

Abstract**Dubina S.A.** *,
Yabluchansky M.I.¹*Donetsk State Medical University named after M.Gorkiy, 27, Kirova street, Krasniy Lyman, 84404, Ukraine*¹ *Kharkiv National University named after V.N. Karazin 4, Svobodi sq., Kharkiv, 61022, Ukraine***MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF THE ORBIT IN ADULTS ACCORDING THE SEX FEATURES**

Introduction. As in statistics of traumatism there are sexual distinctions, the assessment of sexual dimorphism in morphometric indicators of an orbit is an important prerequisite for planning of surgical reconstructive operations, implantations of orbital structures.

Purpose. Research objective is to assess morphometric indicators of an orbit of adults by sexes and to prove presence or absence of differences between them for receiving a morphometric standard of norm for each sex.

Materials and methods. Research was conducted with use of CT-scans of 96 people age from 21 to 74 years ($48,6 \pm 3,2$ years) without pathologies of a craniofacial zone in their consent in Donetsk diagnostic center. According to Martin R. (1957), Alekseev V. (1964), Chan L. L. et al. (2009), Gayvoronsky I. (2012), Ji Y. et al. (2010) approaches length of walls of an orbit, width and height of an entrance to the orbit, its depth, a slope angle of an entrance to the orbit as well as an angle between medial and lateral walls were measured. Verification of the obtained data on a normality was made with use of criterion χ^2 . Statistical data processing included an assessment of parameters of descriptive statistics and the correlation analysis. The assessment of distinctions between means of each indicator was carried out with use of Student's t-criterion. The correlation analysis was carried out on the basis of calculation of Pearson's coefficient of correlation, the subsequent assessment of the statistical reliability of obtained coefficients and calculation of confidence intervals of their average values.

Discussion. As a result of the analysis of the obtained data about means of morphometric indicators and their confidence intervals it is found out that individual variability of linear indicators at men and women has similarity and coincides with the main characteristics of a joint selection. At the same time, variability of angular indicators is different: man's selection has impact on stabilization of variability of an angle between medial and lateral walls and adds variability to an indicator of an angle of entry to an orbit in the general selection; influence of a female selection is opposite. Correlation between morphometric indicators in male and female series is weak and difference between coefficients of correlation is statistically insignificant. Lack of statistically reliable differences between average linear and angular values of orbits in male and female selections allows to use received data as authentically interchangeable as well as to take as a morphometric standard of their norm data of the general selection regardless of sex.

Keywords: orbit, morphometry, adults, sexual dimorphism.

Corresponding author: *serj_dubina@mail.ru

Резюме

Дубина С. О. *,
Яблучанський М.І.¹

Донецький національний медичний університет імені М. Горького (м. Красний Лиман), вул. Кірова, 27, м. Красний Лиман, 84404, Україна

¹Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна пл. Свободи, 4, Харків, 61022. Україна

ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ОЧНОЇ ЯМКИ ДОРОСЛИХ ЛЮДЕЙ ЗА СТАТЕВОЮ ОЗНАКОЮ

Оскільки в статистиці травматизму краніофасіальної області наявні статеві відмінності, то оцінка полового диморфізму в морфометричних показниках виступає важливою передумовою планування хірургічних реконструктивних операцій, імплантації структур очної ямки. В дослідженні з метою встановлення морфометричного еталону норми очних ямок у чоловіків та жінок та виявлення відмінностей між чоловічою та жіночою вибірками у 96 осіб (48 чоловіків, 48 жінок) без патологій краніофасіальної області з використанням КТ-візуалізації здійснено оцінку морфометричних показників очних ямок з обробкою результатів статистичними методами. Визначено їх середні значення і довірчі інтервали ($p = 0,05$), виявлено відсутність вірогідних відмінностей між морфометричними показниками очної ямки чоловіків і жінок і між статистично значущими коефіцієнтами кореляції морфометричних показників у кожній статевій групі.

Ключові слова: очна ямка, морфометрія, дорослі люди, статевий диморфізм.

