

КОРЕЛЯЦІЙНІ ЗВ'ЯЗКИ МІЖ ОКРЕМИМИ СТРУКТУРАМИ ЛІКВОРНОЇ СИСТЕМИ

Т. С. КОМШУК, кандидат біологічних наук

*Вищий державний навчальний заклад України
«Буковинський державний медичний університет»
E-mail: tetyana_komshuk@list.ru*

***Анотація.** В ході морфометричного дослідження магнітно-резонансних томограм дано комплексну прижиттєву характеристику вендрикулярної системи головного мозку людини літнього віку. Вивчені гендерні особливості та міжпівкульна асиметрія відповідних показників.*

***Ключові слова:** вендрикулярна система, чоловіки, жінки, МРТ, кореляційні зв'язки*

На сучасному етапі розвитку медичної науки помітно зростає роль фундаментальних дисциплін, у тому числі анатомії людини, медичної та інтегративної антропології [1]. Чим точніше і достовірніше стають методи медичної візуалізації, тим актуальніше постає проблема правильної інтерпретації та стандартизації даних одержуваного зображення [2, 3].

Введення в медичну практику нових методів нейровізуалізації, таких як комп'ютерна та магнітно-резонансна томографія, змінило принципи діагностики морфологічних змін головного мозку і відкрило нові горизонти у вивченні його будови [4].

Характерні анатомічні особливості органів з урахуванням їх індивідуальної мінливості, а також статеві відмінності, вивчені поки недостатньо. З цієї точки зору незаслужено мало вивчена індивідуальна мінливість головного мозку людини. Бурхливий розвиток морфології і фізіології нервової системи відволікло увагу дослідників від питань загальної кількісної характеристики мінливості мозку. Це призвело до того, що і наразі у більшості посібників і оглядах наводяться суперечливі і неоднорідні дані про вагу головного мозку і його розміри, а особливо вендрикулярну систему [5].

Головний мозок людини володіє значною мінливістю. Він різниться за статтю, расовими ознаками, етнічними групами. Ознаки відмінностей зберігаються з покоління в покоління і можуть бути важливою характеристикою варіабельності мозку людини як біологічного виду [6].

В той же час практично відсутні роботи із застосуванням класичного методу анатомії — описувально-вимірального, тобто роботи з індивідуальної мінливості людей із залученням морфометричних методів із використанням методів варіаційної статистики [7, 8].

Недостатньо розроблена проблема індивідуального розвитку головного мозку в постнатальному періоді онтогенезу. Процес розвитку людського організму після народження більше вивчений лише щодо періоду дитинства [6] і мало щодо періодів літнього та старечого віку.

В зв'язку з цим актуальним є вивчення прижиттєвих морфометричних характеристик, насамперед для вентрикулярної системи головного мозку у людей літнього віку.

Робота виконана відповідно до основного плану НДР Буковинського державного медичного університету і являє собою фрагмент комплексної міжкафедральної теми „Закономірності перинатальної анатомії та ембріотопографії. Визначення статево-вікових особливостей будови і топографоанатомічних взаємовідношень органів та структур в онтогенезі людини” (№ державної реєстрації 0110U003078).

Мета дослідження — оцінка морфометричних показників вентрикулярної системи головного мозку за результатами МРТ людей літнього віку (жінки 56-74 років, та чоловіки 61-74 років).

Матеріали і методи дослідження. Обстеження проводились у відділенні променевої діагностики клінічного закладу «Рівненська обласна клінічна лікарня» на комп'ютерному томографі General Electric Healthcare «SignaMRI 1.5T» та в кабінеті магнітно-резонансної томографії клінічного закладу «Луцька міська клінічна лікарня» на комп'ютерному томографі Signa Profile Ce Medical Sistem-1,5Tл у стандартних анатомічних площинах (сагітальній, фронтальній і

аксіальній). Вимірювання проводилися у людей без візуальних ознак органічних уражень головного мозку і черепа.

Проаналізовано 38 томограм осіб літнього віку (14 чоловік та 24 жінок).

Під час порівняння парних показників (бічних шлуночків) вираховували коефіцієнт асиметрії ($K_{асм}$), який дорівнює різниці між показниками правого і лівого бічних шлуночків поділеної на суму показників правого і лівого шлуночків (у %). Обраховували середню арифметичну та її похибку. Вираховано коефіцієнт кореляції Пірсона між різними структурами циркумвентрикулярної системи..

