов.

Обсуждение

Выявленные на СКТ половые отличия линейных размеров лицевого черепа проявляются достоверным преобладанием величины этих размеров у мужчин по сравнению с женщинами. Эти данные соответствуют данным С.А. Алиевой с соавт. [11].

У мужчин на СКТ выявлено преобладание правосторонней асимметрии линейных размеров лицевого черепа во всех «веерах», а у женщин – правосторонней в верхнем и боковом «веерах», но левосторонней в нижнем «веере». Эти данные не соответствуют выводам С.А. Алиевой с соавт. [11], но подтверждают данные А.И. Гайворонского с соавт. [13].

В мужской и женской группах по величине интервалов сигм линейных размеров лицевого черепа определили частоту встречаемости асимметрии различной степени выраженности. В мужской и женской группах в верхнем, нижнем и боковом «веерах» выявлены различия в показателях с двух сторон, преимущественно не превышающие 1 или 2 σ. По мнению ряда авторов [10, 13], если различие показателей правой и левой сторон черепа преимущественно находятся в пределах 1 σ, то выявленная асимметрия является незначительной или физиологичной, в пределах 2 σ – средней степени выраженности асимметрии, что не требует коррекции.

Заключение

На СКТ выявлены половые отличия линейных размеров лицевого черепа, большинство из которых достоверно преобладают у мужчин.

Выполненная на СКТ краниометрия в верхнем, нижнем и боковом «веерах» выявила асимметрию линейных размеров лицевого черепа у мужчин и женщин в верхней, нижней и боковой частях черепа.

У мужчин преобладает правосторонняя асимметрия линейных размеров лицевого черепа во всех «веерах», в женской серии – правосторонняя в верхнем и боковом «веерах», но левосторонняя в нижнем «веере».

Выявлены линейные размеры лицевого черепа с наибольшей степенью выраженности асимметрии у лиц обоего пола. В верхнем «веере» – это расстояния от назион до зигомаксилляре (N – Zm), от назион до фронтоназале (N – Fn), преобладающие справа у обоих полов. В нижнем «веере» – расстояние от супраспинале до зигомаксилляре (Ss – Zm), а в боковом «веере» – расстояние от зигомаксилляре до фронтоназале (Zm – Fn), преобладающее справа у обоих полов.

Выявленная асимметрия размеров лицевого черепа у обоих полов преимущественно незначительной и средней степени выраженности определяет индивидуальную форму лица. Полученные данные как показатели краниометрии в норме могут быть использованы в клинической практике рентгенологами, пластическими хирургами, челюстно-лицевыми хирургами, а также в антропологии и судебной медицине.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Financing. The study did not have sponsorship.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. Authors declares no conflict of interest.