Резюме

Дубина С. А. *,
Яблучанський М.І.¹

Донецький національний медичний університет імені М. Горького, вул. Кірова, 27, м. Красний Лиман, 84404, Україна

¹Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна пл. Свободи, 4, Харків, 61022. Україна

ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЧНОЙ ЯМКИ ВЗРОСЛЫХ ЛЮДЕЙ ПО ПОЛОВОМУ ПРИЗНАКУ

Поскольку в статистике травматизма существуют половые различия, то оценка полового диморфизма в морфометрических показателях глазницы является важной предпосылкой планирования хирургических реконструктивных операций, имплантации костных структур глазницы. В исследовании с целью установления морфометрического эталона нормы глазниц у мужчин и женщин и выявления отличий между мужской и женской выборками у 96 человек (48 мужчин, 48 женщин) без патологий краниофасиальной области с использованием КТ-визуализации осуществлена оценка морфометрических показателей глазниц с обработкой результатов статистическими методами. Определены их средние значения и доверительные интервалы ($p = 0,05$). Выявлено отсутствие достоверных различий между морфометрическими показателями глазницы у мужчин и женщин, а также между статистически значимыми коэффициентами корреляции в каждой группе по полу.

Ключевые слова: глазница, морфометрия, взрослые люди, половой диморфизм.

Автор, відповідальний за листування: *serj_dubina@mail.ru

Вступ

Розвиток промисловості на тлі погіршення умов праці, зростання побутового травматизму обумовлюють підвищення уваги до травм очної ямки. Як зазначається в [1-4] травми очної ямки при ушкодженні краніофасіальної зони складають від 36 до 64 %, при цьому серед усіх травм очної ямки, що потребують лікування в умовах

стаціонару, близько 85 % складають порушення цілісності кісткових структур. У 34,5 % має місце пошкодження медіальної, у 31,1 %; – нижньої, та 16,2 % – ізольоване нижньої стінки [5].

Серед проблем, які обумовлюють важкість ускладнень і посттравматичних зміщень кісткових структур, складність реконструкції очної ямки, вагоме місце посідають недоліки візуалі-



зації травматичних наслідків та відсутність у лікарів необхідного обсягу знань та навичок з черепно-лицевої травматології, складності в моделюванні імплантів.

Оскільки до 80% травмованих в найважливіших випадках чоловіки [5], при плануванні реконструктивних операцій існує потреба в з'ясуванні статевих особливостей морфометричних показників очної ямки, яке практично не розроблене.

Метою дослідження є встановлення значень морфометричних показників очних ямок дорослих людей за статевою ознакою та відмінностей між ними для отримання морфометричного еталону статевої норми.

Матеріали і методи

Дослідження проведено із залученням 96 волонтерів (48 чоловіків, 48 жінок) без патології краніофасіальної області віком від 21 до 74 років (середній вік $48,6 \pm 3,2$ років; чоловіки – $49,8 \pm 4,7$ років, жінки – $47,4 \pm 4,5$ років) за їх згодою в Донецькому діагностичному центрі 2014 році.

Для морфометричного дослідження виконувалася мультислізова комп'ютерна томографія (КТ) черепа на апараті *Brilliance CT 64 (Philips)* в положенні на спині з руками уздовж тіла. Після вибору вихідного рівня сканування здійснювалися послідовні скани з товщиною 5 мм та наступною реконструкцією по 2 мм. При постпроцесинговій обробці даних використовувався режим *VRT* (об'ємна реконструкція) для покращення візуалізації кісткових структур з дотриманням принципів медичної етики, регламентованих Конвенцією ради Європи з прав людини і біомедицини й законодавства України.

На отриманих томограмах черепа з використанням вбудованого в установку КТ програмного забезпечення у відповідності до [6-9] виконані виміри ширини та висоти входу до очної ямки, глибини очної ямки, кута нахилу входу до очної ямки (лінійні морфометричні показники) та кута між медіальною та латеральною стінками (кутові морфометричні показники). Для оцінки довжини стінок очної ямки використано методику *Ji Y. et al.* [10] з точкою відліку від отвору каналу зорового нерву. Оскільки відмінностей між морфометричними показниками правої та лівої очних ямок не встановлено, використовувалися їх усереднені значення.

