

УДК 612.82: 616.28 – 008.14 – 053.6

Шкуропат А.В.

## ЗМІНИ ІНТЕНСИВНОСТІ ЕЛЕКТРОГЕНЕЗУ РИТМІВ ЕЕГ ПРИГЛУХУВАТИХ ПІДЛІТКІВ ПІД ЧАС ВИРІШЕННЯ ЛОГІЧНИХ ЗАДАЧ

Херсонський державний університет

*Ключові слова:* електроенцефалограма, приглухуваті підлітки, когнітивне навантаження, інтенсивність електрогенезу.

Кількість аферентних стимулів має велике значення для функціонування головного мозку, а сенсорна деривація призводить до зменшення кількості цих стимулів та має негативний вплив на усі системи організму, особливо на нервову та викликає певні адаптивні процеси у організмі. (Нейман Л.В., 2001; Костюк П.Г., 1986 ). Більшу частину інформації про зовнішній світ людина отримує за допомогою зорового аналізатора, проте втрата слуху наносить великий відбиток на соціалізацію індивіда. Орган слуху відноситься до числа тих рецепторів, за допомогою яких здійснюється зв'язок та урівноваження організму людини з зовнішнім середовищем [3, 6]. Але відомі лише одиничні роботи, які стосуються вивчення електричної активності головного мозку при ураженнях слухової системи [6].

Зниження об'єму зовнішніх впливів, які виникають внаслідок порушення слуху призводить до того, що взаємодія з оточуючим середовищем збіднена. Це, в свою чергу, може привести до змін у функціонуванні систем головного мозку. Психолого-педагогічні дослідження мислення у приглухуватих дітей та підлітків виявили різке відставання словесно-логічного мислення, зниження пізнавальної активності, несформованість процесів мислення, порушення з боку вербального мислення [4, 5].

Реєструючи електроенцефалограму можна виявити певні особливості функціонування головного мозку. В особливостях реєструємої електроенцефалографічної кривої виявляються складні кірково-підкіркові взаємодії і нейродинамічні зв'язки між структурами великих півкуль та стовбуром мозку. Також різнобічні зміни реєструємої кривої можливі при різних зрушеннях у нормальному функціонуванні мозку [5-7].

Усе вище наведене дає можливість припустити, що на електроенцефалограмі приглухуватих підлітків під час виконання когнітивного навантаження можуть бути певні зміни, які будуть відображувати функціональний стан головного мозку.

### МЕТОДИКА

Група підлітків (12 – 15 років) з вадами слуху була сформована на базі Херсонської школи-інтернату № 29 для дітей зі зниженим слухом. У

досліджені прийняли участь 82 підлітки з сенсоневральною приглухуватістю II – III ступеня (40 хлопців та 42 дівчини). Контрольну групу склали 80 учнів Херсонської ЗОШ № 30 – підлітки з нормальним слухом, з яких було 40 хлопців та 40 дівчат. Для дослідження були відібрані підлітки, які були праворукими за самооцінкою та мануальними тестами (переплетення пальців кисті, схрещування рук на грудях, динамометрія, аплодування, вміння писати правою та лівою рукою).

Реєстрація електроенцефалограми здійснювалося за допомогою системи комп'ютерної електроенцефалографії «Braintest» (Харків, 1999). Накладання електродів робилося по загальноприйнятій міжнародній системі «10-20», у восьми симетричних проєкціях: лобові (Fs, Fd), потиличні (Os, Od), тім'яні (Ps, Pd), скроневі (Ts, Td). У якості референтного електроду використовувався об'єднаний вушний електрод, встановлений на мочці вуха. Електроди фіксувалися за допомогою резинового шолому. Під час запису електроенцефалограми досліджувані знаходилися у світло- та звукоізолюваній камері. Смуга частот трактів підсилення та реєстрації відповідала 1,00 – 30 Гц, частота дискретизації – 50 с<sup>-1</sup>. Аналізувалися 60-секундні відрізки, епоха аналізу складала 2000 мс. Враховувалися наступні частотні діапазони: дельта (0,2 – 3,8 Гц), тета (4,0 – 7,8 Гц), альфа (8,0 – 12,8 Гц), бета (13,0 – 30 Гц).

Перед проведенням дослідження усі обстежувані були інформовані про нешкідливість та безболісність процедури, її порядок і приблизну тривалість.

