

С. О. Дубина¹, М. І. Яблучанський²**Морфометричні показники очної ямки дорослих людей**¹Донецький національний медичний університет ім. М. Горького, м. Красний Лиман,²Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна**Ключові слова:** очна ямка, дорослі люди, спіральна комп'ютерна томографія.

Морфометрія очної ямки є однією з передумов планування та здійснення хірургічних втручань при травмах краніофасіальної області. З метою оцінювання кількісного еталона норми структур очних ямок вивчили у 96 осіб морфометричні показники методом КТ-візуалізації та статистичними методами. Встановили середні значення показників та їхні довірчі 95% інтервали, визначили, що показники мають низьку варіабельність, а ступінь кореляції між ними є здебільшого слабким. Це дає змогу використовувати дані для планування хірургічних доступів, здійснення реконструктивних і пластичних операцій на кісткових структурах очних ямок і свідчить про відсутність зв'язку між розвитком структур очної ямки в дорослому періоді життя.

Морфометрические показатели глазницы взрослых людей

С. А. Дубина, Н. И. Яблучанский

Морфометрия глазницы является одной из предпосылок планирования и проведения хирургических вмешательств при травмах краниофасиальной области. С целью оценки количественного эталона нормы структур глазниц у 96 лиц изучены морфометрические показатели методом КТ-визуализации и статистическими методами. Установлены средние значения показателей и их доверительные 95% интервалы и определено, что степень корреляции между ними в большинстве случаев является слабой. Это позволяет использовать полученные данные для планирования хирургических доступов, осуществления реконструктивных и пластических операций на костных структурах глазниц и свидетельствует об отсутствии связи между развитием структур глазницы во взрослом возрасте.

Ключевые слова: глазница, взрослые люди, спиральная компьютерная томография.*Запорожский медицинский журнал. – 2015. – №3 (90). – С. 99–102***Morphometric indicators of orbit in adults**

S. O. Dubyna, M. I. Iabluchanskyi

Aim. Morphometry of orbit is one of the prerequisites planning and performance of surgical interventions after injuries of craniofacial zone.**Methods and results.** For the purpose of assessment of quantitative standard of norm of orbital structures morphometric indicators of 96 persons were investigated with use of CT-visualization and statistical methods. Means of indicators and their confidential 95% intervals were described. As well as it was defined that correlation between them in the most cases was weak.**Conclusion.** It allows to use the obtained data for planning of surgical accesses, reconstructive and plastic surgeries on orbital structures and testifies the lack of associations between development of orbital structures during the adult period.**Key words:** Orbit, Adult, Spiral Computed Tomography.*Zaporozhye medical journal 2015; №3 (90): 99–102*

Функціональна та клінічна значущість очної ямки як вмістища органа зору зумовлює розмаїття інтересу до її морфометричних показників у нормі та при відновленні після травм, усуненні деформацій у щелепно-лицевій і косметичній хірургії [3,6,7,10,11,13]. Клінічна спрямованість вимагає їхнього дослідження на основі комп'ютерної томографії (КТ) [6,11,13]. Наявні підходи до визначення морфометричних показників не є однорідними та ґрунтуються на краніоскопії, рентгенологічній візуалізації [5,7,8], котрі не відповідають вимогам сьогодення, що й стало основою для нашого дослідження.

Мета роботи

Встановити морфометричні показники очних ямок дорослих людей для отримання морфометричного еталона норми з використанням КТ-візуалізації.

Пацієнти і методи дослідження

Дослідження виконали із залученням 96 волонтерів (48 чоловіків і 48 жінок) без патології краніофасіальної області у віці від 21 до 74 років ($48,6 \pm 3,2$ року) за їхньою згодою в Донецькому діагностичному центрі.