Відповідно до мети статистична обробка отриманих даних виконувалася окремо для осіб чоловічої та жіночої статі. Використовувався

ліцензований пакет програм *Microsoft Excel 2010*© у відповідності до рекомендацій Бондарчука С., Гланца С. [11-12]. Розраховували середнє значення M , максимальне та мінімальне значення, асиметрію (As) та ексцес (E), середньоквадратичне відхилення σ , коефіцієнт варіації Cv , помилки середнього значення та коефіцієнта варіації (m_M, m_{Cv}), довірчий 95% інтервал середнього значення та коефіцієнта варіації. Перевірку даних на нормальність оцінено з використанням критерію χ^2 . За умови неперевіщення трикратної величини власної помилки значення ексцесу та асиметрії не визнавалися такими, що свідчать про невідповідність вибірки закону нормального розподілу. Правостороння асиметрія розглядалася як переважання у вибірці більш високих, ніж середнє, значень; лівостороння – переважання у вибірці більш низьких, ніж середнє, значень. Оцінка статистичної значущості відмінності середніх значень лінійних та кутових показників проводилася з використанням параметричного критерію Стьюдента (гомо- та гетероскедастичний тест) в разі нормальності розподілу порівнюваних вибірок даних або з використанням непараметричного критерію Манна-Вітні – в протилежному випадку. Варіабельність ознак визнавалася слабкою, якщо Cv не перевищував 10 %, середньою – коли Cv складав 11-25 %, значною – за $Cv > 25$ %. Відмінності середніх величин вважали вірогідними за 95 %-ї ($p = 0,05$) межі ймовірності. Кореляційний аналіз здійснювався на основі розрахунку коефіцієнта кореляції Пірсона (r) і наступного аналізу статистичної значущості відмінності отриманих коефіцієнтів від нуля з використанням параметричного критерію Стьюдента ($p \leq 0,05$) і розрахунку довірчого інтервалу коефіцієнтів кореляції.

Результати дослідження та їх обговорення

Результати оцінки статистичних параметрів лінійних та кутових морфометричних показників очних ямок (ОЯ) у осіб чоловічої та жіночої статі наведені в табл. 1.

У осіб чоловічої статі відзначається наявність за довжиною латеральної, верхньої та нижньої стінок і ширини входу в очну ямку незначної правосторонньої асиметрії, тоді як довжина медіальної стінки, висота входу в очну ямку та глибина очної ямки, обидва кутові показники демонструють лівосторонню асиметрію. Розподіл всіх середніх лінійних (крім ширини входу в очну ямку) і кутових показників очних має відносно більш пологий вигляд, ніж теоретич-



ний нормальний, що свідчить про відносно зменшення концентрації їх значень навколо середнього. Розмах морфометричних показників та їх

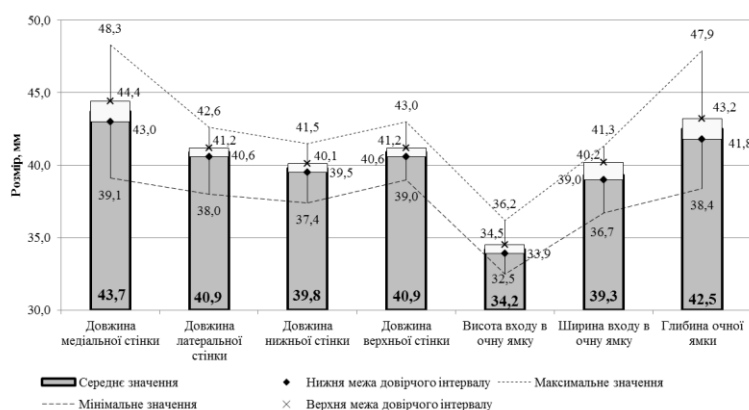
довірчі інтервали для осіб чоловічої статі представлено на рис. 1.