Для вивчення функціонального стану головного мозку приглухуватих підлітків ми використовували аналіз інтенсивності електрогенезу ритмів фонові ЕЕГ та ЕЕГ, записаної під час виконання когнітивного завдання. Дослідження інтенсивності електрогенезу дозволяє наглядно собі уявити особливості біоелектричних процесів в нормі та при змінах у функціональному стані

У якості когнітивного навантаження використовували невербальний тест на наглядно-образне мислення – тест Равена.

### **РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ**

Інтенсивність електрогенезу дельта-ритму під час виконання тестів на ЕЕГ приглухуватих хлопців та дівчат (табл. 1) зменшилася у лобових, тім'яних, лівій скроневій (тільки приглухуваті дівчата) та правій потиличній (тільки приглухуваті хлопці;  $p \leq 0,05$ ) зонах кори головного мозку.

Інтенсивність електрогенезу дельта-ритму на ЕЕГ нормальночуючих підлітків під час виконання тестів зазнала інших змін (табл. 2): зросла у передніх відведеннях ( $p \leq 0,05$ ) та майже не зазнала змін у задніх. При порівнянні показників амплітуди дельта-ритму між приглухуватими та нормальночуючими підлітками ми виявили наступні відмінності: під час виконання тестів амплітуда тета-ритму приглухуватих підлітків була

меншою за аналогічні показники нормальночуючих підлітків у лівій лобовій, симетричних скроневих та потиличних зонах кори головного мозку ( $p \leq 0,05$ ).

Таблиця 1

**Інтенсивність електрогенезу дельта-діапазону на ЕЕГ у стані спокою та під час когнітивного навантаження на ЕЕГ приглухуватих підлітків ( $M \pm m$ , ум. мкВ)**

Зона	Фонова ЕЕГ		Когнітивне навантаження	
	дівчата	хлопці	дівчата	хлопці
Fs	43,5 ± 3,69	42,02 ± 3,96	27,36 ± 5,29 *	30,87 ± 5,93 *
Fd	42,9 ± 3,45	41,54 ± 4,07	26,74 ± 3,91 *	31,23 ± 5,78 *
Ts	40,52 ± 3,25	37,97 ± 3,01	32,23 ± 2,52 *	33,30 ± 2,68
Td	38,11 ± 2,4	39,72 ± 2,97	32,03 ± 2,52	35,93 ± 4,35
Ps	45,49 ± 3,3	45,41 ± 5,26	38,84 ± 4,92 *	33,24 ± 2,08 *
Pd	46,93 ± 3,43	44,83 ± 3,96	39,25 ± 4,75 *	35,53 ± 2,59 *
Os	44,44 ± 2,9	42,25 ± 2,62	40,87 ± 4,77	42,34 ± 3,00
Od	45,04 ± 3,44	44,91 ± 2,84	42,95 ± 5,26	39,28 ± 2,87 *

Примітка: тут і надалі

- ◆ - достовірна різниця при порівнянні показників між дівчатами різних груп, ( $p \leq 0,05$ );
- - достовірна різниця при порівнянні показників між хлопцями різних груп, ( $p \leq 0,05$ );
- \* - достовірна різниця при порівнянні показників фонової ЕЕГ та ЕЕГ під час когнітивного навантаження, ( $p \leq 0,05$ ).

Таблиця 2

**Інтенсивність електрогенезу дельта-діапазону на ЕЕГ у стані спокою та під час когнітивного навантаження на ЕЕГ нормальночуючих підлітків ( $M \pm m, \%$ )**

Зона	Фонова ЕЕГ		Когнітивне навантаження	
	дівчата	хлопці	дівчата	хлопці
Fs	27,13 ± 2,72 ◆	31,12 ± 2,0 ●	31,72 ± 5,26 ◆ *	38,46 ± 4,12 ● *
Fd	26,72 ± 2,06 ◆	32,19 ± 1,76 ●	29,25 ± 2,62	36,91 ± 2,92 ● *
Ts	33,64 ± 2,0 ◆	32,53 ± 2,34	37,42 ± 3,99 ◆	36,79 ± 2,50 ● *
Td	33,17 ± 1,69 ◆	33,02 ± 1,78 ●	41,74 ± 3,22 ◆ *	37,21 ± 3,12 *
Ps	40,01 ± 2,83	31,75 ± 2,75 ●	35,87 ± 2,40 *	30,82 ± 2,55
Pd	38,96 ± 2,56 ◆	36,29 ± 3,30	35,27 ± 2,34	34,29 ± 3,10
Os	46,77 ± 2,54	43,36 ± 4,25	46,80 ± 3,08 ◆	41,35 ± 2,62
Od	52,12 ± 3,6	47,35 ± 4,81	50,66 ± 3,30 ◆	44,78 ± 2,68 ● *

Досліджуючи інтенсивність електрогенезу дельта-ритму фонової ЕЕГ ми спостерігали зворотне явище: амплітуда дельта-ритму фонової ЕЕГ приглухуватих підлітків майже у всіх відведеннях переважала аналогічні показники нормальночуючих підлітків.