Для морфометричного дослідження виконали мультизрізову КТ черепа на апараті *Brilliance CT 64 (Philips)* у позиції на спині з руками уздовж тіла. Після вибору вихідного рівня сканування здійснили послідовні скани завтовшки 5 мм і наступною реконструкцією по 2 мм. При постпроцесинговій обробці даних використовували режим *VRT* (об'ємна реконструкція) для покращення візуалізації кісткових структур із дотриманням принципів медичної етики, що регламентовані Конвенцією Ради Європи з прав людини і біомедицини та законодавством України.

На одержаних томограмах черепа з використанням убудованого в установку КТ програмного забезпечення у відповідності до [1,5,9,12] виконали виміри довжини стінок, ширини та висоти входу до очної ямки, її глибини, кута нахилу входу до очної ямки, кута між медіальною та латеральною стінками. Для оцінювання довжини стінок очної ямки використали методику *Ji Y. et al. (2010)* [10] з точкою відліку від отвору каналу зорового нерва.

Результати статистично опрацювали за допомогою ліцензійного пакета програм Microsoft Excel 2010 © у відповід-



ності до рекомендацій Бондарчука С. (2009) [2]. Перевірку даних на нормальність оцінено з використанням критерію χ^2 . Розраховували середнє значення M , максимальне та мінімальне значення, середньоквадратичне відхилення σ , коефіцієнт варіації C_v , помилки середнього значення та коефіцієнт варіації (m_{MP} , m_{CV}), ексцес та асиметрію розподілу, довірчий інтервал середнього значення та коефіцієнт варіації. Оцінювання статистичної значущості відмінності середніх значень лінійних і кутових показників виконали із використанням параметричного критерію Стьюдента (гомо- та гетероскедастичний тест) у разі нормальності розподілу порівнюваних вибірок даних або з використанням непараметричного критерію Манна-Вітні – у протилежному випадку. Варіабельність ознак визнавалася слабкою, якщо C_v не перевищував 10%, середньою – C_v становив 11–25%, значною – за $C_v > 25\%$. Відмінності середніх величин вважали вірогідними за 95% ($p < 0,05$) межі ймовірності. Кореляційний аналіз здійснили на основі розрахунку коефіцієнта кореляції Пірсона (r) й аналізу статистичної значущості відмінності отриманих коефіцієнтів від нуля з використанням параметричного критерію Стьюдента та розрахунку довірчого інтервалу коефіцієнтів кореляції.

Кореляція визнавалася дуже слабкою при $r < 0,2$; слабкою – при $r < 0,5$; середньою – при $r < 0,7$; високою – при $r < 0,9$; дуже високою – при $r > 0,9$.

Результати та їх обговорення

Кількісне дослідження лінійних і кутових морфометричних показників очної ямки дало можливість одержати загальне уявлення про її анатомічну норму.

Лінійні морфометричні показники очних ямок наведені в таблиці 1. Найбільшими були значення показників довжини медіальної стінки та глибини очних ямок, проміжними – довжина латеральної, верхньої та нижньої стінок очних ямок і ширини входу в них, найменшим – значення висоти входу в очні ямки.

Таблиця 1

Лінійні морфометричні показники очних ямок у загальній вибірці

Показники, одиниця вимірювання	Очна ямка	Статистичні параметри						
		M	σ	Min	Max	As	E	$C_v, \%$
Довжина медіальної стінки, мм	л	43,6	2,1	38,4	48,3	0,0	-0,5	4,8
	пр	43,6	2,1	38,7	48,2	0,1	-0,6	4,7
Довжина латеральної стінки, мм	л	40,9	1,1	38,8	43,7	0,3	-0,6	2,7
	пр	40,8	0,9	38,5	43,3	0,2	-0,2	2,3
Довжина верхньої стінки, мм	л	40,7	1,1	37,9	44,3	0,0	0,4	2,8
	пр	40,7	1,0	38,0	42,9	-0,1	0,2	2,5
Довжина нижньої стінки, мм	л	39,6	1,1	36,0	41,7	-0,6	0,3	2,9
	пр	39,8	1,1	36,2	42,4	-0,6	0,6	2,8
Ширина входу в очну ямку, мм	л	39,3	1,1	36,5	42,0	0,0	-0,1	2,7
	пр	39,2	1,0	35,6	41,4	-0,5	1,0	2,6
Висота входу в очну ямку, мм	л	34,1	1,0	32,1	36,7	0,5	-0,2	2,9
	пр	34,2	0,9	32,4	36,3	0,2	-0,6	2,7
Глибина очної ямки, мм	л	42,5	2,4	36,7	48,4	0,1	-0,3	5,7
	пр	42,5	2,4	37,0	48,3	0,2	-0,4	5,6