Таблиця 1

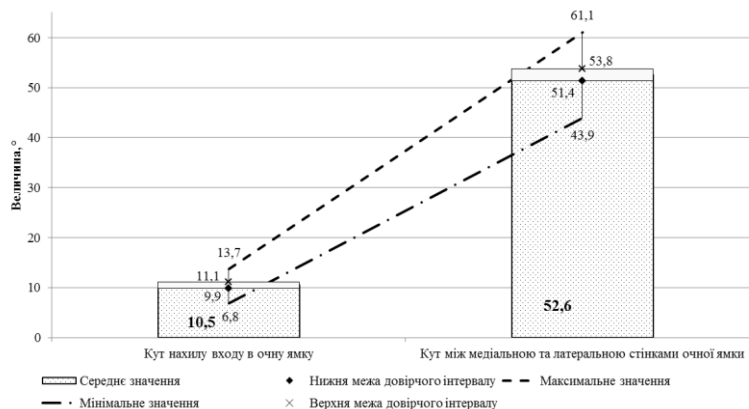
Морфометричні показники очних ямок у осіб чоловічої та жіночої статі

Показник, одиниця виміру	стать	Статистичні параметри						
		<i>M</i>	σ	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>As</i>	<i>E</i>	<i>Cv</i> , %
Довжина медіальної стінки, мм	ч	43,7	2,3	39,1	48,3	0,2	-0,9	5,1
	ж	43,5	1,9	38,6	47,6	-0,2	-0,1	4,4
Довжина латеральної стінки, мм	ч	40,9	0,9	38,7	42,6	-0,2	-0,7	2,3
	ж	40,8	1,0	38,8	43,2	0,2	-0,5	2,5
Довжина нижньої стінки, мм	ч	39,8	1,1	37,4	41,5	-0,4	-0,3	2,7
	ж	39,7	1,1	36,1	41,6	-1,0	1,4	2,8
Довжина верхньої стінки, мм	ч	40,9	1,0	39,0	43,0	-0,1	-0,5	2,4
	ж	40,4	1,0	38,0	42,3	-0,5	0,0	2,5
Ширина входу в ОЯ, мм	ч	34,2	0,9	32,5	36,2	0,2	-0,6	2,7
	ж	34,1	0,9	32,3	36,5	0,4	-0,1	2,7
Висота входу в ОЯ, мм	ч	39,3	1,0	36,7	41,3	-0,2	0,0	0,3
	ж	39,2	0,9	36,5	40,8	-0,6	0,3	2,4
Глибина ОЯ, мм	ч	42,5	2,4	38,4	47,9	0,3	-0,7	5,6
	ж	42,5	2,4	36,9	47,5	0,0	-0,1	5,6
Кут нахилу входу в ОЯ, °	ч	10,5	2,0	6,8	13,7	-1,0	-0,3	18,6
	ж	10,2	1,7	6,9	13,4	0,0	-1,1	16,6
Кут між медіальною та латеральною стінками ОЯ, °	ч	52,6	4,1	43,9	61,1	-0,3	-0,3	7,7
	ж	51,2	4,5	41,4	58,7	-0,5	-0,6	8,8

(*M* – середні значення, σ – стандартне відхилення, *Min* та *Max* – мінімальне та максимальне значення у вибірці, *As* – асиметрія, *E* – ексцес, *Cv* – коефіцієнт варіації)



а)



б)

Рис. 1. Середні, мінімальні, максимальні значення і довірчі інтервали ($p = 0,05$) морфометричних показників ОЯ у осіб чоловічої статі а) лінійних, мм; б) куткових, °.



У осіб жіночої статі показники довжини медіальної, нижньої та верхньої стінок, висоти входу в очну ямку, кута між медіальною та латеральною стінкою мають лівосторонню асиметрію, тоді як показники довжини латеральної стінки та ширини входу в очну ямку – правосторонню. Слід відзначити, що саме жіноча серія проявляє викривлення розподілу в бік менших, ніж середнє, значень за показниками довжини

верхньої та нижньої стінок та висоти входу в очну ямку. При цьому концентрація значень навколо середнього спостерігається за довжиною нижньої стінки і висотою входу в очну ямку. Середні значення та характеристики амплітуди коливання і довірчих інтервалів морфометричних показників очних ямок у осіб жіночої статі проілюстровані на рис. 2.

