

**Ключевые слова:** печень, L-аргинин, L-NAME, кислородный баланс, желчные липиды.

**Summary.** Bondzyk O.V., Yanchuk P.I., Reshetnik E.M., Veselsky S.P. **Liver oxygen balance and lipid composition of rat bile under the influence of L-arginine.** The oxygen tension in the liver parenchyma, the volume rate of bile secretion, the concentration of bile lipids in it and rate of liver oxygen consumption was investigated in acute experiments on rats. It was shown that the injection of L-arginine in doses close to physiological increased the processes of liver tissue respiration. Also was shown the effect of this amino acid on the rat bile lipid spectrum. Detected changes just partially mediated the ability of L-arginine to be precursor for the synthesis of NO.

**Key words:** liver, L-arginine, L-NAME, oxygen balance, bile lipids.

### Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Одержано редакцією 12.06.2012  
Прийнято до публікації 28.06.2012

УДК 612.766.1:796.053.2

А.І. Босенко, С.В. Страшко, Є.П. Петровський

### ЩОДО МОЖЛИВОСТЕЙ ПРИСТРОЮ «МОЛНИЯ» В ДІАГНОСТИЦІ ЗАГАЛЬНОГО ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ МОЗКУ ЛЮДИНИ

Запропоновано спосіб діагностики загального функціонального стану (ЗФС) мозку за допомогою приладу «Молния» власної розробки, який дозволяє поточно, багаторазово, автоматизовано реєструвати і оцінювати функціональний стан центральної нервової системи людини різного віку, статі в умовах спокою та при діях різних чинників. Тестування, реєстрація, обробка і аналіз отриманих даних проводиться за спеціальною програмою з терміновим отриманням кількісних і якісних характеристик як в стаціонарних, так і в «польових» умовах. Встановлені типи і границі реакції критеріїв ЗФС мозку на дозовані і граничні фізичні та розумові навантаження.

**Ключові слова:** прилад «Молния», загальний функціональний стан мозку, фізичні і розумові навантаження, типи реакції, глибина зрушень.

**Постановка проблеми, аналіз останніх досліджень і публікацій.** Відомий англійський вчений-фізіолог Ч. Шеррінгтон, вважаючи, що мозок – це остання з тайн природи, яка коли-небудь відкриється людині. До теперішнього часу триває дискусія про показники, які характеризують функціональний стан мозку людини, про зміст самого поняття «функціональний стан». Вважається, що воно інтегральне і забезпечується багатьма структурами центральної нервової системи (ЦНС), відповідно, і повинно характеризуватися комплексом показників [9, 10]. На думку автора, цими показниками можуть бути основні властивості нервової системи – збудливість, реактивність, лабільність, а також стійкість або нестійкість, та їх співвідношення. Під дією різноманітних подразників (необхідно вважати фізичні і розумові навантаження) ці властивості змінюються, впливаючи на загальний функціональний стан мозку, але границі реакцій обумовлені фізіологічними резервами, і гомеостатичні механізми стабілізують стан, повертають його до вихідного рівня. Без знань анатомічної будови, фізіології окремих структур і ЦНС в цілому, неможливо раціонально впливати на функції мозку або вірно характеризувати його реакції.

В усі періоди розвитку фізіології пильна увага учених і практиків була приділена вивченню організації і функцій мозку людини. Досягнення в цій області науки тісно

пов'язані з методичним і технічним забезпеченням досліджень, починаючи з методу екстирпації, кристала кухонної солі І.М. Сеченова, умовних рефлексів І.П. Павлова, простих електрореєструючих і стимулюючих апаратів і закінчуючи сьогоднішніми новітніми технологіями. На жаль, останні, як правило, відрізняються громіздкістю, стаціонарністю, дорожнечою і тому малодоступні в практиці масових обстежень населення. У той же час, стан здоров'я всіх верств населення у більшості держав на пострадянському просторі викликає занепокоєння і висуває проблему розробки нових недорогих, доступних, оперативних і інформативних методик для оцінки функціональних можливостей мозку дитини і дорослих [3, 4, 7, 9, 14].

