

The data of the research performed by means of the chlorophyll fluorescence induction method demonstrating the resistance of different varieties of pepper plants which were infected by bacterial spot are confirmed by the phenological observations.

*Keywords: Capsicum annuum L., plants of pepper, Xanthomonas vesicatoria, bacterial spot of pepper, chlorophyll fluorescence induction*

Рекомендує до друку  
В. З. Курант

Надійшла 18.01.2016

УДК 616-073.756.8-073.8:616.831-006.484-005.98-0024

Т. С. КОМШУК

ВДНЗУ «Буковинський державний медичний університет»  
вул. Головна, 137, Чернівці, 58005

## **КОРЕЛЯЦІЙНІ ЗВ'ЯЗКИ МІЖ ОКРЕМИМИ СТРУКТУРАМИ ЛІКВОРНОЇ СИСТЕМИ**

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

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

**Вступ.** 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 [3, 7].

Введення в медичну практику нових методів нейровізуалізації — комп'ютерної та магнітно-резонансної томографії змінило принципи діагностики морфологічних змін головного мозку і відкрило нові горизонти у вивченні його будови [2].

Характерні анатомічні особливості органів з урахуванням їх індивідуальної мінливості, а також статевих відмінностей, вивчені поки недостатньо. З цієї точки зору, не заслужено мало вивчена індивідуальна мінливість головного мозку людини. Бурхливий розвиток морфології і фізіології нервової системи відволікло увагу дослідників від питань загальної кількісної характеристики мінливості мозку, а це призвело до того, що і по теперішній час у більшості посібників і оглядах наводяться суперечливі і неоднорідні дані про вагу головного мозку і його розміри, а особливо вентрикулярну систему [4].

Головний мозок людини володіє значною мінливістю. Він різниться у чоловіків і жінок, у різних рас, етнічних груп. Ознаки відмінностей зберігаються з покоління в покоління і можуть бути важливою характеристикою варіабельності мозку людини, як біологічного виду [6].

У той же час, практично відсутні роботи із застосуванням класичного методу анатомії — "описувально-вимірювального", тобто роботи по індивідуальній мінливості людей із залученням морфометричних методів із використанням методів варіаційної статистики [5, 8].

Недостатньо розроблена проблема індивідуального розвитку головного мозку в постнатальному періоді онтогенезу. Процес розвитку людського організму після народження більше вивчений лише щодо періоду дитинства [4] і мало щодо періодів літнього та старечого віку.

У 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 ембріотографії. Визначення статеві-вікових

особливостей будови і топографоанатомічних взаємовідношень органів та структур в онтогенезі людини” (№ державної реєстрації 0110U003078).

**Метою** нашого дослідження була оцінка морфометричних показників вентрикулярної системи головного мозку за результатами МРТ людей літнього віку (жінки – 56-74 роки, та чоловіки 61-74 роки).

### **Матеріал і методи досліджень**

Обстеження проводились у відділенні променевої діагностики клінічного закладу «Рівненська обласна клінічна лікарня» на комп'ютерному томографі General Electric Healthcare «SignaMRI 1.5T» та у кабінеті магнітно-резонансної томографії клінічного закладу «Луцька міська клінічна лікарня» на комп'ютерному томографі Signa Profile Ce Medical Sistem — 1,5 Тл 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).

При порівнянні 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 досліджень 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, свідчить про наявність певної статевої мінливості вентрикулярної системи головного мозку та міжпівкульної асиметрії.

Найбільша мінливість у вивчених нами морфометричних показниках спостерігалася при аналізі бічних шлуночків. Встановлено, що довжина переднього рога 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.

Ширина та 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 із 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 рога зліва порівняно з правим ( $K_{асм}=-7,4$ ). У жінок має місце тенденція до переважання показника зліва на 3,7% ( $K_{асм} = -1,9$ ). Ширина заднього рога навпаки в осіб чоловічої статі більша справа, а в жінок — зліва. При порівнянні між статями ширина заднього рога бічних шлуночків більша в чоловіків як справа, так і зліва на 9,4% та 2,1% відповідно.

Таблиця 1

Морфометричні показники шлуночків головного мозку у чоловіків та жінок літнього віку  
( $M \pm m$ )

№ п/п	Морфометричний показник (мм)		Справа	Зліва
1	Довжина переднього рога бічного шлуночка	Ч	31,4±1,8	31,3±1,4
		Ж	29,3±1,4	30,7±1,8
2	Ширина переднього рога 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

Довжина нижнього рога 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. При аналізі міжпівкульної різниці даного показника виявлено збільшення його зліва в чоловіків ( $K_{асм} = -1,7$ ).