Інтенсивність електрогенезу тета-ритму під час виконання тестів на ЕЕГ приглухуватих дівчат (табл. 3) зменшилася у передніх відведеннях ( $p \leq 0,05$ ), на ЕЕГ приглухуватих хлопців зменшилася у симетричних лобових, лівій тім'яній зонах кори головного мозку та зросла у лівій потиличній зонах кори головного мозку ( $p \leq 0,05$ ).

Таблиця 3

**Інтенсивність електрогенезу тета-діапазону на ЕЕГ у стані спокою та під час когнітивного навантаження на ЕЕГ приглухуватих підлітків ( $M \pm m$ , ум. мкВ)**

Зона	Фонова ЕЕГ		Когнітивне навантаження	
	дівчата	хлопці	дівчата	хлопці
Fs	35,36 ± 3,12	35,27 ± 3,16	23,77 ± 4,19 *	28,25 ± 3,37 *
Fd	34,92 ± 3,67	35,41 ± 3,16	22,79 ± 3,14 *	26,68 ± 3,07 *
Ts	34,35 ± 1,92	33,34 ± 2,59	28,94 ± 3,60 *	31,82 ± 2,37
Td	32,62 ± 1,54	34,36 ± 2,58	27,66 ± 2,76 *	30,77 ± 1,51
Ps	35,46 ± 2,62	34,68 ± 3,74	33,31 ± 3,36	30,64 ± 1,57 *
Pd	37,06 ± 2,84	36,28 ± 3,16	33,29 ± 5,29	32,19 ± 1,94
Os	34,91 ± 2,07	35,15 ± 2,77	35,28 ± 5,04	40,06 ± 4,05 *
Od	36,88 ± 2,74	36,97 ± 3,22	36,83 ± 6,10	38,34 ± 4,35

Виконання тестів нормальночучими дівчатами (табл. 4) викликало зменшення інтенсивності електрогенезу тета-ритму ЕЕГ у симетричних тім'яних та лівій потиличній зонах кори головного мозку ( $p \leq 0,05$ ). Амплітуда тета-ритму ЕЕГ нормальночучих хлопців не зазнала суттєвих змін.

Таблиця 4

**Інтенсивність електрогенезу тета-діапазону на ЕЕГ у стані спокою та під час когнітивного навантаження на ЕЕГ нормальночучих підлітків ( $M \pm m, \%$ )**

Зона	Фонова ЕЕГ		Когнітивне навантаження	
	дівчата	хлопці	дівчата	хлопці
Fs	24,03 ± 2,61 ♦	29,20 ± 2,64	24,67 ± 3,19	31,28 ± 3,25 ●
Fd	24,08 ± 2,26 ♦	28,77 ± 2,64 ●	22,42 ± 1,88	30,05 ± 2,08 ●
Ts	32,77 ± 1,99	31,15 ± 2,35	30,63 ± 2,54	29,31 ± 1,78
Td	31,66 ± 1,66	31,35 ± 2,52	31,47 ± 1,64 ♦	30,41 ± 1,52
Ps	35,36 ± 1,95	27,84 ± 3,30 ●	29,90 ± 1,68 ♦ *	24,64 ± 1,96 ●
Pd	34,87 ± 2,11 ♦	30,74 ± 3,69	29,60 ± 1,48 ♦ *	27,92 ± 2,15 ●
Os	46,29 ± 2,74	39,58 ± 4,38	40,82 ± 1,46 ♦ *	38,02 ± 2,78
Od	42,84 ± 2,99	44,58 ± 5,96 ●	42,43 ± 1,11 ♦	41,35 ± 2,53 ●

Показники інтенсивності електрогенезу тета-ритму приглухуватих підлітків під час виконання тестів порівняно з аналогічними показниками нормальночуючих підлітків зменшилися майже у всіх відведеннях ( $p \leq 0,05$ ), окрім тім'яних. У цих зонах кори головного мозку приглухуватих підлітків, навпаки, спостерігалось збільшення амплітуди тета-ритму у порівнянні з аналогічними показниками нормальночуючих підлітків ( $p \leq 0,05$ ). Під час дослідження фонові EEG нами було виявлено, що показники амплітуди тета-ритму приглухуватих підлітків переважали аналогічні показники нормальночуючих підлітків. Виконання тестів викликало інтенсивне зменшення амплітуди тета-ритму EEG приглухуватих підлітків, окрім тім'яних зон кори головного мозку.