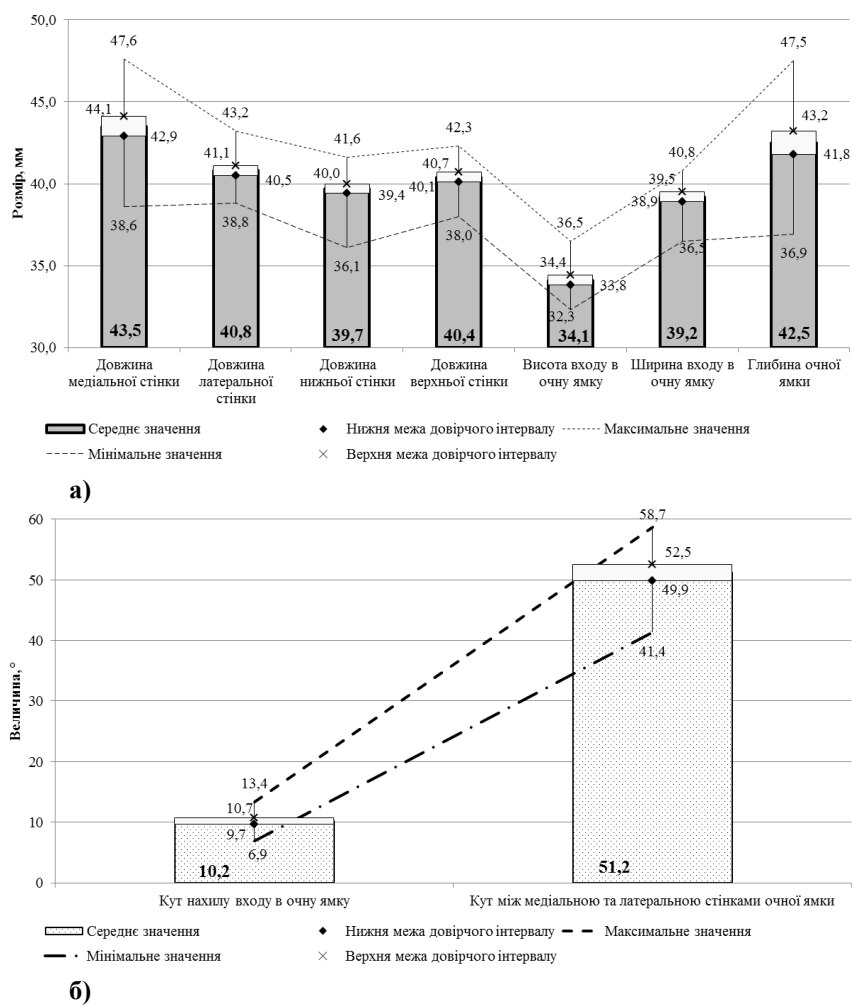


Рис. 2. Середні, мінімальні, максимальні значення і довірчі інтервали ($p = 0,05$) морфометричних показників ОЯ у осіб жіночої статі: а) лінійних, мм; б) кутових, °.

Статистично значущих відмінностей між середніми значеннями морфометричних показників очних ямок між вибірками осіб чоловічої та жіночої статі не існує ($p = 0,05$) і з огляду на це дані в обох вибірках є взаємозамінними.

Результати кореляційного аналізу між морфометричними показниками очних ямок у осіб чоловічої та жіночої статі представлені в табл. 2, 3. Для осіб чоловічої статі статистично значущий зв'язок середньої сили існує між довжиною медіальної стінки та глибиною входу в ямку

(коефіцієнт кореляції $\{0,62 \pm 0,23\}$), довжиною медіальної та нижньої стінок (коефіцієнт кореляції $\{0,59 \pm 0,24\}$), довжиною медіальної стінки та шириною входу в ямку (коефіцієнт кореляції $\{0,55 \pm 0,25\}$). Для осіб жіночої статі середній за силою зв'язок проявляється між довжиною верхньої і нижньої стінок (коефіцієнт кореляції $\{0,73 \pm 0,20\}$), довжиною нижньої стінки і глибиною очної ямки (коефіцієнт кореляції $\{0,60 \pm 0,24\}$), довжина медіальної і нижньої стінок (коефіцієнт кореляції $\{0,54 \pm 0,25\}$), та



довжина нижньої стінки і шириною входу в очну ямку (коефіцієнт кореляції $\{0,51 \pm 0,26\}$)

(табл. 3).