Одним з інформативних показників, що об'єктивно відображає поточний стан мозку, є час (прихований або латентний період) зорово-рухової реакції як простої, так і складної модальності [3, 5, 7, 9, 15]

Відома методика оцінки загального функціонального стану (ЗФС) мозку за Т.Д. Лоскутовою [3, 12], заснована на багатократній (до 350 сигналів) реєстрації латентного періоду (ЛП) простої зорово-рухової реакції, передбачає необхідність комплексу устаткування з 3-4 блоків, масою до 20 кілограмів, що звужує її практичне використання. Повторні дослідження, що займають 30 і більше хвилин, закономірно знижують психофізіологічні можливості дослідника. Крім того, обробка і аналіз отриманих даних, як правило, проводяться вручну, що вимагає тривалого часу (1-1,5 години), не виключає неточностей, не забезпечує поточної і оперативної оцінки ЗФС мозку.

Методика Т.Д. Лоскутової отримала свій розвиток і вдосконалення в роботах Макаренка М.В. [14, 15], в яких використовується комп'ютер, що забезпечує безпосереднє тестування і обробку результатів дослідження. Це істотно підвищило можливість методу, проте ця методика так само відрізняється стаціонарністю, а використання ноутбуків істотно підвищує її вартість.

**Мета роботи.** За мету роботи ставили розробку, виготовлення і апробацію приладу для оперативної оцінки функціонального стану мозку людини у спокої і під впливом різних чинників середовища, що відповідає сучасним вимогам і відрізняється доступною вартістю.

### Методика

В лабораторії вікової фізіології спорту кафедри біології і основ здоров'я ПНПУ імені К.Д. Ушинського був розроблений, виготовлений і апробований прилад «Молния»[7], який передбачає програмоване управління і виконання тесту, автоматизовану реєстрацію 50-60 значень ЛП простої реакції, з подальшою їх передачею в комп'ютер або накопиченням даних більше 250 обстежень з відставленою за часом комп'ютерною обробкою і аналізом результатів за 8-10 секунд на кожного обстеженого. Методика також забезпечує програмування і реєстрацію часу складної зорово-рухової реакції, запам'ятовування 200 алгоритмів варіативного дотримання подачі світлових сигналів. Розміри приладу: 155×135×60 мм, маса – 800г. Це, а також, автономне живлення, низька енергоємність надає широкі можливості використання приладу не лише в стаціонарних, але і у «польових» умовах (залах ЛФК, спортивних майданчиках, школах та ін.). Прилад включає ряд блоків: 1) блок живлення, що забезпечує автономну роботу приладу; 2) блок управління, який обирає програму дослідження і алгоритм; 3) блок пам'яті алгоритмів, що формують визначені за часом імпульси подачі світлових подразників; 4) програмний блок, що забезпечує програмоване управління тестом; 5) блок подачі світлових подразників; 6) кнопка обстежуваного; 7) блок індикації; 8) блок збереження інформації; 9) блок зв'язку з комп'ютером і передачі отриманої інформації на комп'ютер.

Методика обстеження реалізується таким чином: обстежуваний, у відповідь на світлові подразники, щонайшвидше натискає кнопку великим пальцем «робочої» руки. Час реакції відображається на індикаторі експериментатора, реєструється і запам'ятовується. Усього в серії слідує 60 сигналів при простій реакції [15], інтервал між якими варіює в діапазоні 3-6 секунд, щоб уникнути вироблення рефлексу на певний час. Тривалість тесту до 6 хвилин. При реєстрації складної зорово-рухової реакції програма обирає один з 200 алгоритмів подачі сигналів. Час тесту – 2-3 хвилини. Значення часу ЛП зорово-рухової реакції передаються в комп'ютер за допомогою послідовного інтерфейсу RS232 (при стаціонарному обстеженні), або запам'ятовуються приладом (при «польових» обстеженнях) з подальшою комп'ютерною обробкою, в результаті якої будується графік розподілу значень ЛП, що характеризує індивідуальний рівень ЗФС мозку, а також роздруковуються величини трьох його показників – функціонального рівня системи (ФРС), стійкості реакції (СР) і рівня функціональних можливостей (РФМ), значення 60 ЛП. Результати є протоколом обстеження.

На першому етапі (до 2007р.) обстеження проводилися за допомогою комплексу устаткування, який включав вимірювач послідовних реакцій (ИПР-01), програмний блок подання світлових подразників, лампу ІФК-120, безінерційну реактивну кнопку. З 2007 року у всіх дослідженнях використовувався пристрій «Молния». В цілому обстежено 590 школярів 7-16 років обох статей, а також понад 150 спортсменів, представників різних видів спорту, при виконанні граничних циклічних навантажень 70% від максимальної потужності за умов звичайної і підвищеної мотивації [6], а також при дозованих навантаженнях із зміною потужності за замкнутим циклом (з реверсом) [8] на велоергометрі ВЕД-12. Частота педалювання складала 60 об/хв. Одна група студентів ( $n = 30$ ) була обстежена в умовах розумових навантажень (виконання завдань за таблицями Ландольта), друга ( $n = 28$ ) за умов емоційного стресу – іспиту.