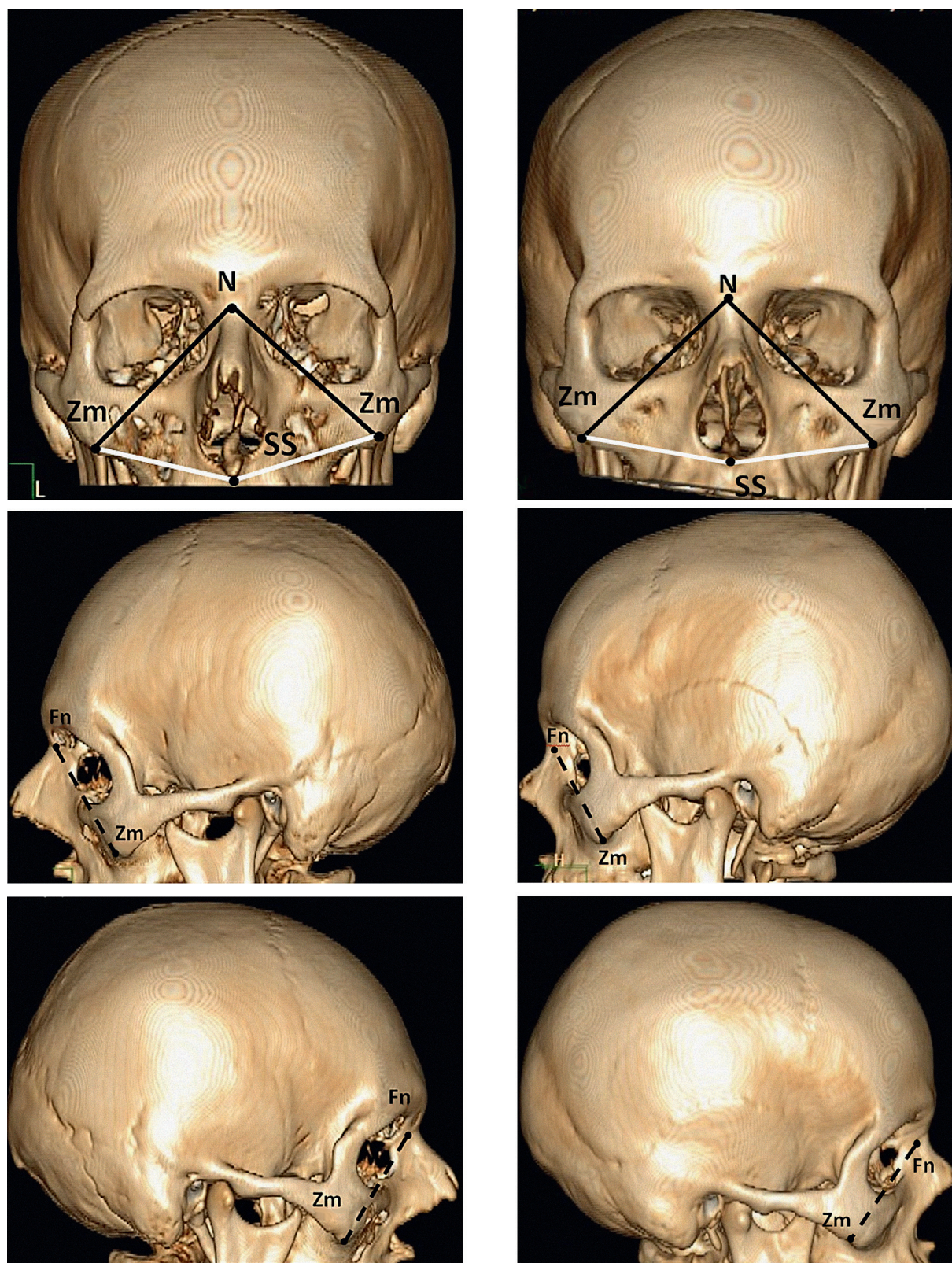


Рисунок 3. СКТ черепа, вид спереди (SSD-изображение оттенённых поверхностей). Наиболее асимметричные статистически значимые линейные размеры лицевого черепа у обследованных мужчин (1) и женщин (2) показаны черной линией в верхнем «веере», белой линией – в нижнем и пунктирной линией – в боковом «веере» слева и справа.

Picture 3. SKT of the skull, front view (SSD-image of shaded surfaces). The most asymmetric statistically significant linear dimensions of the facial skull in the examined men (1) and women (2) are shown by a black line in the upper “fan”, a white line – in the lower and dashed lines – in the lateral “fan” on the left and right.

