

training) on body fat percents and lipid profiles in sedentary females of Al\_zahra University. *European Journal of Experimental Biology*, 2 (5), 1598–1602.

9. Nader, G. A. (2006). Concurrent Strength and Endurance Training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38 (11), 1965–1970. doi: 10.1249/01.mss.0000233795.39282.33

10. Pivovarov, V. V. (2006). Spiroarteriocardiorhythmograf. *Med. Tekh*, 1, 38–41.

11. Eccles, D. L., Sleight, P. (1992). *Human Baroreflex in Health and Disease*. Oxford, England: Clarendon Press.

12. Romanchuk, A. P. (2013). The Complex Approach to a Multipurpose Estimation of a Sportsmen Condition. *Poly-systemic Approach to School, Sport and Environment Medicine*. doi: 10.4172/978-1-63278-000-3-001-06

13. Romanchuk, A. P. (2010). *Likars'ko-pedahohichnyy kontrol' v ozdorovchiiy fizychniy kul'turi*. Odessa: Bukaev V. V., 206. doi: 10.13140/rg.2.1.5033.1681

14. Apanasenko, G. L., Popova, L. A., Maglyovaniy, A. V. (2012). *Sanologiya. Osnovy upravleniya zdorov'em*. Lambert academic publishing, 404.

*Дата надходження рукопису 10.03.2016*

**Romanchuk Alexander**, MD, professor, Head of Department, Department of Theory and methodology of physical education, physical therapy and sports medicine, K. D. Ushinsky South Ukrainian National Pedagogical University, Staroportofrankivska str., 26, Odessa, Ukraine, 65020  
E-mail: doclfc@ua.fm

**Dolgier Evdokiya**, PhD, Senior Teacher, Department of Theory and methodology of physical education, physical therapy and sports medicine, K. D. Ushinsky South Ukrainian National Pedagogical University, Staroportofrankivska str., 26, Odessa, Ukraine, 65020  
E-mail: dolgier@mail.ru

УДК: 616.831-005.1-036.11-072.7

DOI: 10.15587/2313-8416.2016.67689

## ОСОБЛИВОСТІ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ F-ХВИЛІ З ЛІКТЬОВОГО НЕРВА У ДИНАМІЧНОМУ СПОСТЕРЕЖЕННІ ЗА ПАЦІЄНТАМИ З ГОСТРИМ ІШЕМІЧНИМ ІНСУЛЬТОМ

© А. В. Паснок, І. М. Мітельман

*Досліджено динаміку змін електронеїроміографічних параметрів F-хвилі з ліктьового нерва, як показник стану збудливості спінальних мотонейронів, у пацієнтів на 1–3-тю, 19–21-шу добу та протягом 6-го місяця після церебрального ішемічного інсульту залежно від наявності післяінсультної спастичності та без неї. Виявлено: у найгострішому періоді на паретичній стороні порівняно зі здоровою збудливість спінальних мотонейронів була нижчою, однак достовірне зниження спостерігалось лише у групі без спастичності*

**Ключові слова:** електронеїроміографія, параметри F-хвилі, спінальна функціональна активність, ішемічний інсульт, післяінсультна спастичність

*F-wave is a motor response of the muscle to the supramaximal electrostimulation and by its physiological nature presents a muscle response to the reciprocal excitation that occurs in the result of antidromic excitation of spinal motoneurons. Thereby, F-wave's parameters characterize the functional state of spinal motoneurons depending on the spinal and supraspinal influences they are exposed to.*

**The aim of this research** was to evaluate dynamic alterations in F-wave parameters in stroke survivors on the 1–3<sup>rd</sup>, 19–21<sup>st</sup> days and during the 6th month, depending on the presence or absence of post-stroke spasticity.

**Methods.** 97 patients with first-ever cerebral ischemic stroke were included. For spinal motor neurons excitability ulnar nerve F-wave was investigated (F mean ampl F/Mmax). During the 6th month patients were divided into 2 groups: those who developed post-stroke spasticity and without it. Mann-Whitney test was used to define significant changes between groups.  $p < 0,05$  was determined as a considerable level.

**Results.** In the current study we observe that patients who do not develop post-stroke spasticity on the 6th month had a significant decrease of ulnar nerve F-wave's parameters on the paretic side on the 1–3<sup>th</sup> day after stroke, comparing to the patients with spasticity, who did not show a significant decrease. At the end of acute phase and during the 6th month both groups of patients showed gradual increase in spinal motoneuron's excitability on the paretic side, but it was less pronounced in patients without spasticity.