Виходячи з уявлення про очну ямку як чотиригранну піраміду, вірогідно ($p=0,05$) виявлено, що середні значення довжини стінок, ширини та висоти входу в очну ямку (крім довжини латеральної та верхньої стінок) мають статистично значущі відмінності. Різниця між середніми значеннями ширини та висоти входу в очну ямку праворуч і ліворуч також виявилася статистично значущою.

При відповідності вибірок показників нормальному закону розподілу за кожною з них спостерігалася незначна асиметрія та/або ексцес: правостороння за показниками довжини медіальної стінки праворуч, довжини латеральної стінки з обох боків, висоти та глибини очної ямки з обох боків; лівостороння за показниками довжини верхньої стінки праворуч, довжини нижньої стінки з обох боків, ширини входу у праву очну ямку. За першою з названих груп показників із високою ймовірністю можна передбачити, що середнє значення буде трохи вищим за одержане під час аналізу, а за другою – більш низьким. Відповідно до оцінювання ексцесу вибірок за показниками довжини верхньої стінки, нижньої стінки та ширини входу в очну ямку праворуч відзначається незначне підвищення концентрації значень в області середнього, тоді як за іншими показниками вони розподілені більш полого і з меншою сконцентрованістю навколо середнього.

Дані щодо довірчих інтервалів (референтних діапазонів) лінійних морфометричних показників очних ямок наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Довірчі інтервали лінійних морфометричних показників очних ямок

Показники, одиниця вимірювання	Довірчий інтервал із 95% ймовірністю	
	Ліва очна ямка	Права очна ямка
Довжина медіальної стінки, мм	43,6 ± 0,4	43,6 ± 0,4
Довжина латеральної стінки, мм	40,9 ± 0,2	40,8 ± 0,2
Довжина верхньої стінки, мм	40,7 ± 0,2	40,7 ± 0,2
Довжина нижньої стінки, мм	39,6 ± 0,2	39,8 ± 0,2
Ширина входу в очну ямку, мм	39,3 ± 0,2	39,2 ± 0,2
Висота входу в очну ямку, мм	34,1 ± 0,2	34,2 ± 0,2
Глибина очної ямки, мм	42,5 ± 0,5	42,5 ± 0,5

Унаслідок низької варіабельності показників, які досліджувалися, довірчі інтервали є доволі вузькими, що вказує на надійність їх використання в морфометричній характеристиці очних ямок.

Параметри описової статистики для кутових показників очної ямки наведені в таблиці 3. Через різний анатомічний зміст груп показників їхні величини не порівнювали між собою.

Довірчий інтервал середнього значення показника кута нахилу входу в ліву очну ямку дорівнює $10,3 \pm 0,4$ градуса; праву – $10,5 \pm 0,4$ градуса. Довірчий інтервал середнього значення показника кута між латеральною та медіальною стінками лівої очної ямки має $52,3 \pm 0,9$ градуса; правої очної ямки – $52,0 \pm 0,9$ градуса.