ЛИТЕРАТУРА

1. Панина Н.Г., Перепелкин А.И., Крайшук А.И. Современные представления об асимметрии лица // *Уральский медицинский журнал*. – 2014. – № 7. – С. 126-129. eLIBRARY ID: 22753142
2. Ko E.W.-C., Lin C.-H., Chen Y.-A., Chen Yu-R. Enhanced Surgical Outcomes in Patients with Skeletal Class III Facial Asymmetry by 3-Dimensional Surgical Simulation. // *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. – 2018. – V.76 (5). – P. 1073-1083. DOI: 10.1016/j.joms.2017.09.009
3. Мареев О.В., Николенко В.Н., Мареев Г.О., Алешкина О.Ю., Маркеева М.В., и др. Компьютерная краниометрия с помощью современных технологий в медицинской краниологии. // *Морфологические ведомости*. – 2015. – № 1(25). – С. 49-54. eLIBRARY ID: 25456984
4. Zhang D., Wang S., Li J., Zhou Y. Novel method of constructing a stable reference frame for 3-dimensional cephalometric analysis // *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. – 2018. – V.154 (3). – P. 397-404. DOI: 10.1016/j.ajodo.2017.11.038
5. Jiang X., Zhang Y., Bai S., Chang X., Wu L., Ding Y. Three-dimensional analysis of craniofacial asymmetry and integrated, modular organization of human head. // *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*. – 2017. – V.10 (8). – P.11424-11431.
6. Park H., Lee J., Cho J., Hwang H., Lee K. Accuracy of three-dimensional cephalograms generated using a biplanar imaging system // *Korean Journal of Orthodontics*. – 2018. – V.48. (5). – P. 292-303. DOI: 10.4041/kjod.2018.48.5.292.
7. Dos Santos R.M.G., De Martino J.M., Haiter Neto F., Passeri A.L. Cone-beam computed tomography-based three-dimensional McNamara cephalometric analysis. // *Journal of Craniofacial Surgery*. – 2018. – V.29 (4). – P.895-899. DOI: 10.1097/SCS.00000000000004248
8. Katsumuta A., Fujishita M., Maeda M., Arijii Y., Arijii E., Langlais R.R. 3D-CT evaluation of facial asymmetry. // *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. – 2005. – V.99 (2). – P.212–220. DOI: 10.1016/j.tripleo.2004.06.072.
9. Kreutz M., Fitze B., Blecher C., Marcello A., Simon R., et al. Facial asymmetry correction with moulded helmet therapy in infants with deformational skull base plagiocephaly. // *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. – 2018. – V.46 (1). – P.28-34. DOI: 10.1016/j.jcms.2017.10.013.
10. Гайворонский И. В., Дубовик Е. И., Крайник И. В. Морфометрические показатели асимметрии лицевого черепа у взрослого человека. // *Морфология*. – 2009. – Т.135, № 2. – С.74-79. DOI: 10.1016/j.jcms.2014.01.028.
11. Алиева С.А., Шадлинский В.Б., Мовсумов Н.Т. Половые особенности асимметрии краниометрических показателей при различных формах лицевого черепа. // *Морфологические ведомости*. – 2019. – Т. 27. – № 4. – С. 9-15. DOI: 10.20340/mv-mn.19(27).04.9-15
12. Алексеев В.П., Дебеч Г.Ф. *Краниометрия: Методика антропометрических исследований*. Москва: Наука.1964. 128 с.
13. Гайворонский И. В., Дубовик Е. И., Крайник И. В., Дегачева Е.А. Асимметрия лицевого черепа у взрослого человека и возможности ее оценки. // *Вестник Российской Военно-медицинской академии*. 2009. – № 1(25). – С. – 140-144. eLIBRARY ID: 12773593
14. Бахарева Н.С. Особенности асимметрии линейных размеров лицевых черепов жителей Юга России. // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – №8-2. – С.279-284. eLIBRARY ID: 18304362

REFERENCES

1. Panina N.G., Perepelkin A.I., Krayushkin A.I. Modern views of facial asymmetry. *Ural'skiy medicinskiy zhurnal*. 2014;(7):126-129. (In Russ.) eLIBRARY ID: 22753142
2. Ko E.W.-C., Lin C.-H., Chen Y.-A., Chen Yu-R. Enhanced Surgical Outcomes in Patients with Skeletal Class III Facial Asymmetry by 3-Dimensional Surgical Simulation. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2018;76(5):1073-1083. DOI: 10.1016/j.joms.2017.09.009
3. Mareev O.V., Nikolenko V.N., Aleshkina O.U., Mareev G.O., Markeeva M.V., et al. Computer craniometry with the help of modern technology in medical craniology. *Morphological newsletter*. 2015;(1):49-54. (In Russ.) eLIBRARY ID: 25456984
4. Zhang D, Wang S, Li J, Zhou Y. Novel method of constructing a stable reference frame for 3-dimensional cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2018;154(3):397-404. DOI: 10.1016/j.ajodo.2017.11.038
5. Jiang X, Zhang Y, Bai S, Chang X, Wu L, Ding Y. Three-dimensional analysis of craniofacial asymmetry and integrated, modular organization of human head. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2017;10(8):11424-11431.
6. Park H., Lee J., Cho J., Hwang H., Lee K. Accuracy of three-dimensional cephalograms generated using a biplanar imaging system. *Korean Journal of Orthodontics*. 2018;48(5):292-303. DOI: 10.4041/kjod.2018.48.5.292.
7. Dos Santos R.M.G., De Martino J.M., Haiter Neto F., Passeri A.L. Cone-beam computed tomography-based three-dimensional McNamara cephalometric analysis. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2018;29(4):895-899. DOI: 10.1097/SCS.00000000000004248.
8. Katsumuta A., Fujishita M., Maeda M., Arijii Y., Arijii E., Langlais R.R. 3D-CT evaluation of facial asymmetry. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2005;99(2):212–220. DOI: 10.1016/j.tripleo.2004.06.072.
9. Kreutz M., Fitze B., Blecher C., Marcello A., Simon R., et al. Facial asymmetry correction with moulded helmet therapy in infants with deformational skull base plagiocephaly. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2018;46(1):28-34. DOI: 10.1016/j.jcms.2017.10.013.
10. Gajvoronskij I. V., Dubovik E. I., Krajnik I. V. Morphometric parameters of facial cranium asymmetry in adult man. *Morfologiya*. 2009; 135(2):74-79 (in Russ.). DOI: 10.1016/j.jcms.2014.01.028.
11. Alieva SA, Shadlinsky VB, Movsumov NT. Sex-related features of the asymmetry of craniometrics parameters in various forms of the facial skull. *Morfologicheskie Vedomosti – Morphological Newsletter*. 2019;27(4):9-15. (In Russ.) DOI :10.20340/mvnmn.19(27).04.9-15
12. Alekseev V.P., Debec G.F. *Kraniometrija: Metodika antropometricheskikh issledovanij*. Moskva: Nauka.1964. 128 s.
13. Gajvoronskij I. V., Dubovik E. I., Krajnik I. V., Dergacheva E.A. Adult visceral cranium asymmetry and its assessment possibility. *Vestnik Rossijskoj Voenno-meditsinskoj akademii*. 2009;1(25):140-144 (in Russ.). eLIBRARY ID: 12773593
14. Bahareva N.S. Features of the asymmetry of the linear dimensions of the facial skulls of residents of the South of Russia. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2012;8-2:279-284. (In Russ.) eLIBRARY ID: 18304362

