



А.А. Кузнєцов

Особливості електроенцефалографічного патерну у хворих на мозковий ішемічний супратенторіальний інсульт залежно від клініко-соціального завершення гострого періоду захворювання

Запорізький державний медичний університет

Ключові слова: ішемічний інсульт, електроенцефалографічний патерн, прогноз.

Наведено результати клініко-комп'ютерно-електроенцефалографічного дослідження 67 хворих у дебюті мозкового ішемічного супратенторіального інсульту у зіставленні з варіантами клініко-соціального завершення гострого періоду захворювання. Виявлено, що домінування осередкових змін електроенцефалографічного патерну у вигляді іпсилатерального зсуву центру тяжіння спектра в бік повільнохвильової активності δ -діапазону та θ_{10} -піддіапазону за рахунок депресії α - та β_{10} -активності є характерним для розвитку відносно несприятливого завершення гострого періоду захворювання (4–5 балів за модифікованою шкалою Ренкіна на 21 добу), тоді як дифузні зміни електроенцефалографічного патерну у вигляді білатерального зсуву спектра в бік ритмів δ -діапазону разом з активацією θ_{10} -активності в інтактній півкулі супроводжується розвитком летального результату. Встановлено, що рівень відносної спектральної потужності ритмів δ -, α -діапазонів, α_{hi} -піддіапазону обох півкуль, а також рівень ВСП ритмів α_{10} -піддіапазону ураженої півкулі в перші 72 години мозкового ішемічного супратенторіального інсульту асоційовані з клініко-соціальним завершенням гострого періоду захворювання.

Особенности электроэнцефалографического паттерна у больных с мозговым ишемическим супратенториальным инсультом в зависимости от клинико-социального исхода острого периода заболевания

А.А. Кузнєцов

Приведены результаты клинико-компьютерно-электроэнцефалографического исследования 67 больных в дебюте мозгового ишемического супратенториального инсульта в сопоставлении с вариантами клинико-социального исхода острого периода заболевания. Обнаружено, что доминирование очаговых изменений электроэнцефалографического паттерна в виде ипсилатерального смещения центра тяжести спектра в сторону медленноволновой активности δ -диапазона и θ_{10} -поддиапазона за счет депрессии α - и β_{10} -активности характерно для развития относительно неблагоприятного исхода острого периода заболевания (4–5 баллов по модифицированной шкале Ренкина на 21 сутки), тогда как диффузные изменения электроэнцефалографического паттерна в виде билатерального смещения спектра в сторону ритмов δ -диапазона в сочетании с активацией θ_{10} -активности в интактном полушарии сопровождается развитием летального исхода. Установлено, что уровень относительной спектральной мощности ритмов δ -, α -диапазонов, α_{hi} -поддиапазона обоих полушарий, а также уровень относительной спектральной мощности ритмов α_{10} -поддиапазона пораженного полушария в первые 72 часа мозгового ишемического супратенториального инсульта ассоциированы с клинико-социальным исходом острого периода заболевания.

Ключевые слова: ишемический инсульт, электроэнцефалографический паттерн, прогноз.

Peculiarities of electroencephalographic pattern in patients with ischemic supratentorial stroke according to clinical social outcome of the acute period of the disease

А.А. Кузнєцов

The results of clinical and computed electroencephalography investigations of 67 patients in acute period of ischemic supratentorial stroke are presented in this article depending on the variants of clinical social outcome of the acute period of the disease. It was detected that the prevalence of local changes in EEG-pattern such as ipsilateral shift of the gravity center spectrum to the side of slow-wave activity of δ -range and θ_{10} -subrange due to depression α - and β_{10} -activity is the sign of unfavorable outcome of acute period of supratentorial stroke (4-5 balls on Rankin's scale on the 21th day of the insult onset). The same time diffuse changes of EEG-pattern: bilateral spectrum shift to the δ -range and activation of θ_{10} -activity in intact hemisphere are accompanied with lethal outcome. It was revealed that the level of relative spectrum power of δ -, α -rhythm range, α_{hi} -subrange of both hemisphere and the level of relative spectrum activity α_{10} -subrange of the affected hemisphere in first 72 hours of acute ischemic supratentorial stroke are associated with clinical-social outcome of the acute period of the disease.

