

СИРОВАТКОВА НЕЙРОН-СПЕЦИФІЧНА ЕНОЛАЗА У ХВОРИХ В ГОСТРИЙ ПЕРІОД ІШЕМІЧНОГО ІНСУЛЬТУ ІЗ СУПУТНІМ СИНДРОМОМ ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЕ УВІ СНІ

©О. Ю. Білас, І. І. Тітов

Івано-Франківський національний медичний університет

РЕЗЮМЕ. Робота присвячена вивченню динаміки змін маркера ішемії нейронів – нейронспецифічної енолази (НСЕ) у хворих в гострий період ішемічного інсульту з супутнім синдромом обструктивного апное уві сні (СОАС).

Мета – вивчити динаміку змін НСЕ у хворих в гострий період ішемічного інсульту із супутнім СОАС на тлі застосування неінвазивної респіраторної підтримки.

Матеріал і методи. Спостерігали 60 хворих на верифікований ішемічний інсульт (1–13 балів за NIHSS), яким в першу добу інсульту проведено сомнологічні обстеження та виявлено СОАС, який потребував респіраторної корекції. Хворих поділили на дві групи. Хворих I групи, які з різних причин відмовилися від застосування респіраторної підтримки, продовжували лікувати згідно з клінічним протоколом. Хворим II групи базове лікування доповнювали респіраторною підтримкою. Рівень НСЕ визначали імуноферментним методом в 1 добу госпіталізації і через 7 та 14 днів лікування. Статистичний аналіз проводили за допомогою ліцензійної програми STATISTICA 12 (StatSoft Inc., USA). Рівень значущості відмінностей прийнято $p < 0,05$.

Результати. Первинні значення медіани рівня НСЕ у хворих I та II груп склали 31,17 [28,54–38,41] нг/мл та 32,65 [28,71–43,65] нг/мл відповідно. Через 7 днів лікування у хворих I групи рівень НСЕ зменшився на 15,2 %, а на 14 добу на 22,7 % ($p < 0,001$) до рівня 24,09 [22,36–28,48] нг/мл, порівняно з початковими показниками. У хворих II групи рівень НСЕ зменшився на 40,4 % ($p < 0,001$) вже на 7 добу терапії, а на 14 добу на 56,3 % ($p < 0,001$) до рівня 14,28 [12,49–16,22] нг/мл, порівняно з вихідними значеннями.

Висновки. Сироваткова НСЕ – високочутливий показник тяжкості ішемічного ураження мозку, який може застосовуватися для оцінки ефективності різних лікувальних стратегій у хворих з ішемічним інсультом. Доповнення базового комплексу неінвазивною респіраторною підтримкою (автоCPAP-терапією) забезпечило зниження рівня сироваткової НСЕ на 40,4 % на 7 добу і на 56,3 % ($p < 0,001$) на 14 добу спостереження до межі 14,28 нг/мл.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: нейронспецифічна енолаза; ішемічний інсульт; синдром обструктивного апное уві сні; CPAP-терапія, респіраторна підтримка.

Вступ. Інсульт – важлива медико-соціальна проблема останніх десятиліть, яка обумовлює все більшу частку захворюваності, інвалідизації та смертності як в Україні, так і в цілому світі [1]. Серед багатьох чинників ризику настання інсульту виділяють синдром обструктивного апное уві сні – основну причину нічної гіпоксемії та гіперкапнії, які в сукупності часто є тригерами розвитку інсульту, погіршують його перебіг та кінцеві наслідки реабілітації [2, 3]. Тривають наукові пошуки для оптимізації профілактики, діагностики, лікування та реабілітації хворих з інсультом. Серед них вирізняються методики нейровізуалізації, нейромоніторингу та лабораторної діагностики, зокрема вивчення сироваткової нейронспецифічної енолази (НСЕ) як маркера ішемії нейронів та тяжкості пошкодження головного мозку [4]. Окрім цього, динаміка змін НСЕ може свідчити про дієвість різних лікувальних стратегій, які використовуються при лікуванні різної патології центральної нервової системи, в тому числі й при ішемічному інсульті [5]. Застосування респіраторної підтримки при СОАС у хворих з ішемічним інсультом потенційно здатне ліквідувати обструктивні дихальні розлади та усувати несприятливий вторинний негативний вплив гіпоксемії та гіперкапнії на пошкоджений інсультом мозок. На даний час немає переконливих да-

них стосовно впливу неінвазивної респіраторної підтримки на зміни сироваткової НСЕ у хворих з ішемічним інсультом та супутнім синдромом обструктивного апное уві сні, що потребує доповнення існуючих наукових даних, обґрунтовує актуальність та є предметом нашого дослідження.