**Conclusions.** Investigated changes in spinal motoneurons excitability between patients who in 6 month suffer from post-spasticity and who do not can be used for developing predictors of spasticity subsequently.

**Keywords:** post-stroke spasticity, F-wave, spinal motoneurons excitability, dynamic changes.

## 1. Вступ

Спастичність є одним із серйозних та посилюючих інвалідизацію наслідків після перенесеного інсульту. Висвітлення даної проблеми є досить неоднозначним щодо інформації частоти виникнення післяінсультної спастичності та механізмів її формування. Багаточисельні результати вивчення частоти спастичності після вперше в житті перенесеного інсульту залишаються досить різнобіжними. Так, дані одних досліджень свідчать, що протягом перших 6 тижнів після перенесеного інсульту від 4 % до 27 % пацієнтів зустрічаються із проблемою спастичності [1–3]. Інші літературні дані вказують про частоту спастичності через 3 місяці після інсульту на рівні 19 %, у період між 4–6 місяцями на рівні між 21,7 % до 42,6 % [1–4], та від 17 % до 38 % через рік після перенесеного інсульту [5–7]. Не до кінця вивченими залишаються і патофізіологічні механізми розвитку післяінсультної спастичності [1]. Безумовно, в підтриманні м'язового тону як в нормі, так і при патології, в тому числі і при спастичності, беруть участь альфа-мотонейрони спинного мозку. З огляду на відсутність у літературі даних щодо динамічного вивчення функціонального стану спінальних мотонейронів у хворих після інсульту в залежності від подальшого розвитку у них спастичності, оцінка параметрів F-хвилі з ліктьового нерва (як показника стану збудливості альфа-мотонейронів) є актуальним питанням сучасної нейрофізіології.

## 2. Обґрунтування дослідження

Підвищення м'язового тону за спастичним типом може виникати як в результаті підвищеної збудливості альфа-мотонейронів, так і у зв'язку із збільшенням частоти збуджуючих аферентних імпульсів, які виникають у відповідь на розтягнення м'язових волокон. Пошкодження центрального мотонейрона зменшує гальмування спінальних мотонейронів, що призводить до підвищення їхньої збудливості, а також впливає на спінальні інтернейрони, в результаті чого кількість імпульсів, які досягають альфа-мотонейронів у відповідь на розтягнення м'язу, збільшується [8]. Беручи до уваги вищевказані патофізіологічні механізми, предметом інтересу науковців постає функціональна активність спінальних структур пацієнтів, які перенесли мозковий інсульт. З цією метою серед функціональних методів у неврології використовують метод електронейроміографії, а саме вивчення параметрів F-хвилі. Згідно із сучасними даними, F-хвиля являє собою рухову відповідь м'яза, яка виникає періодично при супрамаксимальній стимуляції та по своїй фізіологічній суті є м'язовою відповіддю на зворотній розряд, який виникає в результаті антидромного збудження мотонейрона [9]. Таким чином, параметри F-хвилі характеризують зміни функціонального стану мотонейронів спинного мозку в залежності від ступеню спінального та супраспінального впливу [9].

Серед наукових робіт описані спроби проаналізувати особливості F-хвилі у пацієнтів у гострому

та у ранньому відновному періодах інсульту. За даними дослідників відомо, що у гострому періоді інсульту спостерігалось достовірне зниження параметрів F-хвилі з ліктьового нерва на стороні парезу/плегії, з наступним зафіксованим достовірним підвищенням показників порівняно зі здоровою стороною через місяць і більше після інсульту [10]. Також проведені роботи із вивченням особливостей F-хвилі у пацієнтів, які перенесли інсульт 6 та більше місяців тому. Дослідниками вони були поділені на дві групи: перша, до якої увійшли пацієнти зі спастичністю та друга, – з хворими без спастичного гіпертону. У всіх пацієнтів було виявлено вірогідне підвищення параметрів F-хвилі на стороні парезу/плегії порівняно із здоровою стороною, але не спостерігалось вірогідної різниці між показниками паретичної сторони у пацієнтів із спастичністю та без неї [11]. На жаль, дослідження, яке б охоплювало динамічне спостереження за вищевказаними нейрофункціональними параметрами збудливості спінальних мотонейронів, у гострому періоді та при повторних обстеженнях, а також аналіз змін в залежності від формування спастичності та без неї, не проводилось.