Таблиця 2

Коефіцієнти кореляції між морфометричними показниками ОЯ у осіб чоловічої статі*

Показники	Довжина медіальної стінки	Довжина латеральної стінки	Довжина нижньої 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	1,000								
Довжина латеральної стінки	0,483	1,000							
Довжина нижньої стінки	0,589	0,471	1,000						
Довжина верхньої стінки	0,328	0,540	0,548	1,000					
Висота входу в ОЯ	0,104	-0,132	-0,058	0,166	1,000				
Ширина входу в ОЯ	0,553	0,422	0,517	0,392	0,157	1,000			
Глибина ОЯ	0,623	0,369	0,421	0,419	-0,017	0,423	1,000		
Кут нахилу входу в ОЯ	0,180	0,135	0,121	0,326	0,315	-0,003	0,122	1,000	
Кут між медіальною та латеральною стінками ОЯ	-0,539	-0,232	-0,377	-0,169	-0,010	-0,030	-0,466	-0,249	1,000

* – сірим кольором позначено комірці, в яких містяться значення, що вірогідно ($p \leq 0,05$) відрізняються від 0

Таблиця 3

Коефіцієнти кореляції між морфометричними показниками ОЯ у осіб жіночої статі*

Показники	Довжина медіальної стінки	Довжина латеральної стінки	Довжина нижньої 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	1,000								
Довжина латеральної стінки	0,429	1,000							
Довжина нижньої стінки	0,540	0,201	1,000						
Довжина верхньої стінки	0,392	0,365	0,731	1,000					
Висота входу в ОЯ	0,054	0,178	0,102	-0,029	1,000				
Ширина входу в ОЯ	0,496	0,132	0,512	0,354	0,140	1,000			
Глибина ОЯ	0,455	0,106	0,599	0,441	0,090	0,319	1,000		
Кут нахилу входу в ОЯ	0,139	0,171	0,093	0,086	0,042	0,204	0,037	1,000	
Кут між медіальною та латеральною стінками ОЯ	-0,381	-0,067	-0,230	0,028	0,163	-0,144	-0,428	-0,116	1,000

* – сірим кольором позначено комірці, в яких містяться значення, що вірогідно ($p \leq 0,05$) відрізняються від 0



Попарне порівняння коефіцієнтів кореляції між вибірками осіб чоловічої та жіночої статі показало, що попри їх емпірично різні значення статистично вірогідних відмінностей між ними не спостерігається.

В роботах [13-14], попри виділення осіб чоловічої та жіночої статі в складі досліджуваних об'єктів, оцінка морфометричних показників

очних ямок не здійснювалася. Отримані нами дані щодо довірчих інтервалів морфометричних показників очних ямок відповідають [10], чим підтверджується відсутність в них статистично значущих статевих відмінностей. В дослідженнях, присвячених вивченню морфометричних параметрів очних ямок, немає даних щодо кореляції між ними за статевими групами.

Висновки

1. Індивідуальна мінливість лінійних показників очних ямок в чоловічій та жіночій вибірках є подібною і співпадає з основними характеристиками загальної вибірки, тоді як мінливість куткових є різною: чоловіча вибірка здійснює вплив на стабілізацію варіабельності кута між медіальною та латеральною стінками з доданням варіабельності показнику кута нахилу в ямку у загальній вибірці, вплив жіночої вибірки має дзеркальне відображення. Кореля-

ційний зв'язок між морфометричними показниками в чоловічій і жіночій серіях є слабким, а відмінність між коефіцієнтами кореляції є статистично незначущою.

2. Відсутність статистично значущих відмінностей між середніми лінійних та куткових показників очних ямок у чоловічій та жіночій вибірках дає змогу використовувати отримані дані як вірогідно взаємозамінні, а також брати за морфометричний еталон їх анатомічної норми дані загальної вибірки безвідносно статевої ознаки.