Результати дослідження та їх обговорення. Вивчено 13 морфометричних параметрів лікворної системи головного мозку, а саме розміри бічних, III та IV шлуночків головного мозку та довжину водопроводу в осіб обох статей літнього віку. Дані представлені в таблиці 1.

Аналіз морфометричних показників шлуночків головного мозку, наведених у таблиці 1 свідчить про наявність певної статевої мінливості вентрикулярної системи головного мозку та міжпівкульної асиметрії.

Найбільша мінливість у вивчених нами морфометричних показниках спостерігалася за аналізу бічних шлуночків. Встановлено, що довжина переднього рогу бічного шлуночка є більшою зліва тільки в жінок на 4,6 % ($K_{асм}=-2,3$), а в чоловіків залишалася однаковою як справа, так і зліва. У жінок виявлено зменшення довжин правого та лівого передніх рогів бічних шлуночків на 1,9 % порівняно з чоловіками.

1. Морфометричні показники шлуночків головного мозку у чоловіків та жінок літнього віку, (M±m)

№ п/п	Морфометричний показник (мм)		Справа	Зліва
1	Довжина переднього рогу бічного шлуночка	Ч	31,4±1,8	31,3±1,4
		Ж	29,3±1,4	30,7±1,8
2	Ширина переднього рогу бічного шлуночка	Ч	8,4±0,8	8,4±0,7
		Ж	8,1±0,8	8,2±0,9
3	Довжина тіла бічного шлуночка	Ч	47,5±2,3	47,5±1,7
		Ж	44,8±2,7	45,4±3,5
4	Ширина тіла бічного шлуночка	Ч	14,6±0,9	15,4±0,9
		Ж	12,2±0,8	12,39±0,7
5	Довжина заднього рогу бокового шлуночка	Ч	34,3±7,5	39,8±3,6
		Ж	36,3±3,8	37,7±5,2
6	Ширина заднього рогу бічного шлуночка	Ч	9,6±1,4	9,4±1,1
		Ж	8,7±1,8	9,2±2,0
7	Довжина нижнього рогу бічного шлуночка	Ч	46,5±0,9	45,7±0,7
		Ж	45,3±0,3	44,1±0,7
8	Передньозадній розмір бічного шлуночка	Ч	99,3±1,7	102,8±1,8
		Ж	96,7±3,4	96,7±3,1
9	Довжина III шлуночка	Ч	30,6±2,8	
		Ж	29,9±3,4	
10	Висота III шлуночка	Ч	17,3±0,7	
		Ж	17,8±1,4	
11	Довжина водопровода мозку	Ч	12,2±0,7	
		Ж	13,1±0,7*	
12	Довжина IV шлуночка	Ч	36,8±1,9	
		Ж	36,1±3,3	
13	Висота IV шлуночка	Ч	11,1±1,0	
		Ж	10,8±0,9	

Примітки: *- вірогідна різниця між чоловіками та жінками; Ч — чоловіки, Ж — жінки

Ширина і довжина передніх рогів бічних шлуночків у осіб чоловічої статі була однаковою з обох боків. У представників жіночої статі ширина бічного шлуночка незначно збільшувалася зліва на 1,2 %.

Довжина тіла бічного шлуночка як справа, так і зліва є меншою у жінок порівняно з особами протилежної статі та спостерігається міжпівкульна асиметрія зі збільшенням даного показника зліва у жінок на 1,5 %. Ширина тіла

бічного шлуночка є більшою зліва в осіб обох статей. Спостерігається певна різниця у ширині тіла бічного шлуночка між чоловіками та жінками із зменшенням даного показника в жінок.

У чоловіків спостерігається асиметрія зі збільшенням довжини заднього рогу зліва порівняно із правим ($K_{асм} = -7,4$). У жінок має місце тенденція до переважання показника зліва на 3,7 % ($K_{асм} = -1,9$). Ширина заднього рогу навпаки в осіб чоловічої статі більша справа, а в жінок — зліва. Під час порівняння між статями ширина заднього рогу бічних шлуночків виявилась більшою у чоловіків як справа, так і зліва відповідно на 9,4 % та 2,1 %.

Довжина нижнього рогу бічного шлуночка більша справа як у жінок ($K_{асм} = 1,3$), так і в чоловіків ($K_{асм} = 0,9$). Також відмічена певна статева різниця у показнику як справа, так і зліва зі збільшенням у чоловіків.