Key words: ischemic stroke, electroencephalographic pattern, prognosis.

Незважаючи на значний прогрес у галузі фундаментальних наук і клінічної ангіоневрології, гострі цереброваскулярні захворювання та їх найрозповсюдженіша форма – мозкові ішемічні інсульти – залишаються глобальною медико-соціальною проблемою, стійко утримуючи провідні позиції в структурі захворюваності, інвалідизації та смертності дорослого населення більшості країн світу, тому оптимізація засобів підвищення ефективності лікувальних заходів у зазначеного контингенту хворих є вельми актуальним [1,3]. У такій ситуації одним із напрямків реалізації зазначеної стратегії, на нашу думку, слід вважати пошук надійних критеріїв

якомога раннього прогнозування клініко-соціального завершення гострого періоду захворювання з метою своєчасної корекції терапевтичної тактики та забезпечення адекватного контролю за її ефективністю.

З огляду на наведене, увагу ангіоневрологів привертає електроенцефалографія (ЕЕГ) – один із найінформативніших методів, що дозволяє оцінити функціональний стан головного мозку в гострому періоді мозкового ішемічного інсульту. Неінвазивність, простота та швидкість виконання, відносно невелика вартість дослідження, чутливість до метаболічних та іонних порушень у мозку дозволяють використовувати ЕЕГ у якості зручного й

адекватного інструменту моніторингу стану ураженої тканини в умовах мозкової катастрофи. Відображаючи процеси формування інфаркту мозку, включення механізмів функціональної компенсації та адаптації в ураженому мозку, ЕЕГ здатна надати інформацію, що може бути використана в якості критерію прогнозу завершення гострого періоду мозкового ішемічного інсульту, а впровадження в клінічну практику методів комп'ютерної математичної обробки ЕЕГ, зокрема спектрального аналізу, зробило можливим виконувати детальніший аналіз функціональних змін у мозку і дозволило розраховувати на удосконалення діагностичних і прогностичних заходів у гострому періоді інсульту, що є однією з причин «ренесансу», який переживає ЕЕГ на сучасному етапі розвитку ангіоневрології [2,7,8].

У роботах вітчизняних і закордонних неврологів і нейрофізіологів останніх років переконливо доведено інформативність параметрів інтегрального (спектрального) аналізу ЕЕГ-патерну у забезпеченні адекватного моніторингу функціонального стану церебральних структур в умовах мозкової катастрофи для оцінки ефективності лікувальних заходів [4–6]. Однак уніфіковані ЕЕГ-критерії, що статично значущо корелюють із завершенням гострого періоду мозкового ішемічного інсульту та можуть бути отримані в дебюті захворювання, на сьогодні відсутні, в тому числі внаслідок одиничності та недостатньої статистичної потужності виконаних досліджень, що робить їх подальше проведення в зазначеній галузі вельми актуальним [7].

Мета роботи

Оптимізація прогностичних заходів у хворих на мозковий ішемічний супратенторіальний інсульт (МІСІ) на підставі виявлення особливостей електроенцефалографічного патерну залежно від клініко-соціального завершення (КСЗ) гострого періоду захворювання.

Завдання дослідження:

1. Надати інтегральну характеристику спектральних параметрів біоелектричної активності головного мозку пацієнтів у дебюті МІСІ залежно від КСЗ гострого періоду захворювання;

2. Виконати зіставлення спектральних характеристик ЕЕГ-патерну в дебюті МІСІ з КСЗ гострого періоду захворювання з використанням кореляційного аналізу;

3. Виявити найінформативніші критерії спектрального аналізу ЕЕГ-патерну в аспекті прогнозування КСЗ гострого періоду МІСІ.