Мета дослідження – вивчити динаміку змін сироваткової НСЕ у хворих у гострий період ішемічного інсульту із супутнім СОАС на тлі застосування неінвазивної респіраторної підтримки.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження за участю пацієнтів проведено після схвалення комісією з біоетики відповідно до існуючих етичних стандартів та згідно з Гельсінською декларацією [6].

Критерії включення в дослідження: підписана інформована згода хворого, верифікований ішемічний інсульт тяжкістю < 5 –13 балів за шкалою NIHSS, хропіння, підтверджений синдром обструктивного апное уві сні (СОАС) з апное/гіпноное індексом (AHI) > 15 /год.

Критерії виключення з дослідження: цукровий діабет, бульбарний синдром, рівень свідомості за шкалою ком Глазго < 10 балів, бронхіальна астма, хронічне обструктивне захворювання легень, риносинусопатія, наявність ознак респіраторної інфекції, прогнозована потреба в механіч-

ній вентиляції, трахеостомії, наявність назогастрального зонда.

Ми спостерігали 60 хворих на верифікований ішемічний інсульт легкого та середнього ступенів тяжкості (1–13 балів за NIHSS) віком від 45 до 70 років, яким у першу добу настання інсульту було проведено сомнологічні обстеження та виявлено синдром обструктивного апное уві сні, який потребував респіраторної корекції. Неінвазивну респіраторну підтримку проводили в режимі автоCPAP. Хворі були поділені на 2 групи за принципом прихильності до застосування CPAP-терапії. Хворих I (контрольної) групи, які з різних причин відмовилися від застосування CPAP, продовжували лікувати згідно з чинним клінічним протоколом. Хворим II (дослідної) групи стандартне лікування доповнювали сеансами CPAP-терапії в нічний час з використанням повнолицевих масок та респіратора «ResMed air sense i» (Австралія) в автоматичному режимі. Рівень НСЕ в усіх хворих визначали в сироватці крові імуноферментним методом, використовуючи тест-системи концерну «F. Hoffmann-La Roche» (Швейцарія, Базель) за допомогою автоматичного аналізатора Cobas Core i Elecsys 2010 тієї ж фірми. Кров для аналізу рівня НСЕ брали в першу добу дебюту інсульту, а також через 7 та 14 днів лікування.

Нормальність розподілу вибірки була оцінена за допомогою критерію Шапіро – Вілкса. Для не-

параметричних даних первинна статистична обробка включала розрахунок медіани (Me), 25 %–75 % квантилів (Q1–Q3). Оцінку достовірності відмінностей між неправильно розподіленими величинами (негаусівський розподіл) проводили за U-критерієм Манна – Уїтні для незалежних груп. Для порівняння динаміки показників всередині кожної вибірки було застосовано непараметричний критерій χ^2 -Фрідмана. Рівень значущості відмінностей прийнято $p < 0,05$. Статистичний аналіз отриманих даних проводився за допомогою ліцензійної програми STATISTICA 12 (StatSoft Inc., USA) у відповідності із загальноприйнятими стандартами математичної статистики [7].

Результати й обговорення. Оцінюючи динаміку змін показника сироваткової НСЕ на етапах дослідження першочергово проведено перевірку отриманих даних на нормальність розподілу. Встановлено, що результати більшості вибірових сукупностей не підпорядковуються нормальному закону розподілу (табл. 1), при цьому стан пацієнтів I та II груп на початковому етапі не відрізнявся між собою за медіаною контрольованих значень, тобто учасники дослідження до початку застосування респіраторної підтримки як додаткового методу терапевтичного лікувального впливу перебували в однакових умовах. Медіана вмісту сироваткової НСЕ в крові здорових добровольців складала 8,37 [5,23–12,95] нг/мл.