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

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

Таблиця 2

## Кореляційні зв'язки між окремими структурами бічних шлуночків

	Шир.пер.рога		Довж.тіла		Ширина тіла		Довж.задн.рога		Шир.задн.рога		Довж.нижн.рога		Перд.-задн. р-р бок. шлуночка	
	справа	зліва	права	зліва	справа	зліва	права	зліва	права	зліва	права	зліва	права	зліва
чоловіки														
Довж. пер.рога	+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.рога			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.рога									+0,34	+0,82	0,00	+0,49	+0,32	+0,93
Шир.задн.рога											0,00	+0,89	+0,99	+0,96
Довж.нижн.рога													-0,31	+0,75
жінки														
Довж. пер.рога	+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.рога			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.рога									+0,56	+0,69	0,00	-0,32	+0,95	+0,83
Шир.задн.рога											+0,72	0,00	+0,30	0,00
Довж.нижн.рога													0,00	0,00

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

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.рога	+0,98	+0,78	0,00	+0,99	+0,95	+0,85	+0,31	+0,28	+0,85	+0,88
Шир.пер.рога	+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.рога	0,00	+0,39	0,00	+0,31	+0,37	0,64	0,00	0,00	+0,62	+0,55
Шир.задн.рога	+0,97	+0,84	0,00	+0,99	+0,98	0,97	+0,70	0,00	+0,97	+0,94
Довж.нижн.рога	-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.рога – довжина переднього рога бічного шлуночка; Шир. пер.рога – ширина переднього рога бічного шлуночка; Довж. тіла – довжина тіла бічного шлуночка; Ширина тіла – ширина тіла бічного шлуночка; Довж.задн. рога – довжина заднього рога бічного шлуночка; Шир.задн. рога – ширина заднього рога бічного шлуночка; Довж. ниж.рога – довжина нижнього рога бічного шлуночка; Шир. ниж.рога – ширина нижнього рога 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 рога та шириною останнього, шириною тіла і заднього рога і передньо-заднім розміром бічного шлуночка; шириною переднього рога та шириною тіла і заднього рога і передньо-заднім розміром бічного шлуночка; довжиною тіла та довжиною нижнього рога бічного шлуночка; шириною тіла та шириною заднього рога і передньо-заднім розміром бічного шлуночка; шириною заднього рога та передньо-заднім розміром бічного шлуночка.

Зворотний сильний кореляційний зв'язок виявлено між: довжиною переднього рога та довжиною тіла бічного шлуночка; довжиною тіла бічного шлуночка та передньо-заднім розміром і шириною заднього рога 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 рога, передньо-заднім розміром бічного шлуночка. Між шириною переднього рога та шириною тіла, шириною заднього рога та довжиною нижнього рога бічного шлуночка. Між шириною тіла та довжиною нижнього, довжиною і шириною заднього рогів бічних шлуночків і передньо-заднім розміром бічного шлуночка. Між довжиною заднього рога та його шириною і передньо-заднім розміром бічного шлуночка. Між шириною заднього та довжиною нижнього рога і передньо-заднім розміром бічного шлуночка.

Сильна зворотна кореляційна залежність була знайдена у випадку: довжини тіла і довжини заднього рога 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 наступними структурами: 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 рога, і передньо-заднім розміром бічного шлуночка. Між шириною переднього рога та шириною тіла бічного шлуночка. Між довжиною заднього рога і передньо-заднім розміром бічного шлуночка; шириною заднього та довжиною нижнього рога бічного шлуночка.

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

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

При проведенні дослідження нами встановлено переважання 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 рога бічного шлуночка в чоловіків, збільшенням довжини нижнього рога 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].

## Висновок

Отже, 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 вентрикулярної системи головного мозку.

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

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. *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.
3. *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.
4. *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.
5. *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.
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. — Vol. 24. — P.73—78.
7. *Association between gait variability and brain ventricle attributes: a brain mapping study* / [C. Annweiler, M. Montero-Odasso, R. Bartha et al.] // Exp Gerontol. — 2014. — Vol. 57. — P. 256—263.
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. — Vol. 121(3). — P. 751—759.

*T. S. Komshuk*

Bukovinian State Medical University, Chernivtsi

## GENDER PECULIARITIES OF BRAIN CEREBROSPINAL FLUID SYSTEM IN ELDERLY PERSONS

**Summary.** Introduction into medical practice of new methods of neuroimaging — computer and magnetic resonance tomography, changed principles of diagnosis of brain morphological changes and opened new horizons in the research of its structure.