Пацієнти і методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань здійснено відкриті порівняльні проспективне когортне дослідження, що включало комплексне клініко-параклінічне обстеження 67 хворих (42 чоловіки і 25 жінок) віком від 41 до 83 років (середній вік – $68,0 \pm 1,1$ років) у гострому періоді лівопівкульового (39 хворих) та правопівкульового (28 хворих) мозкового ішемічного інсульту, що виник вперше.

Усі хворі госпіталізовані протягом 24 годин від дебюту осередкового неврологічного дефіциту. Діагноз МІСІ встановлювали на основі клінічних критеріїв і результатів комп'ютерно-томографічного дослідження головного мозку за допомогою мультиспірального комп'ютерного томографа Siemens Somatom Spirit (Німеччина).

Критерії виключення: наявність гострих порушень

мозкового кровообігу в анамнезі, соматичні захворювання у стадії декомпенсації, онкологічна патологія, виражений психопатологічний синдром, сумарний бал за шкалою інсульту NIH на момент госпіталізації < 5 та > 20 , значення за модифікованою шкалою Ренкіна (МШР) більше 1 балу до інсульту.

Усім хворим виконано динамічне клініко-неврологічне дослідження; клініко-соціальне завершення гострого періоду захворювання визначали за допомогою модифікованої шкали Ренкіна на 21 добу. Функціональний стан головного мозку оцінювали в перші 72 години захворювання за допомогою комп'ютерної електроенцефалографії, яку виконували на 16-канальному електроенцефалографі «NeuroCom» виробництва «ХАІ-Медика» (Україна) з електродів, встановлених за міжнародною системою «10-20» (Джаспер Г., 1958). Окремо для інтактної та ураженої півкулі визначали значення абсолютної (мкВ^2) та відносної (%) спектральної потужності ритмів δ - (0,5–4 Гц), θ - (4–8 Гц), α - (8–13 Гц), β - (13–35 Гц) діапазонів, а також θ_{10} - (4–6 Гц), θ_{11} - (6–8 Гц), α_{10} - (8–10 Гц), α_{11} - (10–13 Гц), β_{10} - (13–25 Гц) та β_{11} - (25–35 Гц) піддіапазонів.

Статистичну обробку отриманих результатів проводили за допомогою програми Statistica 6.0. Оскільки розподіл більшості показників не відповідав законам нормальності (згідно з тестом Шапіро-Уїлка), описову статистику подавали у вигляді медіани та міжквартильного розмаху – Me (25 квартиль; 75 квартиль). Оцінку достовірності відмінностей досліджуваних параметрів виконували за допомогою критеріїв Манна-Уїтні та Вілкоксона. Для з'ясування наявності, сили та спрямованості асоціативних зв'язків між параметрами ЕЕГ-патерну в дебюті МІСІ та значенням балу за МШР на 21 добу захворювання використовували коефіцієнт рангової кореляції Спірмена R .

Результати та їх обговорення

Залежно від балу за МШР на 21 добу у досліджуваних хворих виявлено такі варіанти КСЗ гострого періоду МІСІ: відносно сприятливий варіант (ВСВ), за який вважали значення 1–3 бали за МШР на 21 добу, що відповідало ознакам відсутності інвалідизації або її легкому чи помірному ступеню, зі збереженням здатності до самообслуговування, відсутністю потреби у сторонньому догляді; відносно несприятливий варіант (ВНВ), який характеризувався значеннями 4–5 балів за МШР на 21 добу та полягав у наявності ознак вираженої чи тяжкої інвалідизації у вигляді потреби в постійному догляді, неможливості самостійно пересуватись та втраті здатності до самообслуговування; абсолютно несприятливий варіант (АНВ) у вигляді 6 балів за МШР на 21 добу (летальний результат). Клінічну характеристику пацієнтів наведено у таблиці 1.