## 3. Мета дослідження

Дослідження в динаміці змін параметрів функціональної активності спінальних мотонейронів, у пацієнтів, які перенесли вперше в житті церебральний ішемічний інсульт, в залежності від стану їхнього м'язового тону на 6-ому місяці після ішемічної події.

## 4. Матеріали і методи

Обстежено 97 пацієнтів із ішемічним інсультом у найгострішому (1–3 доба), гострому (19–21 доба) та наприкінці раннього відновного (шостий місяць) періоду, що перебували на стаціонарному лікуванні у 1-ому та 2-ому неврологічних відділеннях Комунальної міської клінічної лікарні швидкої медичної допомоги м. Львова. Для оцінки функціонального стану мотонейронів спинного мозку пацієнтам проводили електронейроміографічне обстеження із вивченням параметрів F-хвилі з ліктьового нерва на стороні парезу та на здоровій стороні. Використовували комп'ютерний чотириканальний електронейроміограф фірми «Нейрософт» (Росія). В дослідження були включені пацієнти без наявності в анамнезі полінейропатії та шийної радикулопатії. Серед пацієнтів було 51 чоловіків та 46 жінок, середній вік складав  $60,13 \pm 0,92$  років (середній вік для чоловіків –  $60,62 \pm 1,38$ , середній вік серед жінок –  $59,58 \pm 1,21$  років). Пацієнти, в залежності від наявності післяінсультної спастичності, були розподілені на дві групи. До групи пацієнтів, у яких сформувалася спастичність на ураженій стороні увійшло 48 хворих (з яких у 32 виявлена спастичність по гемітипу, а у 16 – спастичність лише у руці), а до групи пацієнтів без післяінсультної спастичності – 49 хворих.

Середній вік у групі хворих зі спастичністю становив  $57,96 \pm 1,34$  років, а у групі хворих без спастичності –  $62,27 \pm 1,21$  років.

Статистична обробка даних здійснювалася за допомогою програми «Excel» пакету Windows 2007 та програми «Statistica-10», із використанням методів описової статистики для вирахування медіани, нижнього та верхнього квантилей, та розрахунком достовірної різниці для непараметричних величин за методом Манна-Вітні. Результати подані у вигляді Me [LQ; UQ]. Дані вважались достовірними при  $p < 0,05$ .

**5. Результати дослідження**

В табл. 1 наведено результати динамічного дослідження F-хвилі з ліктьового нерва з вивченням зміни параметра  $F_{\text{сер.амп}}$  на здоровій стороні та на стороні парезу/плегії. Виявлено відсутність достовірного зниження цього параметра на паретичній руці порівняно зі здоровою у групі хворих із спастичністю.

Таблиця 1  
Динаміка параметра  $F_{\text{сер.амп}}$  залежно від наявності післяінсультної спастичності, Me [LQ; UQ]

Період обстеження	Група хворих			
	без спастичності, n=49		зі спастичністю, n=48	
	на здоровій стороні	на стороні парезу/плегії	на здоровій стороні	на стороні парезу/плегії
1–3-тя доба	214,0 [208,0; 255,0]	102,0 [97,0; 107,0] $p_1 < 0,05$	281,0 [229,0; 305,0]	265,0 [221,0; 281,0] $p_1 > 0,05$
19–21-та доба	437,0 [377,0; 460,0]	602,0 [541,0; 659,0] $p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,05$	330,5 [315,0; 403,0]	867,0 [771,0; 904,5] $p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,05$
6-ий місяць	411,0 [375,0; 430,0]	585,0 [521,0; 619,0] $p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,05$	335,0 [321,0; 390,0]	860,0 [805,5; 912,5] $p_1 < 0,05$ $p_2 < 0,05$

Примітки:  $p_1$  – вірогідність відмінностей порівняно з показником на здоровій стороні в межах однієї групи;  $p_2$  – вірогідність відмінностей порівняно з відповідним показником на 1–3-ий день, в межах однієї групи

У табл. 2 відображені результати вивчення F-хвилі з ліктьового нерва з оцінюванням динамічної зміни параметра  $F/M_{\text{макс}}$  на здоровій стороні та на стороні парезу/плегії. У групі хворих, які на 6-ому місяці мають спастичність, не виявлено достовірного зниження цього параметра на ураженій руці порівняно із здоровою.