Показники інтенсивності електрогенезу **альфа-ритму** під час виконання тестів зменшилися по всьому скальпу у всіх досліджуваних групах (табл. 5, 6;  $p \leq 0,05$ ).

Таблиця 5

**Інтенсивність електрогенезу альфа-діапазону на EEG у стані спокою та під час когнітивного навантаження на EEG приглухуватих підлітків ( $M \pm m$ , ум. мкВ)**

Зона	Фонова EEG		Когнітивне навантаження	
	дівчата	хлопці	дівчата	хлопці
Fs	52,61 ± 8,18	43,11 ± 4,50	22,11 ± 5,55 *	25,67 ± 3,86 *
Fd	52,03 ± 7,89	44,41 ± 4,28	23,42 ± 3,83 *	26,61 ± 5,36 *
Ts	57,70 ± 6,66	45,42 ± 3,19	30,15 ± 4,47 *	31,51 ± 2,23 *
Td	51,28 ± 5,59	52,38 ± 3,68	31,23 ± 2,69 *	32,63 ± 3,26 *
Ps	78,01 ± 10,50	72,84 ± 8,15	35,33 ± 4,02 *	36,10 ± 3,35 *
Pd	87,55 ± 12,01	85,52 ± 8,47	46,63 ± 6,91 *	41,07 ± 4,18 *
Os	70,66 ± 7,10	66,93 ± 6,87	46,87 ± 8,07 *	51,52 ± 6,45 *
Od	78,84 ± 9,56	72,58 ± 6,77	62,59 ± 12,46 *	48,87 ± 4,98 *

При цьому на EEG досліджуваних нормальночуючих підлітків спостерігалось набагато виражене падіння амплітуди альфа-ритму (у задніх відведеннях майже у 3 рази), ніж у приглухуватих підлітків.

Показники інтенсивності електрогенезу альфа-ритму приглухуватих підлітків були нижчими за аналогічні показники нормальночуючих підлітків майже у всіх відведеннях ( $p \leq 0,05$ ), окрім тім'яних, в яких амплітуда альфа-ритму приглухуватих підлітків переважала аналогічні показники нормальночуючих підлітків ( $p \leq 0,05$ ). Під час дослідження фонові EEG амплітуда альфа-ритму приглухуватих підлітків була меншою у всіх відведеннях порівняно з аналогічними показниками нормальночуючих підлітків.

Інтенсивність електрогенезу **бета-ритму** під час виконання тестів на EEG приглухуватих дівчат знизилася у симетричних лобових та лівій

скроневій ділянках головного мозку ( $p \leq 0,05$ ) порівняно з аналогічними показниками фонові EEG (табл. 7).

Таблиця 6

**Інтенсивність електрогенезу альфа-діапазону на EEG у стані спокою та під час когнітивного навантаження на EEG нормальночуючих підлітків ( $M \pm m, \%$ )**

Зона	Фонова EEG		Когнітивне навантаження	
	дівчата	хлопці	дівчата	хлопці
Fs	44,51 ± 4,18	53,71 ± 4,61	26,78 ± 4,00 ♦ *	33,51 ± 3,77 ● *
Fd	45,64 ± 4,30	53,08 ± 4,48	25,96 ± 4,00 *	31,84 ± 3,11 ● *
Ts	62,85 ± 4,94 ♦	61,19 ± 6,33 ●	36,69 ± 3,67 ♦ *	36,41 ± 4,07 ● *
Td	63,75 ± 3,20 ♦	66,08 ± 6,93 ●	37,37 ± 3,52 ♦ *	36,62 ± 3,57 ● *
Ps	94,45 ± 9,45 ♦	73,98 ± 7,95	36,60 ± 2,70 *	30,78 ± 3,92 ● *
Pd	93,71 ± 6,66	86,35 ± 7,26	36,83 ± 3,53 ♦ *	33,35 ± 3,74 ● *
Os	114,99 ± 8,58 ♦	113,95 ± 7,19 ●	59,91 ± 4,94 ♦ *	48,14 ± 4,83 *
Od	119,35 ± 9,01 ♦	118,09 ± 9,95 ●	54,92 ± 3,12 ♦ *	53,79 ± 6,23 ● *