Виконали порівняльне дослідження структури ЕЕГ-патерну залежно від КСЗ гострого періоду МІСІ, результати якого наведено в таблиці 2, з якої видно, що критерієм ВСВ КСЗ гострого періоду МІСІ було білатеральне домінування в структурі ЕЕГ-патерну ритмів α -діапазону за відсутності міжпівкульової асиметрії ритмів у дебюті МІСІ, про що свідчить статистично значуще перевищення рівня ВСП ритмів α -діапазону значень ВСП ритмів δ -діапазону більше ніж у тричі

Таблиця 1
Клінічна характеристика обстежених хворих
залежно від клініко-соціального завершення
гострого періоду МІСІ

Ознаки	Варіант клініко-соціального виходу гострого періоду МІСІ		
	відносно сприятливий (n=29)	відносно несприятливий (n=28)	абсолютно несприятливий (n=10)
середній вік, роки	68,3±1,5	70,7±1,4	66,2±4,1
розподіл за статтю: чоловіки, n (%) жінки, n (%)	21 (72,4) 8 (27,6)	15 (53,6) 13 (46,4)	6 (60,0) 4 (40,0)
уражена півкуля: ліва, n (%) права, n (%)	17 (58,5) 12 (41,5)	17 (58,6) 11 (41,4)	5 (50,0) 5 (50,0)

($p < 0,01$) в межах обох півкуль.

У пацієнтів з ВНВ КСЗ гострого періоду МІСІ у дебюті захворювання рівень ВСП ритмів δ -діапазону перевищував значення ВСП ритмів α -діапазону в межах ураженої півкулі в 2,2 рази ($p < 0,01$), але був меншим в інтактній ($p > 0,05$). Значення ВСП ритмів δ -, θ -діапазонів, θ_{lo} -піддіапазону ураженої півкулі перевищували рівні аналогічних показників у пацієнтів з ВСВ КСЗ в 2,7 ($p < 0,01$), 1,5 ($p < 0,05$) та 2,5 рази ($p < 0,01$) відповідно; значення ВСП ритмів α_{lo} -, α_{hi} -піддіапазонів та α -діапазону ураженої півкулі були вищими у пацієнтів з ВСВ КСЗ в 2,3 ($p < 0,01$), 2,2 ($p < 0,01$) та 2,7 разів ($p < 0,01$) відповідно. В інтактній півкулі статистично значущі відмінності виявлено тільки для ВСП ритмів δ -діапазону. Характерним для розвитку ВНВ КСЗ гострого періоду МІСІ, на відміну від ВСВ КСЗ, було формування в дебюті захворювання достовірної міжпівкульової асиметрії ритмів у вигляді збільшення в ураженій півкулі у порівнянні з

Таблиця 2

Значення відносної спектральної потужності ритмів ураженої та інтактної півкуль
у хворих на мозковий ішемічний півкульовий інсульт залежно від клініко-соціального завершення
гострого періоду захворювання