Таблиця 1. Результати перевірки отриманих даних на нормальність розподілу (W-тест Шапіро – Вілкса)

Показник, висновок	Строки дослідження	Групи та методи лікування			
		I – контрольна група (традиційне лікування)		II – дослідна група (традиційне лікування + автоCPAP)	
		Рівень значущості W-тесту Шапіро – Вілкса			
		p	p*	p	p*
Середні значення НСЕ, нг/мл	Початкові дані	0,01	0,05	0,04	0,05
	7 доба	0,01		<0,001	
	14 доба	0,005		0,98	
Висновок		p > p*, нормальний розподіл має місце			

Примітка. p – рівень значущості W-тесту Шапіро – Вілкса; p* – критичне значення W-тесту Шапіро-Вілкса.

Первинні значення медіани сироваткового рівня НСЕ у хворих I та II груп коливались у межах патологічних значень і склали 31,17 [28,54–38,41] нг/мл та 32,65 [28,71–43,65] нг/мл відповідно, тобто групи на початку дослідження були зіставні між собою ($p=0,71$). Патологічно підвищені, порівняно з показниками норми, рівні НСЕ у хворих обох груп спостереження свідчать про більш чи менш виражене ішемічне пошкодження нейронів головного мозку. Натомість Стаднік С. М., Сайко О. В. та Думченко О. І. (2020) у своїх хворих зафіксували дещо вищі початкові середні показники НСЕ на рівні (46,2±8,7) нг/мл [8]. Відмінності у ре-

зультатах пояснюються тим, що вищезгадані дослідники, на відміну від нас, включили в дослідну когорту хворих з тяжким перебігом інсульту.

Через 7 діб інтенсивної терапії у хворих I групи рівень НСЕ статистично вірогідно зменшився на 15,2 %, а на 14 добу на 22,7 % ($p < 0,001$), до рівня 24,09 [22,36–28,48] нг/мл, порівняно з початковими показниками (табл. 2).

У хворих II групи, яким базове лікування доповнювали CPAP-терапією, рівень НСЕ статистично вірогідно зменшився на 40,4 % ($p < 0,001$) вже на 7 добу терапії, а на 14 добу на 56,3 % ($p < 0,001$) до рівня 14,28 [12,49–16,22] нг/мл, порівняно з вихід-

Таблиця 2. Показники середнього рівня НСЕ на етапах дослідження у групах порівняння (U-критерій Манна-Уїтні)

Термін дослідження	НСЕ, нг/мл (Ме [Q1-Q3])		
	I – контрольна група	II – дослідна група	p
Початкові дані	31,17 [28,54–38,41]	32,65 [28,71–43,65]	0,71
7 доба	26,44 [24,15–33,44] * p<0,001	19,47 [17,46–21,15] * p<0,001	<0,001**
14 доба	24,09 [22,36–28,48] * p<0,001	14,28 [12,49–16,22] * p<0,001	<0,001**

Примітка. * – статистично значущі зміни порівняно з початковими даними;

** – статистично значущі зміни між групами порівняння.

ними значеннями (рис. 1). Зареєстровані зміни свідчать про недостатній вплив базового лікування хворих з інсультом в частині ефективного усунення субклінічної гіпоксії та помірно вираженої гіперкапнії. Натомість, доповнення схеми базово-

го лікування сеансами СРАР-терапії під час нічного сну ефективно усуває прояви синдрому обструктивного апное уві сні, передусім – гіпоксемію та гіперкапнію, що позитивно впливає на перебіг інсульту загалом та на динаміку змін НСЕ зокрема.