Результати, наведені у табл. 3, показують співвідношення середньої амплітуди F-хвилі на стороні парезу/плегії до відповідного показника на здоровій руці.

Таблиця 2  
Динаміка параметра  $F/M_{\text{макс}}$  (%) залежно від наявності післяінсультної спастичності, Me [LQ; UQ]

Період обстеження	Група хворих			
	без спастичності, n=49		зі спастичністю, n=48	
	на здоровій стороні	на стороні парезу/плегії	на здоровій стороні	на стороні парезу/плегії
1–3-тя доба	1,9 [1,5; 2,7]	0,8 [0,7; 1,1] $p_1 < 0,05$	4,35 [3,95; 5,1]	4,25 [3,7; 4,8] $p_1 > 0,05$
19–21-та доба	5,1 [4,3; 5,9]	7,7 [7,3; 8,1] $p_1 < 0,05$	4,8 [4,6; 5,5]	8,6 [7,7; 9,5] $p_1 < 0,05$
6-ий місяць	5,1 [4,1; 5,7]	7,5 [7,2; 7,7] $p_1 < 0,05$	4,9 [4,6; 5,7]	8,4 [7,8; 9,3] $p_1 < 0,05$

Примітка:  $p_1$  – вірогідність відмінностей порівняно з показником на здоровій стороні в межах однієї групи

Таблиця 3  
Динаміка зміни співвідношення середньої амплітуди F – хвилі ( $F_{\text{сер.амп}}$  паретичної сторони/ $F_{\text{сер.амп}}$  здорової сторони) з серединного нерва у пацієнтів залежно від наявності спастичності, Me [LQ; UQ]

Період обстеження	Група хворих	
	без спастичності, n=49	зі спастичністю, n=48
1–3-ий день	0,48 [0,43; 0,52]	0,93 [0,91; 0,95] $p < 0,05$
19–21-ий день	1,4 [1,37; 1,44]	2,67 [2,49; 2,74] $p < 0,05$
6-ий місяць	1,48 [1,39; 1,61]	2,57 [2,23; 2,68] $p < 0,05$

Примітка:  $p$  – достовірність відмінностей між показником у цей же час між двома групами

**6. Обговорення результатів дослідження**

При аналізі отриманих результатів у групі пацієнтів, у яких через 6 місяців після ішемічного інсульту не спостерігалось підвищення м'язового тонуусу, у найгострішому періоді відмічалось достовірне зниження середньої амплітуди F-хвилі на стороні парезу ( $p < 0,05$ ) (табл. 1) та достовірне зниження показника  $F/M_{\text{макс}}$  ( $p < 0,05$ ) (табл. 2) відносно здорової сторони. Наприкінці гострого періоду (19–21 доба) та протягом 6-го місяця після інсульту у цих пацієнтів відмічалось достовірне ( $p < 0,05$ ) зростання числових значень показників середньої амплітуди F-хвилі на ураженій кінцівці в 5,8 та 5,9 разів відповідно, порівняно з найгострішим періодом (табл. 1). Зберігалось достовірне ( $p < 0,05$ ) збільшення як середньої амплітуди F-хвилі так і показника  $F/M_{\text{макс}}$  на ураженій руці порівняно зі здоровою стороною (табл. 2).

У групі пацієнтів, у яких протягом шестимісячного спостереження розвинулася післяінсультна спастика, в найгострішому періоді ішемічного інсульту спостерігалось тенденція до деякого зниження середньої амплітуди F – хвилі (табл. 1) та  $F/M_{\text{макс}}$  (табл. 2)

на ураженій руці, в порівнянні зі здоровою кінцівкою, однак ця різниця не була достовірною ( $p > 0,05$ ). Так само, як у пацієнтів без спастичного гіпертонусу, і у пацієнтів із спастичністю характерним було достовірне ( $p < 0,05$ ) у порівнянні з 1–3 добою зростання середньої амплітуди F-хвилі на стороні парезу наприкінці гострого періоду та протягом 6-го місяця після інсульту (табл. 1). Але порівняно з пацієнтами без спастичності, середня амплітуда F-хвилі зростала у меншій мірі: у 3,2 та 3,1 рази на 19–21 добу та протягом 6-го місяця відповідно. Наростання середньої амплітуди F-хвилі на стороні ураженої руки супроводжувалось виявленням достовірної ( $p < 0,05$ ) різниці між цим показником на паретичній/плегічній та здоровій стороні (табл. 1). Для показника  $F/M_{\text{макс}}$  теж характерним було поступове наростання із формуванням достовірно більшого ( $p < 0,05$ ) значення на стороні спастичної кінцівки порівняно зі здоровою рукою (табл. 2).