Таблиця 3

Кутові показники очних ямок у загальній вибірці

Показники, одиниця вимірювання	Очна ямка	Статистичні параметри						
		M	σ	Min	Max	As	E	Cv,%
Кут нахилу входу в очну ямку, °	л	10,3	1,9	6,5	13,6	-0,2	-1,1	18,2
	пр	10,5	1,8	6,9	13,7	-0,1	-1,1	17,3
Кут між латеральною та медіальною стінками очної ямки, °	л	52,3	4,4	40,9	61,3	-0,6	-0,2	8,5
	пр	52,0	4,4	41,6	60,8	-0,5	-0,3	8,4

За обома кутовими показниками спостерігалася незначна лівостороння асиметрія з більшою частотою в області значень (менших за середнє) та відзначалася відносна «пологість» розподілу значень у вибірках.

У таблиці 4 наведені коефіцієнти кореляції між морфометричними показниками лівої очної ямки.

Таблиця 4

Коефіцієнти кореляції між показниками лівої очної ямки *

Показники	Довжина медіальної стінки	Довжина нижньої стінки	Довжина латеральної стінки	Довжина верхньої стінки	Висота входу в ОЯ	Ширина входу в ОЯ	Глибина ОЯ	Кут нахилу входу в ОЯ	Кут між медіальною та латеральною стінками ОЯ
Довжина медіальної стінки	1,00								
Довжина нижньої стінки	0,54	1,00							
Довжина латеральної стінки	0,44	0,33	1,00						
Довжина верхньої стінки	0,34	0,62	0,43	1,00					
Висота входу в ОЯ	0,07	0,02	0,01	0,08	1,00				
Ширина входу в ОЯ	0,56	0,51	0,24	0,35	0,17	1,00			
Глибина ОЯ	0,54	0,55	0,25	0,45	0,00	0,38	1,00		
Кут нахилу входу в ОЯ	0,16	0,11	0,15	0,21	0,14	0,10	0,09	1,00	
Кут між медіальною та латеральною стінками ОЯ	-0,41	-0,26	-0,14	-0,05	0,07	-0,09	-0,42	-0,20	1,00

Примітка: * – сірим кольором позначені комірки, в яких містяться значення, що вірогідно ($p < \text{або} = 0,05$) відрізняються від 0.

Список літератури

1. Алексеев В.П. Краниометрия. Методика антропологических исследований / В.П. Алексеев, Г.Ф. Дебц. – М.: Наука, 1964. – 128 с.
2. Бондарчук С.С. Основы практической биостатистики: учеб. пособ. для вузов / С.С. Бондарчук, И.Г. Годованная, В.П. Перевозкин. – Томск: издательство ТГПУ, 2009. – 130 с.

Серед статистично значущих коефіцієнтів жодний не демонструє наявності сильного, а тим більше дуже сильного зв'язку між показниками. Середня сила зв'язку спостерігалася між довжиною нижньої та медіальної стінок, верхньої та нижньої стінок, шириною входу в очну ямку та довжиною медіальної й нижньої стінок, глибиною очної ямки та довжиною медіальної та нижньої стінок. Зв'язок між іншими показниками або статистично не значущий або слабкий.

Ураховання довірчого інтервалу статистично значущих коефіцієнтів кореляції дає змогу стверджувати: усі вони показують слабкий зв'язок між показниками.

У частині оцінювання довжини стінок очної ямки результати, котрі одержали, в цілому відповідають даним [7]. Їхні нижчі значення та вужчі коливання проти [8,10] пояснюються використанням в останніх краниоскопічного та фотограмметричного методів, що мають більш низьку точність.

Автор [8] не наводить порядок вимірювань, а це значно знижує можливість відтворення методики та визначення причин розходжень в оцінках, що одержали. У [10] дослідження здійснювали на особах монголоїдної раси, що й вплинуло на розбіжності в результатах.

Що стосується кутових показників, то вони стали досліджуватися нещодавно. Отримане нами середнє значення кута нахилу входу в очну ямку 10,3–10,5° відповідає даним [4,9].