Таблиця 7

**Інтенсивність електрогенезу бета-діапазону на EEG у стані спокою та під час когнітивного навантаження на EEG приглухуватих підлітків ( $M \pm m$ , ум. мкВ)**

Зона	Фонова EEG		Когнітивне навантаження	
	дівчата	хлопці	дівчата	хлопці
Fs	6,99 ± 0,38	6,62 ± 0,28	5,36 ± 0,59 *	5,39 ± 0,58 *
Fd	7,05 ± 0,33	6,64 ± 0,27	5,64 ± 0,45 *	5,29 ± 0,59 *
Ts	7,17 ± 0,22	6,67 ± 0,22	6,59 ± 0,40 *	7,05 ± 0,46
Td	6,99 ± 0,20	6,89 ± 0,19	6,93 ± 0,44	7,18 ± 0,57
Ps	7,69 ± 0,26	7,35 ± 0,28	7,09 ± 0,41	7,47 ± 0,57
Pd	7,77 ± 0,28	7,76 ± 0,25	7,62 ± 0,47	8,24 ± 0,78
Os	8,31 ± 0,24	8,51 ± 0,39	8,57 ± 0,94	9,05 ± 0,73
Od	8,55 ± 0,29	8,40 ± 0,37	9,81 ± 1,22	9,08 ± 0,68

На EEG приглухуватих хлопців амплітуда бета-ритму під час виконання тестів зменшилася у симетричних лобових зонах кори головного мозку ( $p \leq 0,05$ ). Амплітуда бета-ритму нормальночуючих як хлопців, так і дівчат також збільшилася у симетричних потиличних ділянках кори головного мозку ( $p \leq 0,05$ ) порівняно з аналогічними показниками фонові EEG (табл. 8).

Показники інтенсивності електрогенезу бета-ритму приглухуватих дівчат під час когнітивного навантаження є меншими у лівій скроневій та симетричних потиличних зонах кори головного мозку ( $p \leq 0,05$ ) порівняно з аналогічними показниками нормальночуючих дівчат. Показники

інтенсивності електрогенезу бета-ритму приглухуватих хлопців під час виконання тестів переважали аналогічні показники нормальночуючих хлопців у симетричних тім'яних та лівій потиличній зонах кори головного мозку ( $p \leq 0,05$ ). При дослідженні показників амплітуди бета-ритму фонові ЕЕГ спостерігалася така ж тенденція при порівнянні досліджуваних груп.

Таблиця 8

**Інтенсивність електрогенезу бета-діапазону на ЕЕГ у стані спокою та під час когнітивного навантаження на ЕЕГ нормальночуючих підлітків ( $M \pm m, \%$ )**

Зона	Фонова ЕЕГ		Когнітивне навантаження	
	дівчата	хлопці	дівчата	хлопці
Fs	6,01 ± 0,36 ♦	6,35 ± 0,22	6,01 ± 0,35	6,40 ± 0,28
Fd	6,12 ± 0,35 ♦	6,40 ± 0,21	5,86 ± 0,36	6,39 ± 0,21
Ts	7,34 ± 0,32	7,10 ± 0,25	7,80 ± 0,39 ♦	6,65 ± 0,20
Td	7,42 ± 0,23	7,13 ± 0,19	7,63 ± 0,38	7,19 ± 0,15
Ps	7,91 ± 0,35	6,81 ± 0,25	7,27 ± 0,21	6,18 ± 0,29 ●
Pd	7,91 ± 0,38	7,18 ± 0,28	7,46 ± 0,27	6,46 ± 0,28 ●
Os	9,34 ± 0,37 ♦	8,43 ± 0,30	10,68 ± 0,64 ♦ *	8,58 ± 0,37 ●
Od	9,61 ± 0,39 ♦	8,84 ± 0,39	10,73 ± 0,41 ♦ *	9,43 ± 0,68 *