Передньо-задній розмір бічного шлуночка більший у чоловіків, порівняно з жінками. Під час аналізу міжпівкульної різниці даного показника виявлено збільшення його зліва в чоловіків ($K_{асм} = -1,7$).

Довжина III шлуночка дещо переважає в чоловіків порівняно із жінками (на 2,3 %). Статевих відмінностей у ширині III шлуночка не виявлено. Довжина водопроводу мозку є більшою в жінок. Довжина та висота IV шлуночка має тенденцію до збільшення в чоловіків відповідно на 2,2 % та 2,7 %.

Встановлено кореляційні зв'язки між окремими структурами шлуночкової системи в досліджуваних осіб (табл. 2 і 3).

2. Кореляційні зв'язки між окремими структурами бічних шлуночків

	Шир.пер.рогу		Довж.тіла		Ширина тіла		Довж.задн.рогу		Шир.задн.рогу		Довж.нижн.рогу		Перд.-задн. р-р бок. шлуночка	
	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва	справа	зліва
чоловіки														
Довж. пер.рогу	+0,81	+0,75	-0,79	-0,58	+0,94	+0,96	+0,31	+0,89	+0,99	+0,98	-0,34	+0,82	+0,99	+0,99
Шир.пер.рогу			0,00	0,00	+0,96	+0,90	+0,39	+0,39	+0,86	+0,84	+0,88	+0,99	+0,83	+0,66
Довж.тіла					-0,55	-0,36	0,00	-0,84	-0,73	-0,45	+0,85	0,00	-0,77	-0,66
Ширина тіла							+0,37	+0,76	+0,97	+0,99	0,00	+0,93	+0,95	+0,93
Довж.задн.рогу									+0,34	+0,82	0,00	+0,49	+0,32	+0,93
Шир.задн.рогу											0,00	+0,89	+0,99	+0,96
Довж.нижн.рогу													-0,31	+0,75
жінки														
Довж. пер.рогу	+0,63	+0,88	-0,72	-0,39	+0,43	+0,42	+0,88	+0,95	+0,85	+0,85	+0,48	0,00	+0,73	+0,70
Шир.пер.рогу			0,00	0,00	+0,87	+0,63	+0,56	+0,70	+0,31	+0,84	+0,40	+0,30	+0,65	+0,48
Довж.тіла					+0,28	+0,29	-0,73	-0,42	-0,73	-0,45	0,00	+0,52	-0,51	0,00
Ширина тіла							+0,39	+0,32	0,00	0,00	+0,31	+0,78	+0,53	+0,59
Довж.задн.рогу									+0,56	+0,69	0,00	-0,32	+0,95	+0,83
Шир.задн.рогу											+0,72	0,00	+0,30	0,00
Довж.нижн.рогу													0,00	0,00

Примітка. Довж. пер.рогу – довжина переднього рогу бічного шлуночка; Шир. пер.рогу – ширина переднього рогу бічного шлуночка; Довж. тіла – довжина тіла бічного шлуночка; Ширина тіла – ширина тіла бічного шлуночка; Довж.задн. рогу – довжина заднього рогу бічного шлуночка; Шир.задн. рогу – ширина заднього рогу бічного шлуночка; Довж. ниж.рогу – довжина нижнього рогу бічного шлуночка; Шир. ниж.рогу – ширина нижнього рогу бічного шлуночка; Пер.-зад. р-р б.ш. – передньо-задній розмір бічного шлуночка

3. Наявність кореляційних взаємовідносин між центральними структурами циркумвентрикулярної системи

	Довжина III шлуночка	Ширина III шлуночка	Довжина водопроводу	Довжина IV шлуночка	Ширина IV шлуночка	Довжина III шлуночка	Ширина III шлуночка	Довжина водопроводу	Довжина IV шлуночка	Ширина IV шлуночка
	чоловіки					жінки				
Довж. пер.рогу	+0,98	+0,78	0,00	+0,99	+0,95	+0,85	+0,31	+0,28	+0,85	+0,88
Шир.пер.рогу	+0,72	+0,99	+0,57	+0,79	+0,95	0,00	0,00	+0,79	0,00	+0,59
Довж.тіла	-0,87	0,00	+0,63	-0,81	-0,57	-0,87	0,00	+0,43	-0,86	-0,51
Ширина тіла	+0,89	+0,94	+0,31	+0,93	+0,99	0,00	0,00	+0,83	0,00	+0,41
Довж.задн.рогу	0,00	+0,39	0,00	+0,31	+0,37	0,64	0,00	0,00	+0,62	+0,55
Шир.задн.рогу	+0,97	+0,84	0,00	+0,99	+0,98	0,97	+0,70	0,00	+0,97	+0,94
Довж.нижн.рогу	-0,47	+0,32	+0,95	-0,37	0,00	0,56	+0,91	+0,68	+0,57	+0,83
Пер.-зад. р-р бок.шл.	+0,98	+0,80	0,00	+0,99	+0,96	0,37	-0,42	0,00	+0,35	+0,36
Довжина III шлуночка		+0,68	0,00	+0,99	+0,90	0,00	+0,58	0,00	+0,99	+0,85
Ширина III шлуночка			+0,61	+0,76	+0,93		0,00	+0,38	+0,60	+0,69
Довжина водопроводу				0,00	+0,28			0,00	0,00	+0,51
Довжина IV шлуночка					+0,94				0,00	+0,85