Після динамічного оцінювання активності спінальних мотонейронів у пацієнтів без спастичного парезу та зі спастичністю виявлено, що у всіх пацієнтів у найгострішому періоді відмічається зниження збудливості спінальних мотонейронів на стороні парезу, що узгоджується з даними ряду досліджень попередніх років [10, 11]. Однак, статистично достовірне зниження характерне лише для пацієнтів, у яких протягом 6-ти місячного спостереження спастичність не розвинулася. Виявлено, що у гострому та наприкінці раннього відновного періодів ішемічного інсульту в обох групах хворих спостерігалось поступове наростання спінальної активності мотонейронів (числове збільшення параметрів  $F_{\text{сер.амп.}}$  та  $F_{\text{макс.}}$ ) на стороні парезу/плегії порівняно зі здоровою стороною. При чому більшою мірою показники спінальної активності зростали у групі хворих із спастичністю.

Оскільки збалансована функціональна діяльність провідних шляхів ЦНС забезпечується завдяки злагодженому впливу збуджуючих та гальмівних нейромедіаторів, основними з яких є глутамат та ГАМК на церебральному рівні та гліцин і аспартат на спінальному, тому можливо, що виявлена суттєва відмінність щодо збудливості мотонейронів спинного мозку у двох групах пацієнтів у найгострішому періоді, пов'язана з певними медіаторними особливостями у хворих, що і забезпечує у них в подальшому формування спастичного гіпертонусу. Тому доцільним було б вивчення обміну гальмівних та збуджуючих нейромедіаторів у хворих з ішемічним інсультом в динаміці, з оцінкою особливостей їх рівня в залежності від формування післяінсультної спастичності, а також дослідження кореляцій між нейрофункціональними електронейроміографічними параметрами та рівнем нейромедіаторів.

## 6. Висновки

З огляду на результати вище описаного проведеного дослідження, можна зробити наступні висновки:

1. Існує нейрофункціональна відмінність у найгострішому періоді ішемічного інсульту між хворими, які через 6 міс. мають спастичність та хворими без неї.

2. У пацієнтів, у яких на шостому місяці після інсульту виявлялась спастичність, у найгострішому періоді спостерігаються вищі параметри активності спінальних мотонейронів, порівняно з хворими, у кого немає спастики.

3. Виявлені зміни можна використати у наступних дослідженнях для розроблення електронейроміографічних предикторів розвитку спастичності після перенесеного інсульту.

## Література

1. Lundstrom, E. Muscle synergy patterns as terminals of spasticity during the first six month following first-ever stroke [Text] / E. Lundstrom, A. Smits, M. Agostini et. al. // J Rehabil Med. – 2010. – Vol. 42. – P. 296–301.

2. Sommerfeld, D. K. Spasticity after stroke: its occurrence and association with motor impairments and activity limitations [Text] / D. K. Sommerfeld, E. U. Eeek, A. K. Svensson, L. W. Holmqvist, M. H. von Arbin // Stroke. – 2003. – Vol. 35, Issue 1. – P. 134–139. doi: 10.1161/01.str.0000105386.05173.5e

3. Wissel, J. Early development of spasticity following stroke: A prospective, observational trial [Text] / J. Wissel, L. D. Schelosky, J. Scott, W. Christe, J. H. Faiss, J. Mueller // Journal of Neurology. – 2010. – Vol. 257, Issue 7. – P. 1067–1072. doi: 10.1007/s00415-010-5463-1

4. Urban, P. P. Occurrence and clinical predictors of spasticity after ischemic stroke [Text] / P. P. Urban, T. Wolf, M. Uebele, J. J. Marx, T. Vogt, P. Stoeter et al. // Stroke. – 2010. – Vol. 41, Issue 9. – P. 2016–2020. doi: 10.1161/strokeaha.110.581991

5. Leathley, M. J. Predicting spasticity after stroke in those surviving to 12 month [Text] / M. J. Leathley, J. M. Gregson, A. P. Moore, T. L. Smith, A. K. Sharma, C. L. Watkins // Clinical Rehabilitation. – 2004. – Vol. 18, Issue 4. – P. 438–443. doi: 10.1191/0269215504cr7270a