Таким чином, ми встановили, що виконання тестів викликало наступні зміни на ЕЕГ приглухуватих підлітків порівняно зі станом функціонального спокою: зниження амплітуди дельта- та альфа-ритмів майже по всьому скальпу, зменшення амплітуди тета-ритму у передніх відведеннях, а на ЕЕГ приглухуватих хлопців – збільшення у лівій потиличній зоні кори головного мозку, зменшення амплітуди бета-ритму на ЕЕГ приглухуватих дівчат та хлопців у лобових відведеннях. На ЕЕГ нормальночуючих підлітків під час виконання тестів спостерігались наступні зміни порівняно зі станом функціонального спокою: зросла амплітуда дельта-ритму у передніх відведеннях, амплітуда тета-ритму знизилася і симетричних тім'яних та лівій потиличній зонах кори головного мозку на ЕЕГ нормальночуючих дівчат та не зазнала змін на ЕЕГ нормальночуючих хлопців, амплітуда альфа-ритму знизилася майже по всьому скальпу, амплітуда бета-ритму зросла у потиличних відведеннях.

Багатьма дослідниками встановлено, що при вирішенні розумових задач дітьми цього віку амплітуда альфа-ритму повинна суттєво падати, окрім того повинен зростати низькочастотний компонент ЕЕГ (дельта- та тета-ритми) [1, 2, 8-11]. Під час розумової активності та увазі синхронізація альфа-ритму відображує роботу активуючих механізмів системи регуляції стану кори мозку, які забезпечують як локальну

активацію (зниження синхронізації альфа-ритму), так і локальну інактивацію (зростання синхронізації альфа-активності). Припускають, що основою цих механізмів є система керування локальною активацією мозку [2, 11]. Оскільки на ЕЕГ приглухуватих підлітків під час виконання тестів спостерігалось падіння амплітуди альфа-ритму, але не настільки виражене, як на ЕЕГ нормальночуючих підлітків, ми можемо припустити, що обмеження слухового сенсорного потоку призводить до дещо іншої системи керування локальною активацією мозку.

Зростання високочастотного компоненту ЕЕГ (бета-ритм) під час когнітивного навантаження пов'язують зі збільшенням об'єму довільної уваги, яка необхідна для виконання розумових операцій. У групі нормальночуючих підлітків спостерігалось зростання амплітуди бета-ритму під час виконання тестів у потиличних ділянках, на ЕЕГ приглухуватих підлітків спостерігалось, навпаки, зменшення амплітуди бета-ритму у передніх відведеннях. Це може вказувати на зменшення об'єму довільної уваги, яка необхідна для здійснення мисленевих операцій [2, 12], пов'язані зі зменшенням сенсорного потоку у приглухуватих підлітків.

Раніше нами було встановлено при дослідженні ЕЕГ приглухуватих підлітків у стані функціонального спокою та під час функціональних навантажень порушення вибіркової активації коркових зон [7]. Дослідження ЕЕГ приглухуватих підлітків під час когнітивного навантаження підтверджує отримані раніше висновки про порушення механізмів локальної активації коркових зон та доповнює наявністю зменшенням об'єму довільної уваги, що викликано обмеженням сенсорного слухового потоку.

### ВИСНОВКИ

Встановлено, що обмеження слухового сенсорного потоку призводить до дещо іншої системи керування локальною активацією мозку, на що вказує не така інтенсивна десинхронізація альфа-ритму на ЕЕГ приглухуватих підлітків під час когнітивного навантаження.

Виявлено зменшення об'єму довільної уваги, яка необхідна для здійснення розумових операцій, пов'язані зі зменшенням сенсорного потоку у приглухуватих підлітків, на що вказує зменшення інтенсивності електрогенезу бета-ритму на ЕЕГ під час виконання тестів.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Гилёва О.Б. Особенности электроэнцефалограммы при решении задач на пространственное вращение и академическую успеваемость школьников 12-13 лет / Гилёва О.Б. // Современные проблемы науки и образования. – 2011. - № 6 – С. 86-91.
2. Залата О.А. Особенности партерна текущей ЭЭГ у здоровых детей и детей с нарушениями психического развития / Залата О.А., Зинченко С.А., Трибрат А.Г., Евстафьева Е.В., Хрипунова Л.Д. // Таврический медико-биологический вестник. – 2012 – Т.15, № 3, ч. 2 (59). – С 100-104.