Примітка. Довж. пер.рогу – довжина переднього рогу бічного шлуночка; Шир. пер.рогу – ширина переднього рогу бічного шлуночка; Довж. тіла – довжина тіла бічного шлуночка; Ширина тіла – ширина тіла бічного шлуночка; Довж.задн. рогу – довжина заднього рогу бічного шлуночка; Шир.задн. рогу – ширина заднього рогу бічного шлуночка; Довж. ниж.рогу – довжина нижнього рогу бічного шлуночка; Шир. ниж.рогу – ширина нижнього рогу бічного шлуночка; Пер.-зад. р-р б.ш. – передньо-задній розмір бічного шлуночка

Сильний прямий кореляційний зв'язок спостерігався справа між наступними структурами: довжиною переднього рогу та шириною останнього, шириною тіла і заднього рогу і передньо-заднім розміром бічного шлуночка; шириною переднього рогу та шириною тіла і заднього рогу і передньо-заднім розміром бічного шлуночка; довжиною тіла та довжиною нижнього рогу бічного шлуночка; шириною тіла та шириною заднього рогу і передньо-заднім розміром бічного шлуночка; шириною заднього рогу та передньо-заднім розміром бічного шлуночка.

Зворотний сильний кореляційний зв'язок виявлено між: довжиною переднього рогу та довжиною тіла бічного шлуночка; довжиною тіла бічного шлуночка та передньо-заднім розміром і шириною заднього рогу бічного шлуночка.

Зліва кореляційні зв'язки були дещо відмінними. Сильна пряма кореляційна залежність спостерігалася між: довжиною переднього рога та його шириною, шириною тіла, довжиною і шириною заднього рога бічного шлуночка, довжиною нижнього рогу, передньо-заднім розміром бічного шлуночка. Між шириною переднього рогу та шириною тіла, шириною заднього рогу та довжиною нижнього рогу бічного шлуночка. Між шириною тіла та довжиною нижнього, довжиною і шириною заднього рогів бічних шлуночків і передньо-заднім розміром бічного шлуночка; між довжиною заднього рогу та його шириною і передньо-заднім розміром бічного шлуночка. Між шириною заднього та довжиною нижнього рогу і передньо-заднім розміром бічного шлуночка.

Сильна зворотна кореляційна залежність була знайдена між: довжиною тіла і довжиною заднього рогу бічного шлуночка.

Структури, що розташовані центрально мали пряму кореляційну залежність, а саме сильний прямий кореляційний зв'язок спостерігався у наступних випадках: між довжиною III шлуночка та довжиною і шириною передніх рогів бічних шлуночків, довжиною і шириною тіла, шириною задніх рогів, передньо-заднім розміром бічних шлуночків; між шириною III шлуночка

та довжиною і шириною передніх рогів бічних шлуночків, шириною тіла, шириною задніх рогів, передньо-заднім розміром бічних шлуночків; між довжиною водопровода та довжиною нижніх рогів бічних шлуночків; між довжиною IV шлуночка та довжиною і шириною передніх рогів бічних шлуночків, шириною тіла, шириною задніх рогів, передньо-заднім розміром бічних шлуночків, довжиною та шириною III шлуночка; між шириною IV шлуночка та довжиною і шириною передніх рогів бічних шлуночків, шириною тіла, шириною задніх рогів, передньо-заднім розміром бічних шлуночків, довжиною та шириною III шлуночка, довжиною IV шлуночка.

Сильний зворотний кореляційний зв'язок було виявлено між довжиною тіла бічних шлуночків та IV шлуночка.

В осіб жіночої статі літнього віку виявлено як прямі, так і зворотні корелятивні зв'язки між різними структурами лікворної системи.