Висновки

1. Серед стінок очних ямок найбільшу довжину має медіальна, а найменшу – нижня стінка. Значення довжини верхньої та латеральної стінок посідають проміжне положення, різницею між якими з достатньою вірогідністю можна нехтувати. Глибина очної ямки порівняна з довжиною медіальної стінки, але їх значення мають статистично значущу відмінність. Параметри входу в очну ямку (ширина та висота) є за розмірами меншими за розміри стінок.

2. Середні значення кута нахилу входу в очну ямку та кута між медіальною й латеральною стінками в очну ямку відповідає наявним у фаховій літературі даним, однак варіабельність останнього показника є середньою, що зменшує його прогностичну цінність.

3. Кореляція між усіма параметрами, що досліджували, є слабкою, а це свідчить про відсутність зв'язку між анатомічними структурами очної ямки під час її онтогенезу.

4. Дані, що одержали, характеризуються високою точністю та низькою варіабельністю, а отже можуть бути використані для планування хірургічних доступів, здійснення реконструктивних і пластичних операцій на кісткових структурах очних ямок.

Перспективи подальших досліджень полягають у тому, що точність даних та їхню релевантність завданням клінічної практики необхідно підвищувати на основі з'ясування статистичної значущості різниці показниками правої та лівої очних ямок та індивідуально-типологічного аналізу особливостей величин показників за краніотипами, віком, статтю.