3. Кучеренко Г.В. Развитие силовых качеств глухих подростков у процессе физического воспитания: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.03 «Коррекционная педагогика» / Кучеренко Геннадий Васильевич, Одеса. - 2007. - 20с.
4. Мачинская Р.И. Функциональное созревание мозга и формирование нейрофизиологических механизмов избирательного произвольного внимания у детей младшего школьного возраста / Мачинская Р.И. // Физиология человека. - 2006. - Т.32, №1. - С.26 - 36.
5. Поручинський А.І. Вікові особливості електричної активності мозку в тета-діапазоні ЕЕГ школярів з різним рівнем функціональної рухливості нервових процесів / Поручинський А.І., Желамська Н.О. // Вісник донецького національного університету. Серія А: Природничі науки. - 2008. - № 2. - С. 395 - 398.
6. Рожкова Л.А. Спектральная мощность ЭЭГ детей младшего школьного возраста с перинатальной патологией ЦНС / Рожкова Л.А. // Физиология человека. - 2008. - Т.34, №1. - С.28-38
7. Шкуропат А.В. Біоелектрична активність та кровообіг головного мозку приглухуватих підлітків: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.13 „Фізіологія людини і тварин” / Шкуропат Анастасія Вікторівна - Херсон, 2011. - 19 с.
8. Verstraeten E. Attentional switching-related human EEG alpha oscillations / Verstraeten E., Cluydts R. // Neuroreport. - 2002. - v. 13. - P. 681-684.
9. Kette Dualibi R. Valente. Psychogenic nonepileptic seizures in children and adolescents with epilepsy / Kette Dualibi R. Valente // Neuropsychiatry Clin Neurosci. - 2007. - Vol. 4, suppl 1. - P. 10 - 14.
10. Suffczynski P. Computational model of thalamocortical networks: dynamical control of alpha rhythms in relation to focal attention / Suffczynski P. et al. // Int. J. Psychophysiol. - 2001. -Vol. 43, no. 1. - P. 25-40.
11. Shichijo F. Acute effects of alcohol drinking on the EEG / Shichijo F., Nagahiro S., Kubo S., Takimoto O. // Brain Topogr. - 2000. - v. 3. - P. 315.
12. Uusberg A. EEG alpha and cortical inhibition in affective attention. / Uusberg A. // International Journal of Psychophysiology. - 2013. - Vol. 89, no. 1. - P. 26—36.

**Шкуропат А.В.**

### **ИЗМЕНЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ЭЛЕКТРОГЕНЕЗА РИТМОВ ЭЭГ СЛАБОСЛЫШАЩИХ ПОДРОСТКОВ ВО ВРЕМЯ РЕШЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

**Ключевые слова:** электроэнцефалограмма, слабослышающие подростки, когнитивная нагрузка, интенсивность электрогенеза.

В статье приведены результаты электроэнцефалографического исследования головного мозга слабослышающих подростков при решении ими логических задач. Сравнивая показатели интенсивности электрогенеза ритмов ЭЭГ слабослышающих и нормальнотышающих подростков с аналогичными показателями фоновой ЭЭГ установлено, что ограничения слухового сенсорного потока приводит к несколько иной системы управления локальной активацией мозга, на что указывает не такая интенсивная десинхронизация альфа-ритма на ЭЭГ слабослышающих подростков во время когнитивной нагрузки; выявлено уменьшение объема

произвольного внимания, которое необходимо для осуществления мыслительных операций, связанные с уменьшением сенсорного потока в слабослышащих подростках, на что указывает уменьшение интенсивности электрогенеза бета-ритма на ЭЭГ во время выполнения тестов.

**Shkuropat A.V.**

**CHANGES IN THE INTENSITY ELECTROGENESIS OF THE EEG RHYTHMS HARD-OF-HEARING TEENAGERS DURING DECISION LOGICAL TASKS**

*Keywords: elektroentsefalograma, hard-of-hearing teenagers, cognitive load, intensity electrogenesis.*

The results of electroencephalographic study brain hard-of-hearing teenagers in solving their puzzles. Comparing intensity electrogenesis rhythms of EEG hard-of-hearing teenagers with their peers with those of EEG of dormancy revealed that restrictions auditory sensory flow leads to a slightly different control systems of local activation of the brain, which is indicated not as intense desynchronization of alpha rhythm on EEG hard-of-hearing teenagers during cognitive load; lowering the volume of voluntary attention, which is necessary for the implementation of mental operations associated with a decrease in the flow of sensory of hard-of-hearing teenagers as indicated by the decrease in the intensity electrogenesis beta rhythm in the EEG during performance tests.