Реєстрація ЗФС мозку здійснювалася у всіх випадках у вихідному стані (відносного м'язового спокою) і після навантажень у відновному періоді (5-10 хв.). Після граничних навантажень ЗФС мозку додатково реєструвався на 25-30 хв. відпочинку. З метою контролю стану обстежуваних використовувався комплекс інших методик (ЕГК, СКГ, виміру артеріального тиску і частоти дихання та ін.), а також здійснювалося візуальне спостереження [11].

Результати досліджень були оброблені за загальноприйнятими методами математичної статистики, а також за програмами кореляційного, факторного і регресійного аналізу.

### **Результати та їх обговорення**

Проведені порівняльні дослідження на базі лабораторії вікової фізіології спорту, а також у «польових» умовах (школах і спортивних залах) підтвердили об'єктивність, оперативність і інформативність запропонованої методики. Результати досліджень ЗФС мозку у осіб різного віку і статі дозволили встановити віково-статеві нормативні значення показників ЗФС за градацією: низький, середній, високий рівні. Вивчення кореляційних взаємозв'язків з іншими показниками центральної нервової, серцево-судинної, дихальної систем, фізичної і розумової працездатності виявило середній рівень залежності між параметрами ЗФС мозку і останніми характеристиками, що дозволяє розцінювати середній рівень ЗФС мозку як найбільш оптимальний для реалізації функціональних можливостей організму ( $r = 0,43-0,62$ ). Це узгоджується з висновками [9] про те, що здібність мозку підтримувати середній рівень своїх властивостей, адекватно впливам обставин, відбиває стан церебрального гомеостазу, характеризує динамічність границь для окремої особи навіть за однакових умов, які

обумовлені і відповідають фізіологічній нормі. Цікаво відзначити, що за умов підвищеної мотивації, в результаті якої 98% обстежених виконували більший обсяг роботи, напрямок зв'язків між критеріями ЗФС мозку (стійкість реакції, функціональний рівень системи і рівень функціональних можливостей) і рівнем фізичної працездатності змінювався на негативний, що ще раз підкреслює роль процесів саморегуляції вихідного стану на забезпечення позитивного результату [1, 2].

За вихідними значеннями СР, ФРС, РФМ обстежених, незалежно від віку і умов досліджень, можливо розділити на три основні групи [12] – з низьким, середнім і високим функціональним рівнем центральної нервової системи. Відмінності відмічаються за процентним співвідношенням обстежених в групах. Так, наприклад, показники вихідного функціонального стану ЦНС волейболістів 17-22 років свідчать про те, що у 20% волейболістів стійкість реакції була високою, у 60 % – середньою і у 20% – низькою. Функціональний рівень системи у 25% випадків характеризувався як високий, у 50 % – як середній і у 25% – як низький. Аналогічно, за рівнем функціональних можливостей волейболісти розподілилися наступним чином: у 25% волейболістів РФМ був високим, у 65 % – середнім, у 15 % – низьким.

Оскільки показники ЗФС функціонально пов'язані між собою, то розподіл обстежених за рівнями в близьких співвідношеннях в стані спокою є логічним і близьким до літературних свідчень [3, 10, 12].

Аналіз індивідуальних даних виявив середню і високу варіативність ( $V = 9-22\%$ ) показників, що свідчить про формування дійсно індивідуального функціонального рівня ЦНС, але жодного випадку патологічних значень в стані спокою в цій групі не було зареєстровано. Патологічний рівень за окремими показниками (за градацією Т.Д. Лоскутової, 1977) реєстрували в окремих випадках (6-7%) і станах. Як видно з таблиці 1, патологічні рівні автором виокремлюються при їх низьких значеннях. Випадки перевищення верхньої границі норми взагалі не передбачаються.