15. Ефимова Е.Ю., Краюшкин А.И., Ефимов Ю.В., Буянов Е.А. Линейные параметры черепа мезокранного типа. // *Волгоградский научно-медицинский журнал*. – 2018, – №4 (60). – С. 15-18. eLIBRARY ID: 36784831

15. Efimova Y. Yu., Krayushkin A. I., Efimov Yu. V., Bujanov E. A.. The linear parameters of the skull of mesocranial type. *Volgograd Medical Scientific Journal*, 2018;4(60):15-18. (In Russ.) eLIBRARY ID: 36784831

Информация об авторах

Чаплыгина Елена Викторовна, д.м.н., проф., Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID: 0000-0002-2855-42103; e-mail: ev.chaplygina@yandex.ru.

Каплунова Ольга Антониновна, д.м.н., проф., Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID: 0000-0002-5860-112X; e-mail: kaplunova@bk.ru.

Шепетюк Максим Геннадьевич, ассистент, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID: 0000-0003-3950-0590; e-mail: mykshorosh@mail.ru.

Суханова Ольга Петровна, ассистент, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID: 0000-0002-8190-791X; e-mail: Suhanova1949@mail.ru.

Блинов Игорь Михайлович, Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия. ORCID: 0000-0003-3116-0560; e-mail: bim-bim@mail.ru.

Вклад авторов:

Е.В. Чаплыгина – редактирование статьи;
О.А. Каплунова, М.Г. Шепетюк – получение и анализ данных;
О.П. Суханова, И.М. Блинов – получение материалов исследования.

Получено/ Received: 28.05.2021

Принято к печати/ Accepted: 29.06.2021

Information about the authors

Elena V. Chaplygina, Dr. Sci. (Med.), Professor; Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia. ORCID: 0000-0002-2855-42103; e-mail: ev.chaplygina@yandex.ru.

Olga A. Kaplunova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia. ORCID: 0000-0002-5860-112X; e-mail: kaplunova@bk.ru.

Maxim G. Shepetyuk, assistant, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia. ORCID: 0000-0003-3950-0590; e-mail: mykshorosh@mail.ru.

Olga P. Suhanova, assistant, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia. ORCID: 0000-0002-8190-791X; e-mail: Suhanova1949@mail.ru.

Igor M. Blinov, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia. ORCID: 0000-0003-3116-0560; e-mail: bim-bim@mail.ru.

Authors' contribution:

E. V. Chaplygin – editing the article;
O. A. Kaplunova, M. G. Shepetyuk – obtaining and analysis of the data;
O. P. Suchanov I. M. Blinov – obtaining research materials.