References (список літератури)

1. Drozdova E.A., Buharina E.S., Sirotkina I.A. [Epidemiology, classification, symptoms, diagnosis fractures orbit with blunt trauma (review)] *Prakticheskaya meditsina: nauchno-prakticheskiiy meditsinskiy zhurnal* 2012; 4 (59). Vol.2: 162-166.
2. Gundorova, R.A., Neroev, V.V., Kashnikov, V.V. *Travmy glaza* [Eye traumas]. Mocsow: GEOTAR-Media. – P.560.
3. Gundorova R.A., Kapelyushnikova N.I. [Structure of eye traumatism] *Novyye tehnologii v plasticheskoy hirurgii pridatochnogo apparata glaza i orbity v usloviyah chrezvyichaynyh situatsiy i katastrof: materalyi nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Proceedings of scientific and practical conference: New technologies in plastic surgery of the accessorial apparatus of an eye and an orbit in the conditions of emergency situations and accidents.]. – Moscow: 2007. – PP. 152-154.
4. Nikolaenko, V.P., Astahov, V.P. [Part 1. Epidemiology and classification of orbital fractures. Clinic and diagnosis of fractures of lower wall of an orbit] *Oftalmologicheskie vedomosti* 2009:Vol.II (2): 56-70.
5. Skikevich, M.G., Voloshina L.I. [Features of treatment of the combined trauma of an average face zone and deformations] *Svit medytsyny ta biologii* 2013:3:132-135.
6. Alekseev, V., Debets G. *Kraniometriya. Metodika antropologicheskikh issledovaniy* [Cranioimetry. Technique of anthropological researches]. Moscow: Nauka, 1964, 128 p.
7. Vovk, Yu. *Klinicheskaya anatomiya golovy* [Clinical anatomy of the head]. Luhansk: Elton-2, 2010, 196 p.
8. Gayvoronskiy, I. V., Dolzhenkova, M.P. [Technique of assessment of an inclination of an entrance to an orbit] *Usovershenstvovanie sposobov i apparatury, primenyaemyih v uchebnom protsesse, mediko-biologicheskikh issledovaniyah i klinicheskoy praktike: sbornik izobreteniy i ratsionalnyih predlozheniy Voenno-meditsinskoy akademii*, 2012:43, p. 43.
9. Chan, L.L., Tan, H.E., Fook-Chong, S., Teo, T.H., Lim, L.H., Seah L.L.. Graves ophthalmopathy: the bony orbit in optic neuropathy, its apical angular capacity, and impact on prediction of risk. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2009 Mar;30(3):597-602. doi: 10.3174/ajnr.A1413. Epub 2009 Jan 15.
10. Ji, Y., Qian, Z., Dong, Y., Zhou, H., Fan, X. Quantitative morphometry of the orbit in Chinese adults based on a three-dimensional reconstruction method *J Anat.* 2010;217(5):501-6. doi: 10.1111/j.1469-7580.2010.01286.x. Epub 2010 Aug 30.
11. Bondarchuk, S., Godovannaya, I., Perevozkin, V. *Osnovyi prakticheskoy biostatistiki* [Fundamentals of practical biostatistics]. Tomsk: Izdatelstvo TGPU, 2009, 130 p.
12. Glantz, S. *Primer of biostatistics.* New York: McGraw-Hill Medical Pub, 2012, 320 p.



13. Tsipyaschuk, A.F. [The sizes and shape of an orbit in connection with a form of front department of a skull at adults]. *Aspirantskie chteniya: materialy mezhhregionalnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Proceedings of scientific conference: postgraduate readings, vol. II]. – Saratov, 2008, pp. 157-158. In Russian.
14. Kalamanova, M.V., Shut, V.V., Stepanenko, V.V. [Facial bone structures according to a craniometry, a telex-ray analysis and a computer and magnetic and resonant tomography] *Mate-*

rialy XXXVI yubileynoy itogovoy konferentsii molodyih uchenyih Moskovskogo gosudarstvennogo mediko-stomatologicheskogo universiteta [Proceedings of XXXVI final conference of young scientists of Moscow state medico-stomatologic university]. – Moscow: MSMSU. – p. 36.

(received 03.05.2015, published online 30.06.2015)

(отримано 03.05.2015, опубліковано 30.06.2015)