Діапазон ритму	Варіант клініко-соціального завершення гострого періоду МІСІ		
	відносно сприятливий (n=29)	відносно несприятливий (n=28)	абсолютно несприятливий (n=10)
Уражена півкуля			
δ	15,4 (10,5; 25,3) †	41,0 (30,3; 51,9)** †	55,8 (49,4; 75,3)** § †
θ_{lo}	5,1 (2,2; 10,0)	12,6 (8,6; 16,0)**	6,2 (4,1; 13,0)
θ_{hi}	8,0 (3,7; 11,1)	8,9 (5,1; 14,0)	3,4 (2,9; 9,6) §
θ	14,4 (7,8; 26,0)	22,3 (15,3; 29,1) *	12,3 (7,2; 25,0) §
α_{lo}	24,2 (11,5; 43,5)	10,7 (5,3; 15,9)**	3,9 (2,6; 6,4)** §§
α_{hi}	14,6 (6,5; 24,8)	6,6 (3,0; 11,5)**	2,8 (2,1; 4,0)** §
α	48,8 (27,5; 56,5)	18,3 (10,9; 29,8)**	8,9 (5,2; 11,1)** §§
β_{lo}	13,6 (5,1; 18,9)	7,2 (4,1; 12,4)	6,5 (3,9; 12,9)
β_{hi}	1,9 (0,8; 3,7)	1,7 (0,8; 4,0)	1,4 (0,4; 6,5)
β	16,8 (5,4; 22,0)	9,7 (4,6; 14,1)	9,9 (5,1; 14,6)
Інтактна півкуля			
δ	14,6 (10,6; 17,6) †	22,7 (12,8; 36,0)* ††	44,1 (30,6; 53,1)** § ††
θ_{lo}	4,3 (3,0; 12,3)	6,5 (4,7; 8,5) †	9,9 (7,2; 15,6)* §
θ_{hi}	5,8 (4,0; 10,3)	7,4 (4,9; 19,0)	6,5 (4,9; 11,6) †
θ	12,7 (7,3; 24,9)	13,7 (10,2; 25,8)	16,4 (12,6; 29,8) †
α_{lo}	27,6 (9,6; 46,8)	16,2 (9,7; 30,7) ††	8,8 (6,2; 13,5)* ††
α_{hi}	14,1 (6,5; 23,1)	10,2 (6,7; 15,2) ††	5,7 (3,4; 8,5) ††
α	45,5 (32,3; 70,9)	36,7 (21,5; 51,8) ††	18,0 (11,2; 32,2)** § ††
β_{lo}	9,8 (6,0; 19,2)	10,7 (6,0; 15,9) †	8,6 (3,8; 14,5)
β_{hi}	1,5 (1,2; 4,0)	1,9 (0,9; 4,5)	1,0 (0,7; 3,9)
β	11,5 (7,0; 24,0)	13,1 (7,8; 19,8) †	10,9 (4,5; 16,0)

Примітки: * – достовірність відмінностей з параметрами 1-ї групи за коефіцієнтом Манна-Уїтні $p < 0,05$; ** – достовірність відмінностей з параметрами 1-ї групи за коефіцієнтом Манна-Уїтні $p < 0,01$; § – достовірність відмінностей з параметрами 2-ї групи за коефіцієнтом Манна-Уїтні $p < 0,05$; §§ – достовірність відмінностей з параметрами 1-ї групи за коефіцієнтом Манна-Уїтні $p < 0,01$; † – достовірність відмінностей з параметрами ураженої півкулі в межах групи за коефіцієнтом Вілкоксона $p < 0,05$; †† – достовірність відмінностей з параметрами ураженої півкулі в межах групи за коефіцієнтом Вілкоксона $p < 0,01$; † – достовірність відмінностей з рівнем α -ритму в межах півкулі за коефіцієнтом Вілкоксона $p < 0,01$; значення відносної спектральної потужності ритмів наведені у наступному вигляді – медіана (25-й кватиль; 75-й кватиль).

інтактною ВСП ритмів δ -діапазону в 1,8 рази ($p < 0,01$) та θ_{lo} -піддіапазону в 1,9 разів ($p < 0,05$) на фоні зменшення ВСП ритмів α -, β -діапазонів та α_{lo} -, α_{hi} -, β_{lo} -піддіапазонів у 1,5 ($p < 0,01$), 1,5 ($p < 0,01$), 2,0 ($p < 0,01$), 1,5 ($p < 0,05$) та 1,35 рази ($p < 0,05$) відповідно. Отже, домінування осередкових змін ЕЕГ-патерну у вигляді іпсилатерального зсуву центру тяжкості спектра в бік повільнохвильової активності δ -діапазону та θ_{lo} -піддіапазону за рахунок депресії α -активності та повільнохвильової β -активності внаслідок ініційованої інфарктом мозку дисфункції кортикально-субкортикальних структур ураженої півкулі та синхронізуючих систем діенцефального рівня слід розглядати в якості критерію ВНВ КСЗ гострого періоду МІСІ.