Таблиця 1

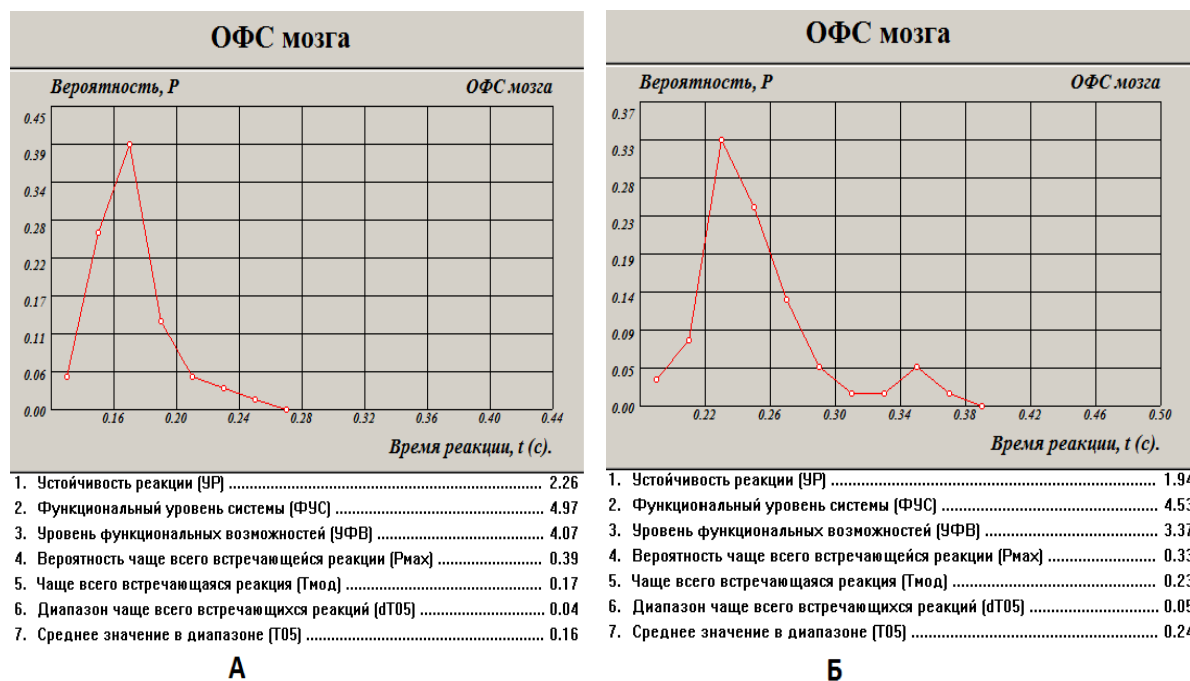
Критерії оцінки ЗФС мозку здорових дорослих людей  
(за Т.Д. Лоскутовою, 1977, скорочено)

Показники	Рівні норми			Патологія, ступінь (всього 4)	
	високий	середній	низький	I	II
ФРС, у.о.	4,9-5,5	4,5-4,9	4,2-4,5	3,8-4,2	2,9-3,8
СР, у.о.	2,0-2,8	1,5-2,0	1,0-1,5	0,5-1,0	-0,7-0,5
РФМ, у.о.	3,8-4,8	3,1-3,8	2,7-3,1	2,0-2,7	0,4-0,2

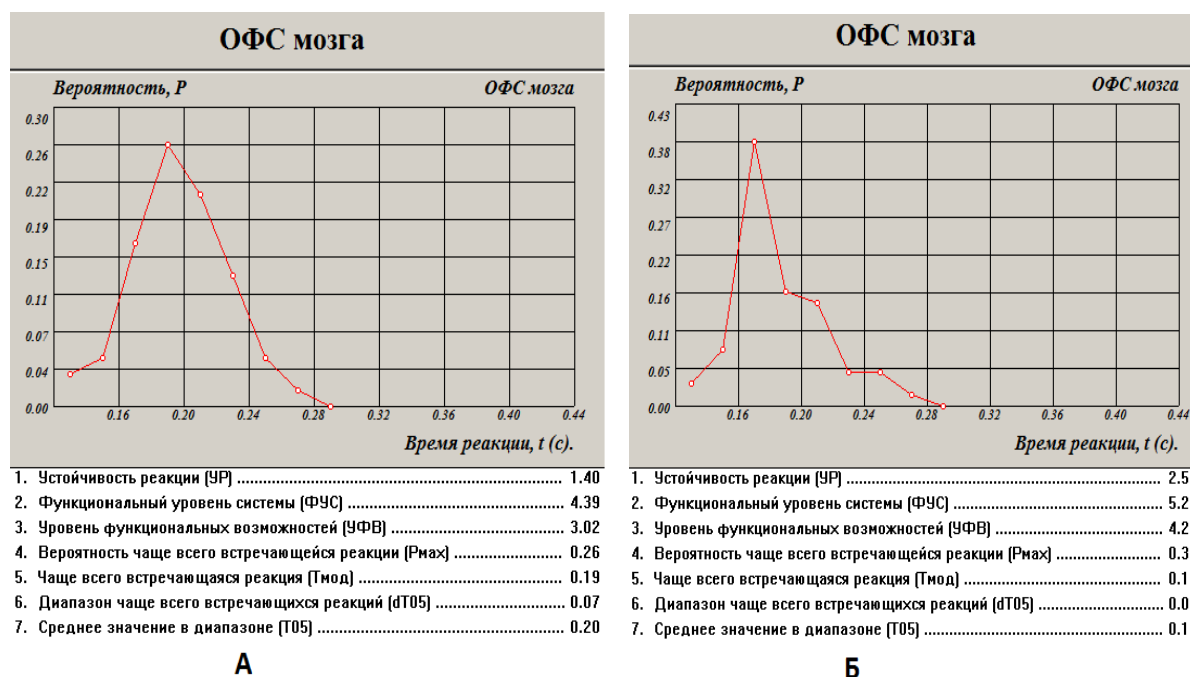
Форма кривої розподілу часу реакції у осіб з високим ЗФС мозку характеризувалася одновершинністю, вузькою основою, великим відсотком однакових значень, зсувом графіку в ліву сторону, в бік малих значень часу реакцій (рис. 1А). Навпаки, при низькому рівні ЗФС мозку крива була багатoverшинною, з широкою основою, низькою і зміщеною вправо – в бік великих значень реакцій (рис. 2А).