Сильний прямий кореляційний зв'язок спостерігався справа між наступними структурами: довжиною переднього рога та шириною і довжиною заднього рогу і передньо-заднім розміром бічного шлуночка; між шириною переднього рогу та шириною тіла бічного шлуночка; між довжиною заднього рогу і передньо-заднім розміром бічного шлуночка; між шириною заднього та довжиною нижнього рогу бічного шлуночка.

Зворотний сильний кореляційний зв'язок виявлено між довжиною переднього рогу та довжиною тіла бічного шлуночка; між довжиною тіла бічного шлуночка та довжиною і шириною заднього рогу бічного шлуночка.

Зліва усі кореляційні зв'язки були прямими. Сильна пряма кореляційна залежність спостерігалася між: довжиною переднього рогу і довжиною та шириною заднього рогу бічного шлуночка, шириною переднього рогу і передньо-заднім розміром бічного шлуночка; шириною переднього рогу та шириною заднього рогу бічного шлуночка; шириною тіла та довжиною нижнього рогу бічного шлуночка; довжиною заднього рогу та передньо-заднім розміром бічного шлуночка.

Структури, що розташовані центрально мали пряму кореляційну залежність, а саме сильний прямий кореляційний зв'язок спостерігався у наступних випадках: між довжиною передніх рогів бічних шлуночків та довжиною і шириною IV, довжиною III шлуночків; між шириною передніх рогів та довжиною водопроводу; між шириною тіла та довжиною водопроводу; між шириною задніх рогів бічних шлуночків та довжиною III і шириною III і довжиною IV і шириною IV шлуночків; довжиною нижніх рогів бічних шлуночків та шириною III і IV шлуночків; довжиною III шлуночка та довжиною і шириною IV шлуночка; довжиною IV шлуночка та його шириною.

Сильний зворотний кореляційний зв'язок було виявлено між довжиною тіла бічних шлуночків та довжиною III і IV шлуночків.

Під час проведення дослідження нами встановлено перевагу розмірів структур шлуночкової системи мозку в осіб чоловічої статі, а саме: довжини передніх рогів бічних шлуночків з обох боків, вірогідно довжини тіла бічних шлуночків справа і зліва, ширини задніх рогів бічних шлуночків та довжини нижніх рогів справа і зліва, вірогідно передньо-задніх розмірів бічних шлуночків і довжини III та IV шлуночків.

Виявлена вірогідна міжпівкульна асиметрія зі збільшенням ширини тіла та довжини заднього рогу бічного шлуночка в чоловіків, збільшенням довжини нижнього рогу бічного шлуночка справа як у чоловіків, так і в жінок, збільшення передньо-заднього розміру бічного шлуночка зліва в чоловіків.

Можна припустити, що подібна вікова структурна реорганізація головного мозку зумовлена стійкими метаболічними зрушеннями, що відбуваються в мозку в процесі «старіння» [4].

Висновки. Таким чином, є підстави вважати, що представлена нами прижиттєва морфометрична характеристика головного мозку людини в період літнього віку та виявлені на її основі критерії вікової реорганізації головного мозку можуть становити інтерес для фахівців в області вікової анатомії, нейрофізіології і нейрохірургії, а для фахівців з МРТ-діагностики виступати як еквівалент анатомічної норми ветрикулярної системи головного мозку.

Перспективи подальших досліджень бачимо у вивченні залежності параметрів лікворної системи головного мозку людини від форми черепа, типу тілобудови і статі.