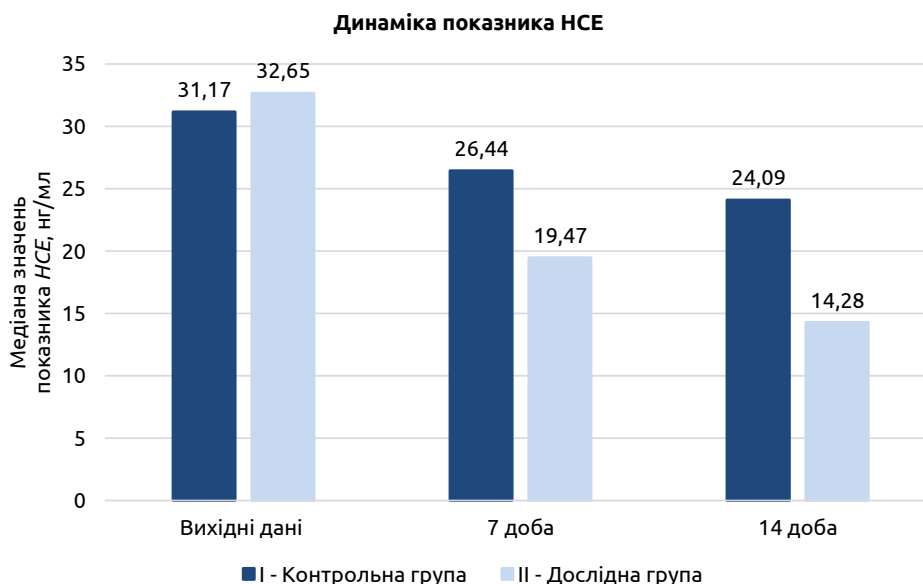


Рис. 1. Динаміка показника НСЕ у хворих I – контрольної, та II – дослідної груп.

Порівнюючи середні показники НСЕ наприкінці 14 доби лікування між групами спостереження, встановлено що вони відрізняються між собою у 1,7 раза (на 40,7 %; p<0,001), що додатково свідчить про ефективність доповнення СРАР-підтримкою базового комплексу лікування та реабілітації.

Для більш глибокої оцінки статистично значущого зв'язку між змінами сироваткової НСЕ в рамках кожної з груп нами застосовано критерій χ^2 -Фрідмана, який дає підстави стверджувати, що в I – контрольній, та в II – дослідній групах існують відмінності між середніми рангами показників, виміряних у різні терміни дослідження (початкові значення, на 7 та 14 добу від початку ішемічного інсульту) (табл. 3).

Динаміка показників I та II груп, яка представлена в таблиці 3 та на рисунку 2, статистично ві-

рогідно змінювалася впродовж періоду спостереження. Зазначені зміни оцінені нами за коефіцієнтом рангової кореляції Кендалла (W), значення «1» якого свідчить про наявність функціональної прямої залежності, значення «-1» про функціональну зворотну залежність і значення «0» – про відсутність залежності між порівнюваними ознаками. З огляду на це, вплив додаткового лікувального ефекту для групи хворих, яким, поряд із базовим лікуванням інсульту, застосована нічна маскова автоСРАР-терапія, був вищий та відповідав високому рівню зв'язку (W=0,91), а у пацієнтів, яким проводилось лише базове лікування ішемічного інсульту, коефіцієнт Кендалла склав -0,53, що відповідає середньому рівню зв'язку.

Отже, в результаті проведеного дослідження переконливо встановлено патологічно підвищений рівень сироваткової НСЕ в дебюті ішемічного

Таблиця 3. Статистична значущість зв'язку змін сироваткової НСЕ в рамках кожної групи (критерій χ^2 -Фрідмана; ймовірність помилки I роду $\alpha \leq 0,05$)

Показники	Критерії, висновки	Групи	
		I – контрольна група 32,06	II – дослідна група 54,60
НСЕ, нг/мл	χ^2	5,99	
	χ^{2*}		
	Висновок	$\chi^2 > \chi^{2*}$, H_0 -гіпотеза відхиляється	$\chi^2 > \chi^{2*}$, H_0 -гіпотеза відхиляється
	W^{**}	0,53	0,91

Примітка: χ^2 – емпіричне значення критерію Фрідмана; χ^{2*} – критичне значення критерію Фрідмана. ** – W – коефіцієнт рангової кореляції Кендалла.