Встановлено два основних типи динаміки показників ЗФС мозку як на розумові, так на дозовані і граничні м'язові навантаження, які відрізняються за глибиною зрушень і кількістю негативних реакцій, що зустрічаються в останньому випадку (рис.3).

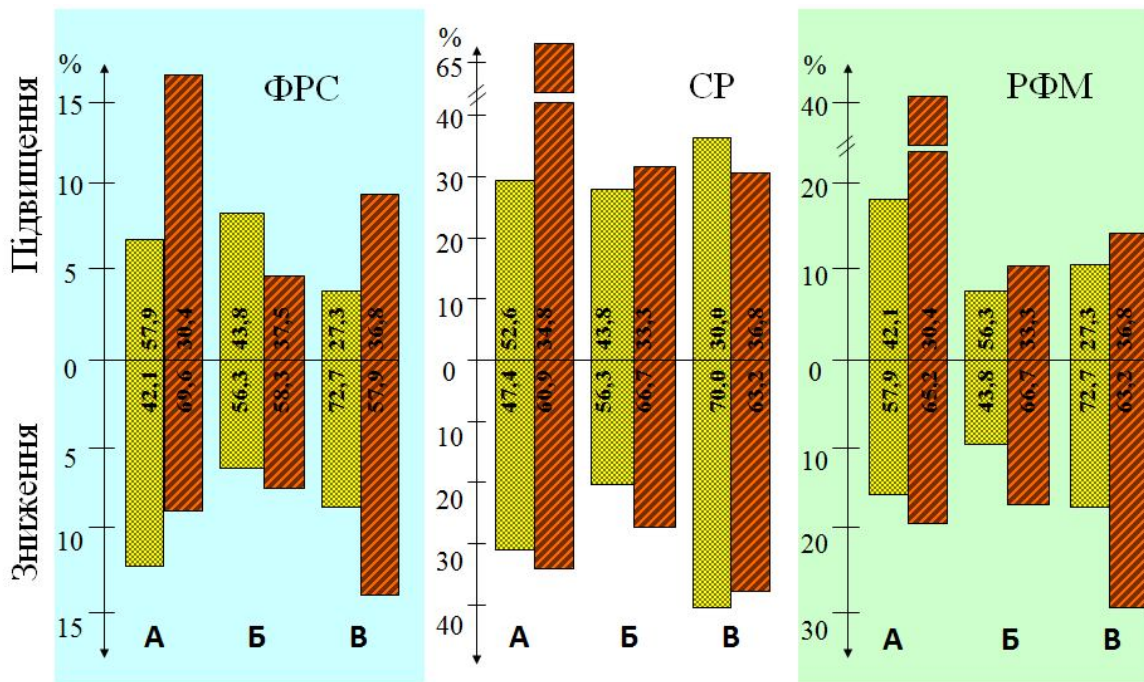
Показана залежність післяробочих змін ЗФС мозку від вихідних величин: при високому рівні ЗФС мозку слідує, як правило, зниження показників (див. рис. 1), при низьких вихідних значеннях відбувається підвищення критеріїв ЗФС мозку (див. рис.2).