Список використаних джерел

1. МРТ-морфометрия желудочков головного мозга у пациентов с синдромом дефицита внимания и гиперактивности / В. М. Верхлютов, Г. В. Гапиенко, В. Л. Ушаков [и др.] // Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова. – 2009. – Т.59, №1. – С. 34-44.
2. Савельева Л. А. Особенности венозного оттока от головного мозга, по данным магнитно-резонансной ангиографии / Л. А. Савельева, А. А. Тулупов // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Серия: Биология, клиническая медицина / 2009. - Т.7, вып. 1. - С. 36-40.
3. Association between gait variability and brain ventricle attributes: a brain mapping study / С. Annweiler, M. Montero-Odasso, R. Bartha [et al.] // Exp Gerontol. – 2014. - V. 57. – P. 256-263.
4. Норма при КТ- и МРТ-исследованиях / Торстен Б. Мёллер, Эмиль Райф; Пер. с англ.; Под общ. ред. Г. Е. Труфанова, Н.В.Марченко. – 2-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2013.– 256 с.
5. Серков С. В. МРТ в диагностике расширенных периваскулярных пространств головного мозга (результаты собственных исследований и обзор литературы) / С. В. Серков, И. Н. Пронин, В. Н. Корниенко // Медицинская визуализация. - 2006. - №5. - С. 10-25.
6. A common brain network links development, aging, and vulnerability to disease/ G. Douaud, A.R. Groves, C.K. Tamnes [et al.] // Proc Natl. Acad Sci USA. – 2014. – V.24. – P.73-78.
7. Труфанов Г. Е. МРТ- и КТ-анатомия головного мозга и позвоночника (атлас изображений) / Г. Е. Труфанов. - 2-е изд.- Монография. – 2009. – СПб, из-во ЭЛБИ-СПб. – 188 с.
8. New endoscopic route to the temporal horn of the lateral ventricle: surgical simulation and morphometric assessment / J.J. Sánchez, J. Rincon-Torroella ,A. Prats-Galino [et al.] // J Neurosurg. – 2014. – V. 121(3). – P. 751-759.

Reference

1. Verkhlyutov V. M., Gapienko G. V., Ushakov V. L. et al. (2009). MRT-morfometriya zheludochkov golovnogo mozga u patsientov s sindromom defitsita vnimaniya i giperaktivnosti [MRI morphometry of the brain ventricles in patients with attention deficit hyperactivity disorder]. Zhurnal vysshey nervnoy deyatelnosti im. I. P. Pavlova, vol. 59, 1, 34-44.
2. Saveleva, L. A., Tulupov, A. A. (2009). Osobennosti venoznogo ottoka ot golovnogo mozga, po dannym magnitno-rezonansnoy angiografii [Features of venous outflow from the brain, according to the magnetic resonance angiography].

Bulletin of the Novosibirsk State University. Series: biology, clinical medicine, vol.7, 1, 36-40.

3. Annweiler, C., Montero-Odasso, M., Bartha, R. et al. (2014). Association between gait variability and brain ventricle attributes: a brain mapping study. *Exp Gerontol*, 57, 256-263.

4. Trufanova, G. Ye., Marchenko, N. V. ed. (2013). *Norma pri KT- i MRT-issledovaniyakh* [The rate at CT and MRI studies]. Moscow: MYeDpress-inform, 256.

5. Serkov, S. V., Pronin, I. N., Kornienko, V. N. (2006). *MRT v diagnostike rasshirenykh perivaskulyarnykh prostranstv golovnogogo mozga (rezultaty sobstvennykh issledovaniy i obzor literatury)* [MRI in the diagnosis of dilated cerebral perivascular spaces]. *Meditinskaya vizualizatsiya*, 5, 10-25.

6. Douaud, G., Groves, A.R., Tamnes, C.K. et al. (2014). A common brain network links development, aging, and vulnerability to disease. *Proc Natl. Acad Sci USA*, 24, 73-78.

7. Trufanov, G. Ye. (2009). *MRT- i KT-anatomiya golovnogogo mozga i pozvonochnika (atlas izobrazheniy)* [MRI and CT anatomy of the brain and spine (atlas images)]. SPB, ELBI-SPb, 188.

8. Sánchez, J.J., Rincon-Torroella, J., Prats-Galino, A. et al. (2014). New endoscopic route to the temporal horn of the lateral ventricle: surgical simulation and morphometric assessment. *J Neurosurg*, 121(3), 751-759.

КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ОТДЕЛЬНЫМИ СТРУКТУРАМИ ЛИКВОРНОЙ СИСТЕМЫ

Т. С. Комшук

Анотация. В ходе морфометрического исследования магнитно-резонансных томограмм дана комплексная прижизненная характеристика желудочковой системы головного мозга человека пожилого возраста. Изучены гендерные особенности и межполушарная асимметрия соответствующих показателей.

Ключевые слова: желудочковая система, мужчины, женщины, МРТ, корреляционные связи

GENDER PECULIARITIES OF BRAIN CEREBROSPINAL FLUID SYSTEM IN ELDERLY PERSONS

T. S. Komshuk

Abstract. *In the morphometric studies of magnetic resonance tomograms given comprehensive lifetime characteristic of the ventricular system of the brain of elderly man. We studied gender and hemispheric asymmetry of relevant indicators.*

Key words: *ventricular system, elderly persons, MRI, males, females, morphometry*