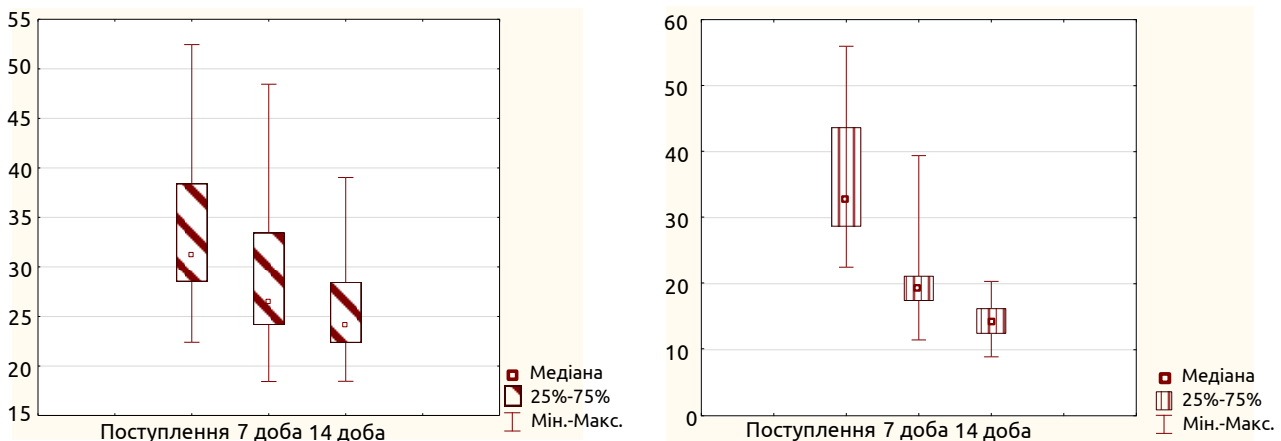


Рис. 2. Динаміка змін сироваткової НСЕ на етапах дослідження I (зліва) та II груп (справа).

інсульту, який в процесі лікування мав тенденцію до нормалізації. Схожі висновки роблять також Стаднік С. М. та співавт. (2020), які, окрім цього, встановили прямий кореляційний зв'язок між сироватковим рівнем НСЕ та тяжкістю неврологічного дефіциту, рівнем функціональної активності та інвалідизації і виразністю когнітивних розладів [8]. Чітко показано, що базова терапія ішемічного інсульту у хворих із супутнім СОАС недостатньо впливає на нормалізацію вмісту НСЕ. Доповнення комплексу базової терапії та реабілітації ішемічного інсульту сеансами СРАР-підтримки під час нічного сну позитивно впливає на перебіг СОАС та нормалізацію вмісту НСЕ – маркера ішемії нейронів [9]. Механізм позитивного впливу СРАР-терапії на вміст НСЕ у хворих з ішемічним інсультом та супутнім СОАС пов'язаний, на нашу думку, з відновленням адекватної спонтанної вентиляції з ліквідацією численних епізодів апное та гіпопное, і, як наслідок, – гіпоксемії та гіперкапнії. Усунення вищезначених чинників створює сприятливі умови для церебральної перфузії, а відтак для зменшення проявів ішемії.

Висновки. 1. Маркер пошкодження нейронів – сироваткова НСЕ – високочутливий показник тяжкості ішемічного ураження мозку та наявності

неврологічного дефіциту, який можна успішно застосовувати для оцінки ефективності різних лікувальних стратегій у хворих з ішемічним інсультом.

2. Медіана вмісту сироваткової НСЕ в крові здорових добровольців складала 8,37 [5,23–12,95] нг/мл, а в хворих у гострий період ішемічного інсульту – близько 32 нг/мл.

3. Під впливом базового комплексу лікування та реабілітації хворих у гострий період ішемічного інсульту вміст НСЕ наприкінці 7 доби зменшився на 15,2 %, а 14 доби – на 22,7 % ($p < 0,001$) відносно вищезначених значень до відмітки 24,09 нг/мл.

4. Доповнення базового комплексу лікування та реабілітації хворих з ішемічним інсультом та супутнім СОАС неінвазивною респіраторною підтримкою (автоСРАР-терапією) забезпечило зниження рівня сироваткової НСЕ на 40,4 % на 7 добу і на 56,3 % ($p < 0,001$) на 14 добу спостереження, до межі 14,28 нг/мл.