**Рис. 1.** Гістограма розподілу часу реакції футболіста К. при високому вихідному рівні ЗФС мозку (А – до роботи, Б –після фізичного навантаження)



**Рис. 2.** Гістограма розподілу часу реакції футболіста Ф. при низькому вихідному рівні ЗФС мозку (А – до роботи, Б –після фізичного навантаження)



**Рис.3.** Зміни показників ЗФС мозку у хлопчиків 12-13 років при роботі до відмови в умовах звичайної(А,Б) та підвищеної(В) мотивації(■ - нетренивані, ■ - тренувані підлітки)

Таким чином, динаміка параметрів ЦНС відбувається за «законом маятника» (табл. 2), якому підкоряються ряд інших систем і показників. Наприклад, Т.Ю. Маринова [13] описує два типи реакції гіпофізу на фізичні навантаження в залежності від вихідної концентрації гормонів в плазмі. При високому вихідному рівні концентрації в плазмі гонадо- і кортикотропінів, він зменшується під впливом фізичного навантаження максимальної аеробної потужності, при низькому – підвищується. Виділені типи реакцій відповідають закономірності, яку обґрунтував П.К. Анохін [1, с. 74]: «самовідхилення від кінцевого пристосувального ефекту слугує стимулом повернення системи до цього ефекту».

Як третій тип реакції ЗФС мозку на фізичні і розумові навантаження слід розглядати відсутність такої, що розцінюється як жорсткість системи і неадекватність реагування, або різнонаправлені зміни його параметрів. При граничних м'язових навантаженнях в умовах підвищеної мотивації у обстежених дітей, підлітків і молоді реєструється в середньому у 65 % випадків істотне (до 40%) зниження рівня загального функціонального стану мозку (див. рис. 3). При цьому найбільша реактивність характерна показнику стійкості реакції (СР). Також показано, що у фазах прихованого і явного стомлення збільшується латентний період простих і складних зорово-рухових реакцій (на 20-30 %), діапазону їх коливань (на 50-100 %), кількості помилкових відповідей у складній реакції (на 55-75 %), що свідчить про нестійкість поточного функціонального стану мозку, ослаблення гальмівних процесів та високу напругу адаптивних і гомеостатичних механізмів мозку.

Відмінними характеристиками реакцій ЗФС мозку на фізичні і розумові навантаження можуть слугувати глибина і кількість випадків зрушень показників. Так, найбільш стабільний показник ФРС, при майже однаковому (5-6 %) діапазоні зрушень у бік підвищення відмічався при м'язовій діяльності у 60 % студентів, а при розумових – лише у 46,7 % обстежених, тоді як зниження, відповідно, реєструвалося у 40 і 53,3 % випадків.

Таблиця 2

Типи реакцій ЗФС мозку волейболістів 17-22 років після дозованого навантаження з реверсом ( $M \pm m$ )

Показники ЗФС мозку	Функціональний стан	Типи реакцій	
		Зниження	Підвищення
ФРС	До навантаження	4,81±0,11	4,22±0,13
	Після навантаження	4,55±0,43	4,99±0,19
	% випадків	42%	52%
	% зрушень	-5,4%	18,25%
СР	До навантаження	1,99±0,11	1,80±0,015
	Після навантаження	1,55±0,16*	2,16±0,22**
	% випадків	47%	52%
	% зрушень	-22%	45%
РФМ	До навантаження	3,72±0,12	3,19±0,16
	Після навантаження	3,23±0,25	4,02±0,22**
	% випадків	47%	52%
	% зрушень	-13,2%	26%

Примітка: \*P<0,05; \*\* P<0,02

Слід звернути увагу на те, що подібна оцінка реакцій ЗФС мозку наводиться більшістю авторів (Лоскутова Т.Д., 1977; Зімкіна А.М., Клімова-Черкасова В.І., 1978 і ін). За сталими правилами, зростання показників розцінюється як поліпшення функціонального стану мозку, а зменшення відмічених критеріїв – як погіршення стану. На це вказують виділені Т.Д. Лоскутовою [12] патологічні рівні, які ґрунтуються лише на низьких рівнях ЗФС. На нашу думку, виходячи із «закону маятника», діагностичної шкали Р.М. Баєвського [4] нормальною реакцією слід вважати коливання показників в діапазоні  $\pm 25\%$ , що розцінюється як активація системи, напругою – зміни показників в межах  $\pm 50\%$ , а перенапруженням – за цими границями. Це узгоджується з думкою А.М. Зімкіної [9], що порушення церебрального гомеостазу може відбиватися слідуючими характеристиками: зрушенням рівнів збудливості, лабільності і реактивності, коливанням цих показників за фізіологічними границями, надзвичайною стійкістю функціонального рівня, повільним відновленням та дисоціацією регулюючих систем.