Пацієнти з ВНВ КСЗ гострого періоду МІСІ характеризувались білатеральним домінуванням у структурі ЕЕГ-патерну ритмів δ -діапазону, рівні ВСП якого перевищували значення ВСП ритму α -діапазону в 6,2 ($p < 0,01$) та 2,5 рази ($p > 0,05$) в ураженій та інтактній півкулях відповідно. Рівень ВСП ритмів δ -діапазону ураженої півкулі перевищував значення аналогічного показника у пацієнтів з ВНВ та ВСВ КСЗ в 1,4 ($p < 0,05$) та 3,6 рази ($p < 0,01$) відповідно, при цьому значення ВСП ритмів θ -, α -діапазонів, θ_{hi} -, α_{lo} -, α_{hi} -піддіапазонів у порівнянні з параметрами хворих з ВНВ КСЗ були нижчими в 1,8 ($p < 0,05$), 2,0 ($p < 0,01$), 2,6 ($p < 0,05$), 2,7 ($p < 0,01$) та 2,4 рази ($p < 0,05$) відповідно. Спектральна структура ЕЕГ-патерну інтактною півкулі у пацієнтів з АНВ КСЗ гострого періоду МІСІ у порівнянні з групою хворих з ВНВ КСЗ характеризувалась збільшенням рівня ВСП ритмів δ -діапазону та θ_{lo} -піддіапазону за рахунок зменшення ВСП ритмів α -діапазону в 1,9 ($p < 0,05$), 1,5 ($p < 0,05$) та 2,0 рази ($p < 0,05$) відповідно. Статистично значуще формування міжпівкульової асиметрії зафіксовано в θ -, α -діапазонах, θ_{hi} -, α_{lo} -, α_{hi} -піддіапазонах. Отже, білатеральний зсув спектра ЕЕГ-патерну в бік ритмів δ -діапазону за рахунок депресії ритмів α - та β -діапазонів разом з активацією ритмів θ_{lo} -піддіапазону в інтактній півкулі як нейрофізіологічний еквівалент глибокого ураження синхронізуючих систем стовбурового рівня є критерієм АНВ КСЗ гострого періоду МІСІ.

За результатами кореляційного аналізу з використанням коефіцієнта рангової кореляції Спірмена встановле-

но наявність достовірних тісних асоціативних зв'язків між значенням ВСП зазначених ритмів у перші 72 години МІСІ та клініко-соціальним завершенням гострого періоду захворювання. Зокрема виявлено, що значення за МШР на 21 добу захворювання корелює з рівнями ВСП ритмів δ -діапазону ($R = 0,71$, $p < 0,05$), α -діапазону ($R = -0,65$, $p < 0,05$), α_{hi} - ($R = -0,54$, $p < 0,05$), α_{lo} - ($R = -0,49$, $p < 0,05$), β_{lo} -піддіапазонів ($R = -0,29$, $p < 0,05$), β -діапазону ($R = -0,24$, $p < 0,05$), θ_{lo} -піддіапазону ($R = 0,26$, $p < 0,05$) ураженої півкулі, а також з рівнем ВСП ритмів δ - ($R = 0,49$, $p < 0,05$), α -діапазонів ($R = -0,35$, $p < 0,05$), α_{hi} - ($R = -0,29$, $p < 0,05$), θ_{lo} -піддіапазонів ($R = 0,25$, $p < 0,05$) інтактною півкулі в дебюті гострого періоду МІСІ.