Перспективи подальших досліджень. Перспективним вважаємо вивчення варіабельності глікемії та показника церебральної оксиметрії на тлі застосування неінвазивної респіраторної підтримки в режимі автоСРАР у хворих в гострий період ішемічного інсульту із супутнім синдромом обструктивного апное уві сні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Feigin Valery L. World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2022 [Electronic resource] / Valery L. Feigin // *International Journal of Stroke*. – 2022. – Vol. 17, No. 1. – P. 18–29. DOI: 10.1177/17474930211065917.
2. Birkbak J. The Effect of Sleep Disordered Breathing on the Outcome of Stroke and Transient Ischemic Attack: A Systematic Review [Electronic resource] / Johannes Birkbak, Alice J. Clark, Naja Hulvej Rod // *Journal of Clinical Sleep Medicine*. – 2014. – Vol. 10, No. 01. – P. 103–108. DOI: 10.5664/jcsm.3376.
3. Kim Yeshin Can Continuous Positive Airway Pressure Reduce the Risk of Stroke in Obstructive Sleep Apnea Patients? A Systematic Review and Meta-Analysis [Electronic resource] / Yeshin Kim // *PLOS ONE*. – 2016. – Vol. 11, No. 1. – P. e0146317. DOI: 10.1371/journal.pone.0146317.
4. Anand N. Neuron-Specific Enolase as a Marker for Acute Ischemic Stroke: A Systematic Review [Electronic resource] / Nishant Anand, Latha G. Stead // *Cerebrovascular Diseases*. – 2005. – Vol. 20, No. 4. – P. 213–219. DOI: 10.1159/000087701.
5. Mochetti Matheus Menão Neuron-specific enolase at admission as a predictor for stroke volume, severity and outcome in ischemic stroke patients: a prognostic biomarker review [Electronic resource] / Matheus Menão Mochetti // *Scientific Reports*. – 2024. – Vol. 14, No. 1. DOI: 10.1038/s41598-024-53080-6.
6. Гельсінська декларація Всесвітньої медичної асоціації "Етичні принципи медичних досліджень за участю людини у якості об'єкта дослідження" Документ № 990_005 від 01.10.2008. – URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990_005#Text
7. Glantz S. A. Primer of Biostatistics / S. A. Glantz. – 7th ed. – [S. l.] : McGraw-Hill Publishing Co., 2012. – 459 p.
8. Стаднік С. М. Нейронспецифічна енолаза як маркер ураження церебральної тканини у хворих на ішемічний інсульт / С. М. Стаднік, О. В. Сайко, О. І. Думченко // *Медицина невідкладних станів*. – 2020. – Т. 16, № 6. – С. 66–71. DOI: 10.22141/2224-0586.16.6.2020.216512.
9. Галушко О. А. Синдром обструктивного апное сну у хворих на гострий інсульт: діагностика і тактика респіраторної підтримки / О. А. Галушко // *Біль, знеболення та інтенсивна терапія*. – 2017. – № 4 (81). – С. 54–60. DOI: 10.25284/2519-2078.4(81).2017.119307.

REFERENCES

1. Feigin, V.L., Brainin, M., Norrving, B., Martins, S., Sacco, R.L., Hacke, W., Fisher, M., Pandian, J., & Lindsay, P. (2022). World Stroke Organization (WSO): Global Stroke Fact Sheet 2022. *International journal of stroke : official journal of the International Stroke Society*, 17(1), 18-29. DOI: 10.1177/17474930211065917.
2. Birkbak, J., Clark, A.J., & Rod, N.H. (2014). The effect of sleep disordered breathing on the outcome of stroke and transient ischemic attack: a systematic review. *Journal of clinical sleep medicine : JCSM : official publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 10(1), 103-108. DOI: 10.5664/jcsm.3376.
3. Kim, Y., Koo, Y.S., Lee, H.Y., & Lee, S.Y. (2016). Can Continuous Positive Airway Pressure Reduce the Risk of Stroke in Obstructive Sleep Apnea Patients? A Systematic Review and Meta-Analysis. *PloS One*, 11(1), e0146317. DOI: 10.1371/journal.pone.0146317.
4. Anand, N., & Stead, L.G. (2005). Neuron-specific enolase as a marker for acute ischemic stroke: a systematic review. *Cerebrovascular diseases (Basel, Switzerland)*, 20(4), 213-219. DOI: 10.1159/000087701.
5. Mochetti, M.M., Silva, E.G.P., Correa, A.A.F., Cabete, M.R., Perissinotti, I.N., E Silva, L.O.J., Pessoa, A.S., ... de Alencar, J.C.G. (2024). Neuron-specific enolase at admission as a predictor for stroke volume, severity and outcome in ischemic stroke patients: a prognostic biomarker review. *Scientific reports*, 14(1), 2688. DOI: 10.1038/s41598-024-53080-6.
6. (2008). Helsinska deklaratsiia Vsesvitnoi medychnoi asotsiatsii "Etychni pryntsyipy medychnykh doslidzhen za uchastiu liudyny u yakosti obiekta doslidzhennia" No 990_005 vid 01.10.2008 [Helsinki Declaration of the World Medical Association "Ethical Principles of Medical Research with the participation of a person as an object of study" Document No. 990_005 of 01.10.2008]. Retrieved from: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/990_005#Text [in Ukrainian].
7. Stanton, A.G. (2012). *Primer of Biostatistics*. 7th ed. New York : The McGraw-Hill Publishing Co., 459.
8. Stadnik, S.M., Saiko, O.V., & Dumchenko, O.I. (2020). Neuronspetsyifichna enolaza yak marker poshkodzhennia mozkovoi tkanyny u patsientiv z ishemicnym insultom [Neuronspecific enolase as a marker of cerebral tissue in patients with ischemic stroke]. *Nevidkladna medytsyna – Emergency medicine*, 16(6), 66-71. DOI: 10.22141/2224-0586.16.6.2020.216512 [in Ukrainian].
9. Halushko, O.A. (2017). Syndrom obstruktyvnoho apnoe snu u khvorykh na hostryi insult: diahnostryka i taktyka respiratornoi pidtrymky [Obstructive sleep apnea syndrome in acute stroke patients: diagnosis and tactics of respiratory support]. *Bil, znebolennia ta intensyvna terapiia – Pain, analgesia and intensive care*, 4(81), 54-60. DOI: 10.25284/2519-2078.4(81).2017.119307 [in Ukrainian].