Такий підхід дає об'єктивнішу індивідуальну характеристику адаптивним реакціям ЦНС на фізичні і розумові навантаження і, можливо, на інші чинники.

### Висновки

1. Запропонований спосіб діагностики ЗФС мозку за допомогою приладу «Молния» власної розробки дозволяє поточно, багаторазово, автоматизовано реєструвати і оцінювати функціональний стан мозку людини різного віку, статі в умовах спокою та при діях різних чинників. Тестування, реєстрація, обробка і аналіз отриманих даних проводиться за спеціальною програмою з терміновим отриманням кількісних і якісних характеристик як в стаціонарних, так і в «польових» умовах.

2. Загальними закономірностями адаптації ЦНС до дозованої фізичної і розумової роботи можуть вважатися конвергентні зміни показників ЗФС мозку, спрямованість яких залежить від вихідного функціонального рівня активації центральної нервової системи. Встановлено, що позитивні зміни показників відмічаються у осіб з низькими

їх значеннями перед тестуванням, а негативна динаміка, зменшення показників, навпаки, – при їх високих вихідних величинах. Відмінними характеристиками реакцій ЗФС мозку на фізичні і розумові навантаження можуть слугувати глибина і частота зрушень показників.

3. Відповідно до «шкали станів» встановлені діапазони зрушень для кожного показника ЗФС мозку та ймовірність їх реєстрації у представників різних вікових груп та фізичної підготовленості. Основним типом динаміки ЗФС мозку дітей, підлітків і молоді на дозовану фізичну і розумову діяльність є активація, яка відбиває адекватніші пристосувальні реакції мозку обстежених. Гранічна м'язова робота викликає зміни ЗФС мозку, що виходять за межі норми і свідчать про глибоке порушення гомеостатичних механізмів.

### Література

1. Анохин П.К. Теория функциональной системы как предпосылка к построению физиологической кибернетики // Биологические аспекты кибернетики. – М., 1962. – С. 74.
2. Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. – М.: Медицина, 1968. – 547с.
3. Асафов Б.Д. Количественная оценка функционального состояния центральной нервной системы // Функциональные состояния мозга: сб. науч. статей / под ред. Е.Н. Соколова и др./ Б.Д. Асафов, Т.Д. Лоскутова. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1975. – С. 27-32.
4. Баевский Р.М. Оценка адаптивных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Медицина, 1997. – 248с.
5. Бойко Е.И. Время реакции человека. – М.: Медицина, 1964. – 440с.
6. Босенко А.И. Выявление функциональных возможностей сердечно-сосудистой и центральной нервной систем у подростков при напряженной мышечной деятельности: автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. биол. наук: спец. 14.00.17 «Нормальная физиология» / А.И. Босенко. – Тарту, 1986. – 24с.
7. Босенко А.И., Шумейко К.П. Пристрій для діагностики функціонального стану мозку людини «Молния»: пат. України на кор. модель №20869; Заявл. 28.06.2006; Опубл. 15.02.2007; Бюл. №2. – 6 с., іл.
8. Давиденко Д.Н. Методика оценки функциональных резервов организма при использовании нагрузочной пробы по замкнутому циклу изменения мощности // Пути мобилизации функциональных резервов спортсмена: сб. науч. трудов / Д.Н. Давиденко, В.П. Андрианов, Г.М. Яковлев, Н.К. Лесной. – Л., 1984. – С. 35-41.
9. Зимкина А.М. Электрофизиологические показатели функционального состояния центральной нервной системы человека // Функциональные состояния мозга: сб. науч. статей / под ред. Е.Н. Соколова и др./ – М.: Изд-во Московского ун-та, 1975.-С. 6-19.
10. Зимкина А.М. Нейрофизиологические исследования в экспертизе трудоспособности / под ред. А.М. Зимкиной, В.И. Климовой-Черкасовой. – Л.: Медицина, 1978. – 280 с.
11. Карпман В.Л. Тестирование в спортивной медицине /В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А.Гудков. – М.: Ф и С, 1988.-208с.
12. Лоскутова Т.Д. Функциональное состояние центральной нервной системы и его оценка по параметрам простой двигательной реакции: автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. мед. наук: спец. 03.00.13 «Физиология человека и животных» / Т.Д. Лоскутова. – Ленинград., 1977. – 24с.
13. Маринова Т.Ю. Влияние физической нагрузки на гонадотропную и кортикотропную функции гипофиза у мальчиков: автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.13 «Физиология человека и животных» / Т.Ю. Маринова. – Москва, 1981. –23с.
14. Макаренко М.В. Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини // Фізіол. Журнал. – 1999. – Т.45, №4. – С. 123-125.
15. Макаренко М.В. Функціональний стан центральної нервової системи за умов переробки інформації різного ступеня складності у осіб з різним рівнем рухливості нервових процесів // Фізіол. журнал / М.В. Макаренко, В.С. Лизогуб, Ю.О. Петренко та ін. – 2002. – Т.48, №1. – С. 9-14.