Висновки

Домінування осередкових змін ЕЕГ-патерну у вигляді іпсилатерального зсуву центру тяжіння спектра в бік повільнохвильової активності δ -діапазону та θ_{lo} -піддіапазону за рахунок депресії α -активності та повільнохвильової β -активності є характерним для розвитку відносно несприятливого завершення гострого періоду МІСІ, тоді як дифузні зміни ЕЕГ-патерну у вигляді білатерального зсуву спектра в бік ритмів δ -діапазону за рахунок депресії ритмів α - і β -діапазонів разом з активацією ритмів θ_{lo} -піддіапазону в інтактній півкулі супроводжується розвитком летального виходу гострого періоду МІСІ.

Рівень ВСП ритмів δ -, α -діапазонів, α_{hi} -піддіапазонів обох півкуль, а також рівень ВСП ритмів α_{lo} -піддіапазону ураженої півкулі в перші 72 години МІСІ тісно асоційовані з клініко-соціальним завершенням гострого періоду захворювання.

Вважаємо доцільним використання значень параметрів ВСП ритмів δ -, α -діапазонів, θ_{lo} -, α_{lo} -, α_{hi} -, β_{lo} -піддіапазонів ураженої та інтактною півкулі у дебюті МІСІ для розробки вирішальних правил стратифікації пацієнтів до груп відносно несприятливого та летального завершення гострого періоду захворювання.

Порівняльний аналіз біоелектричної активності головного мозку в дебюті МІСІ з урахуванням КСЗ гострого періоду МІСІ дозволив обґрунтувати доцільність використання параметрів спектрального аналізу ЕЕГ-патерну в дебюті гострого періоду захворювання для підвищення якості прогностичних заходів у зазначеного контингенту хворих.

Список літератури

1. Волошин П.В. Аналіз поширеності та захворюваності на нервові хвороби в Україні / П.В. Волошин, Т.С. Мищенко, Є.В. Лекомцева // Международный неврологический журнал – 2006. – №3 (7). – С. 9–13.
2. Гнездицкий В.В. Обратная задача ЭЭГ и клиническая электроэнцефалография / Гнездицкий В.В. – М.: МЕД-пресс-информ, 2004. – 624 с.
3. Мищенко Т.С. Эпидемиология неврологических заболеваний в Украине / Т.С. Мищенко // НейроNEWS. – 2008. – №3. – С. 76–78.
4. Особенности биоэлектрической активности мозга в острейшем периоде восстановления после ишемического вертебробазилярного инсульта под влиянием блокады кальциевых каналов / В.И. Черный, Е.В. Черный, И.И. Зинкович, Т.В. Островая, А.С. Герасименко // Практична ангіологія. – 2007. – №4. – С. 66–71.
5. Реактивные изменения ЭЭГ в условиях селективной блокады кальциевых каналов у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения / Е.В. Черный, И.И. Зинкович, Т.В. Островая, А.С. Герасименко // Нейронауки: теоретичні та клінічні аспекти. – 2007. – Т. 3, №1–2. – С. 101–105.
6. Continuous EEG monitoring during thrombolysis in acute hemispheric stroke patients using the brain symmetry index / de Vos C., van Maarseveen S., Brouwers P. [et al.] // J Clin Neurophysiol. – 2008. – V. 25 (2). – P. 77–82.
7. Finnigan S. EEG in ischaemic stroke: quantitative EEG can uniquely inform (sub-)acute prognoses and clinical management / S. Finnigan, M. van Putten // Clin Neurophysiol. – 2013. – V. 124 (1). – P. 10–19.
8. Multimodal integration of EEG, MEG and fMRI data for the solution of the neuroimage puzzle / Babiloni F., Mattia D., Babiloni C. [et al.] // Magnetic Resonance Imaging. – 2004. – V. 22 (10). – P. 1471–1476.
9. Quantitative EEG indices of sub-acute ischaemic stroke correlate with clinical outcomes / Finnigan S., Walsh M., Rose S. [et al.] // Clin Neurophysiol. – 2007. – V. 118 (11). – P. 2525–2532.

Відомості про автора:

Кузнєцов А.А., очний аспірант каф. нервових хвороб ЗДМУ.

Надійшла в редакцію 11.06.2013 р.