SERUM NEURON-SPECIFIC ENOLASE IN PATIENTS DURING THE ACUTE PERIOD OF ISCHEMIC STROKE WITH CONCOMITANT OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA SYNDROME

©O. Yu. Bilas, I. I. Titov

Ivano-Frankivsk National Medical University

SUMMARY. The work is devoted to the study of the dynamics of changes in the marker of ischemia of neurons – neuron-specific enolase (NSE), in patients during the acute period of ischemic stroke and the concomitant obstructive sleep apnea syndrome (OSAS).

The aim – to study the dynamics of NSE changes in patients during the acute period of ischemic stroke with concomitant OSAS against the background of non-invasive respiratory support.

Material and Methods. There were observed 60 patients with a verified ischemic stroke (1–13 points according to NIHSS), who were performed somnological examinations during the first day of the stroke and OSAS was detected, which required respiratory correction. Patients were divided into two groups. Group I patients, who for various reasons refused to use respiratory support, continued to be treated according to the clinical protocol. For the patients of group II, the basic treatment was supplemented with the respiratory support. The level of NSE was determined by the immunoenzymatic method during the first day of hospitalization and after 7 and 14 days of treatment. Statistical analysis was performed using the licensed program STATISTICA 12 (StatSoft Inc., USA). The significance level of differences was $p < 0.05$.

Results. The initial values of the median NSE level in patients of the groups I and II were 31.17 [28.54–38.41] ng/ml and 32.65 [28.71–43.65] ng/ml, respectively. After 7 days of treatment, the NSE level decreased at 15.2 % in patients of the group I, and at 22.7 % ($p < 0.001$) during the 14th day to the level of 24.09 [22.36–28.48] ng/ml, compared to the initial values. In patients of the group II, the level of NSE decreased at 40.4 % ($p < 0.001$) already during the 7th day of therapy, and during the 14th day at 56.3 % ($p < 0.001$) to the level of 14.28 [12.49–16.22] ng/ml, compared with the original values.

Conclusions. Serum NSE – is a highly sensitive index of the severity of ischemic brain damage, which can be used to evaluate the effectiveness of various treatment strategies in patients with the ischemic stroke. Supplementation of the basic complex with non-invasive respiratory support (auto CPAP-therapy) ensured a decrease in the level of serum NSE at 40.4 % during the 7th day and at 56.3 % ($p < 0.001$) during the 14th day of observation to the limit of 14.28 ng/ml.

KEY WORDS: neuron-specific enolase; ischemic stroke; obstructive sleep apnea syndrome; CPAP-therapy; respiratory support.

Отримано 19.02.2024

Електронна адреса для листування: olegbilas111@gmail.com