The aim of our research was to evaluate morphometric parameters of the ventricular system of the brain based on the results of MRI of elderly persons (females of 56-74 years, males of 61-74 years).

**Object and methods.** A survey was conducted in the department of radiation diagnosis of the clinical institution «Rivne Regional Clinical Hospital» on the computer tomograph General Electric Nealthcare «SignaMRI 1,5T» and in the office of magnetic resonance tomography of the clinical institution «Lutsk Clinical Hospital» on the computer tomograph Signa Profile Ce Medical Sistem - 1,5 Tl in standard anatomical planes (sagittal, frontal and axial). The measurements were carried out on people without visual signs of organic lesions of the brain and skull. 38 tomograms of elderly patients (14 males and 24 females) were analyzed.

13 morphometric parameters of the brain cerebrospinal fluid system were investigated, namely the size of lateral, the third and fourth brain ventricles and the length of aqueductus cerebri in elderly persons of both sexes.

In the course of the research we determined the prevalence of a size of the ventricular system of the brain in males, namely the length of the anterior horns of the lateral ventricles on both sides, the length of the body of the lateral ventricles on right and left parts, width of the posterior horns of the lateral ventricles and the length of the lower right and left horns, anteroposterior dimensions of the lateral ventricles and the length of the III and IV ventricles.

Significant interhemispheric asymmetry with an increased body, width and length of the rear horn of the lateral ventricle in males, increasing of the length of the lower horn of the lateral ventricle on the right side both in male and female, increasing of the anteroposterior size of the left lateral ventricle in men were observed.

It can be assumed that this age structural reorganization of the brain is caused by persistent metabolic changes that occur in the brain during the «aging».

**Conclusions.** Thus, there is a reason to believe that the presented intravital morphometric characteristic of the human brain of elderly persons and the identified on this basis criteria of age brain reorganization may be of great interest to experts in the field of age anatomy, neurophysiology and neurosurgery, and for specialists of MRI-diagnostic can be an anatomical standard of the ventricular system of the brain.

*Keywords: the ventricular system, elderly persons, MRI, males, females, morphometry*

Рекомендує до друку  
В. В. Грубінко

Надійшла 21.01.2016

УДК (581.8+581.19)(58.036:582.26)

<sup>1</sup>І. М. НЕЗБРИЦЬКА, <sup>1</sup>А. В. КУРЕЙШЕВИЧ, <sup>2</sup>О. В. ВАСИЛЕНКО, <sup>2</sup>О. І. БОДНАР

<sup>1</sup>Інститут гідробіології НАН України

пр-т. Героїв Сталінграду, 12, Київ, 04210

<sup>2</sup>Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

вул. М. Кривоноса, 2, Тернопіль, 46027

## **ЗМІНИ ДЕЯКИХ ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ У ПРЕДСТАВНИКІВ CHLOROPHYTA ТА CYANOPROKARYOTA ЗА РІЗНИХ ТЕМПЕРАТУР**

---

Досліджено зміни сухої маси, концентрації хлорофілу *a*, активності сукцинатдегідрогенази (СДГ) та цитохромоксидази у деяких видів Chlorophyta (*Desmodesmus communis*, *Tetraedron caudatum*) та Cyanoprokaryota (*Aphanocapsa planctonica*, *Phormidium autumnale f. uncinata*) за різних температурних режимів – 20, 26, 32 °С. Максимальна величина сухої маси *D. communis* і *T. caudatum* відзначалася за температури 20 °С, а *Aph. planctonica* – 32 °С. За температурних умов, які виходять за межі оптимальних для росту досліджуваних видів водоростей та ціанопрокаріот, вміст хлорофілу *a* у їх сухій масі знижувався. У зелених водоростей за досліджуваних температур суттєвих змін у функціонуванні СДГ не відбувалося. Натомість, у ціанопрокаріот з виходом культур на стаціонарну фазу росту за найвищої температури спостерігалось повне інгібування активності СДГ. Зміни показників активності цитохромоксидази за досліджуваних температурних режимів у представників Chlorophyta та Cyanoprokaryota мали подібний характер і залежали не лише від температури, але і фази росту культур.

*Ключові слова: температура, Chlorophyta, Cyanoprokaryota, суха маса, хлорофіл a, сукцинатдегідрогеназа, цитохромоксидаза*

Температура води є одним із найважливіших екологічних чинників середовища, який впливає на всі без винятку компоненти гідробіоценозу. Навіть незначні коливання температури (в бік зниження чи підвищення) призводять до зміни швидкості метаболічних реакцій та загальної інтенсивності обміну у гідробіонтів [8, 9].