5. Гайворонский И.В. Методика определения наклона входа в глазницу / И.В. Гайворонский, М.П. Долженкова // Усовершенствование способов и аппаратуры, применяемых в учебном процессе, медико-биологических исследованиях и клинической практике : сб. изобрет. и рац. предложений Воен.-мед. акад. – СПб. : ВМА, 2012. – Вып. 43. – С. 43.
6. Реконструктивная хирургия краниоорбитальных повреждений / С.А. Еолчиан, А.А. Потапов, Н.К. Серова и др. // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. – 2011. – Т. 75. – №2. – С. 25–40.
7. Николаенко В.П. Орбитальные переломы: руководство для врачей / В.П. Николаенко, Ю.С. Астахов. – СПб. : Эко-Вектор, 2012. – 436 с.
8. Ципящук А.Ф. Морфология глазничных щелей у взрослых людей при различных краниотипах: дис. на соискание ученой степени к.мед.н. : спец.: 14.00.02 «Анатомия человека» / А.Ф. Ципящук ; Саратов : гос. мед. ун-т. – Саратов, 2008. – 158 с.
9. Graves ophthalmopathy : the bony orbit in optic neuropathy, its apical angular capacity, and impact on prediction of risk / L.L. Chan, H.E. Tan, S. Fook-Chong et al. // AJNR Am J Neuroradiol. – 2009. – Vol. 30(3). – P. 597–602.
10. Quantitative morphometry of the orbit in Chinese adults based on a three-dimensional reconstruction method / Y. Ji, Z. Qian, Y. Dong et al. // J Anat. – 2010. – Vol. 217(5). – P. 501–506.
11. Jo T. An anthropometric and three-dimensional computed tomographic evaluation of two-point fixation of zygomatic complex fractures / T. Jo, J. Kim // Arch Plast Surg. – 2014. – Vol. 41(5). – P. 493–499.
12. Martin R. Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung / R. Martin, K. Sailer. – Stuttgart : Fischer, 1957. – 327 s.
13. The zygomaticomaxillary complex fracture – an anthropometric appraisal of surgical outcomes / G.F. Raschke, U.M. Rieger, R.D. Bader et al. // J Craniomaxillofac Surg. – 2013. – Vol. 41(4). – P. 331–337.
4. Gaivoronskiy, I. V., & Kirillova, M. P. (2013). Sravnitel'naya kharakteristika morfometricheskikh parametrov vkhoda v glaznicu u muzhchin i zhenshin [Comparative characteristic of morphometric parameters of the orbit opening in men and women]. *Morfologiya*, 144(4), 59–64. [in Russian].
5. Gaivoronskiy, I. V., & Dolzhenkova, M. P. (2012). Metodika opredeleniya naklona vkhoda v glaznicu [Technique of assessment of an inclination of an entrance to an orbit]. *Usovershenstvovanie sposobov i apparatury, primenyaemykh v uchebnoy processe, mediko-biologicheskikh issledovaniyakh i klinicheskoy praktike*, 43, 43. [in Russian].
6. Eolchiian, S. A., Potapov, A. A., Serova, N. K., Kataev, M. G., Sergeeva, L. A., Zakharova, N. E., & Van Damme, F. (2011). Reconstructive surgery of craniorbital injuries. *Voprosy neyrokhirurgii*, 75(2), 25–40. [in Russian].
7. Nikolaenko, V. P. & Astahov, Yu. S. (2012). *Orbital'nye perelomy: rukovodstvo dlya vrachej [Orbital fractures: the guideline for doctors]*. Saint Petersburg: E'ko-Vektor. [in Russian].
8. Cipyaschuk, A. F. (2008). *Morfologiya glaznichnykh schelej u vzroslykh lyudej pri razlichnykh kraniotipakh* (Dis...kand. med. nauk). [Morphology of orbital fissures at adults by various types of cranium. Dr. med. sci. diss.]. Saratov. [in Russian].
9. Chan, L. L., Tan, H. E., Fook-Chong, S., Teo, T. H., Lim, L. H., & Seah L. L. (2009). Graves ophthalmopathy: the bony orbit in optic neuropathy, its apical angular capacity, and impact on prediction of risk. *AJNR Am J Neuroradiol.* 30(3), 597–602. doi: 10.3174/ajnr.A1413.
10. Ji, Y., Qian, Z., Dong, Y., Zhou, H., & Fan, X. (2010) Quantitative morphometry of the orbit in Chinese adults based on a three-dimensional reconstruction method. *J Anat.*, 217(5), 501–6. doi: 10.1111/j.1469-7580.2010.01286.x.
11. Jo, T., & Kim, J. (2014). An anthropometric and three-dimensional computed tomographic evaluation of two-point fixation of zygomatic complex fractures. *Arch Plast Surg.*, 41(5), 493–9. doi: 10.5999/aps.2014.41.5.493.
12. Martin, R., & Sailer, K. (1957). *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung*. Stuttgart: Fischer.
13. Raschke, G. F., Rieger, U. M., Bader, R. D., Schaefer, O., Guentsch, A., Hagemeyer, C., & Schultze-Mosgau, S. (2013) The zygomaticomaxillary complex fracture – an anthropometric appraisal of surgical outcomes. *J Craniomaxillofac Surg.*, 41(4), 331–7. doi: 10.1016/j.jcms.2012.10.016.

References

Відомості про авторів:

Дубина С. О., аспірант, асистент каф. анатомії людини, топографічної анатомії та оперативної хірургії, Донецький національний медичний університет ім. М. Горького, E-mail: serj_dubina@mail.ru.

Яблучанський М. І., д. мед. н., професор, зав. каф. внутрішньої медицини, Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна.

Сведения об авторах:

Дубина С. А., аспирант, ассистент каф. анатомии человека, топографической анатомии и оперативной хирургии, Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького, E-mail: serj_dubina@mail.ru.

Яблучанский Н.И., д. мед. н., профессор, зав. каф. внутренней медицины, Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина.

Information about authors:

Dubyna S. O., postgraduate student, Assistant of the Department of Human Anatomy, Topographical Anatomy and Operational Surgery of M. Gorkiy National Medical University, Donetsk, E-mail: serj_dubina@mail.ru.

Yabluchanskiy M.I., MD, PhD, DSci, Professor, Head of the Department of Internal Medicine of Karazin National University, Kharkiv.

Поступила в редакцию 31.03.2015 г.