*Аннотация. Босенко А. И., Страшко С. В., Петровский Е.П. О возможностях прибора «МОЛНИЯ» в диагностике общего функционального состояния мозга человека. Предложен способ диагностики общего функционального состояния (ОФС) мозга с помощью прибора «Молния» собственной разработки, который позволяет поточно, многократно, автоматизировано регистрировать и оценивать функциональное состояние центральной нервной системы человека разного возраста, пола в условиях покоя и при действиях различных*



факторов. Тестирование, регистрация, обработка и анализ полученных данных проводится по специальной программе со срочным получением количественных и качественных характеристик как в стационарных, так и в «полевых» условиях. Установлены типы и границы реакции критериев ОФС мозга на дозированные и предельные физические и умственные нагрузки.

**Ключевые слова:** прибор «Молния», общее функциональное состояние мозга, физические и умственные нагрузки, типы реакции, глубина сдвигов.

**Summary.** *Bosenko Anatoly, Strashko Stanislav, Petrovskiy Evgeniy. To the problem of "MOLNIA" device possibilities in the diagnosis of the general functional state of the human brain. We propose a method for diagnosing the general condition (GC) of the brain using the device "MOLNIA" own design, which allows the thread, repeatedly, automated capture and evaluate the functional state of the central nervous system of humans of all ages, sex at rest and under the actions of various factors. Testing, registration, processing and analysis of the data is performed by a special program with the urgent obtaining quantitative and qualitative characteristics of both the stationary and in the "field" conditions. Defines the types and limits of response criteria GC brain-dose and limit the physical and mental stress.*

**Key words:** *device "MOLNIA", overall functional state of the brain, physical and mental stress, types of reactions, depth changes.*

**Південноукраїнський національний педагогічний університет  
імені К.Д. Ушинського (м. Одеса)**

Одержано редакцією 10.06.2012  
Прийнято до публікації 28.06.2012

**УДК: 598.2 (477.46)**

**М.Н. Гаврилюк, О.В. Ілюха, М.М. Борисенко**

**МОНІТОРИНГ ОРНІТОФАУНИ ЛИПІВСЬКОГО ОРНІТОЛОГІЧНОГО  
ЗАКАЗНИКА В ОСІННІ ПЕРІОДИ 2009–2011 рр.**

*У статті представлені результати обліків водно-болотних та навколородних птахів, здійснених в осінні періоди 2009–2011 р. в Липівському орнітологічному заказнику (Черкаська область). Було виявлено 52 види, що належать до 8 рядів. Загальна чисельність птахів досягала 20 тис. особин. Вона відрізнялася у різні роки та змінювалася протягом осінніх періодів. Домінантом був крижень, ще три види (баклан великий, чернь чубата та лиска) можна віднести до численних. Встановлено, що Липівський орнітологічний заказник відіграє важливу роль у підтриманні чисельності багатьох видів водно-болотного комплексу в період міграцій.*

**Ключові слова:** *Липівський орнітологічний заказник, орнітофауна, водно-болотні птахи, чисельність, міграції, охорона.*

**Постановка проблеми.** Липівський орнітологічний заказник – один з найбільших за площею об'єктів природно-заповідного фонду Черкаської області; має величезне значення для підтримки популяцій водно-болотних птахів під час міграцій. Восени в його межах утворюються значні міграційні скупчення цих птахів, тут зустрічається чимала кількість видів, занесених до Червоної книги України (2009). Заказник віднесений до переліку ІВА території України [7].

Дослідження таких непостійних угруповань, як передміграційні скупчення птахів, є досить складними з точки зору математичної обробки та знаходження