6. Watkins, C. L. Prevalence of spasticity post stroke [Text] / C. L. Watkins, M. J. Leathley, J. M. Gregson, A. P. Moore, T. L. Smith, A. K. Sharma // Clinical Rehabilitation. – 2002. – Vol. 16. – P. 515–522. doi: 10.1191/0269215502cr5120a

7. Lundstrom, E. Prevalence of disabling spasticity 1 year after first-ever stroke [Text] / E. Lundstrom, A. Terent, J. Borg // European Journal of Neurology. – 2008. – Vol. 15, Issue 6. – P. 533–539. doi: 10.1111/j.1468-1331.2008.02114.x

8. Матвієнко, А. Ю. Спастичність [Текст] / А. Ю. Матвієнко // Медицина світу – 2008. – № 4.

9. Николаев, С. Г. Практикум по клинической электромиографии: Издание второе, перераб. и доп. [Текст] / С. Г. Николаев. – Иваново: Иван. гос. мед. академия, 2003. – 264 с.

10. Drovy, V. E. F-wave characteristics following acute and chronic upper motor neuron lesions [Text] / V. E. Drovy, M. Y. Neufeld, A. D. Korezyn // Electromyogr Clin Neurophysiol. – 2003. – Vol. 33, Issue 7. – P. 441–446.

11. Mesrati, F. F-waves: neurophysiology and clinical value [Text] / F. Mesrati, M. F. Vecchierini // Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology. – 2004. – Vol. 34, Issue 5. – P. 217–243. doi: 10.1016/j.neucli.2004.09.005

## References

1. Lundstrom, E., Smits, A., Agostini, M. et al. (2010). Muscle synergy patterns as terminals of spasticity during the first six month following first-ever stroke. J Rehabil Med, 42, 296–301.

2. Sommerfeld, D. K. (2003). Spasticity After Stroke: Its Occurrence and Association With Motor Impairments and Activity Limitations. *Stroke*, 35 (1), 134–139. doi: 10.1161/01.str.0000105386.05173.5e
3. Wissel, J., Schelosky, L. D., Scott, J., Christe, W., Faiss, J. H., Mueller, J. (2010). Early development of spasticity following stroke: a prospective, observational trial. *J Neurol*, 257 (7), 1067–1072. doi: 10.1007/s00415-010-5463-1
4. Urban, P. P., Wolf, T., Uebele, M., Marx, J. J., Vogt, T., Stoeter, P. et. al. (2010). Occurrence and Clinical Predictors of Spasticity After Ischemic Stroke. *Stroke*, 41 (9), 2016–2020. doi: 10.1161/strokeaha.110.581991
5. Leathley, M. J., Gregson, J. M., Moore, A. P., Smith, T. L., Sharma, A. K., Watkins, C. L. (2004). Predicting spasticity after stroke in those surviving to 12 months. *Clinical Rehabilitation*, 18(4), 438–443. doi: 10.1191/0269215504cr727oa
6. Watkins, C., Leathley, M., Gregson, J., Moore, A., Smith, T., Sharma, A. (2002). Prevalence of spasticity post stroke. *Clinical Rehabilitation*, 16 (5), 515–522. doi: 10.1191/0269215502cr512oa
7. Lundström, E., Terént, A., Borg, J. (2008). Prevalence of disabling spasticity 1 year after first-ever stroke. *European Journal of Neurology*, 15 (6), 533–539. doi: 10.1111/j.1468-1331.2008.02114.x
8. Matvienko A. U. (2008). Spastichnist. *Meduzuna svity*, 4, 131–143.
9. Nikolaev, S. G. (2003). *Praktikum po klinicheskoy electromyographiyi*. Ivanovo, Ivan. gos. med. academia, 264.
10. Drovy V. E., Neufeld M. Y., Korczyn A. D. (2003). F-wave characteristics following acute and chronic upper motor neuron lesions. *Electromyogr Clin Neurophysiol*, 33 (7), 441–446.
11. Mesrati, F., Vecchierini, M. F. (2004). F-waves: neurophysiology and clinical value. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, 34 (5), 217–243. doi: 10.1016/j.neucli.2004.09.005

Дата надходження рукопису 11.03.2016

**Паснок Анжеліка Володимирівна**, доктор медичних наук, професор, кафедра невропатології та нейрохірургії ФПДО, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, вул. Пекарська, 69, м. Львів, Україна, 79010  
E-mail: a.payenok@gmail.com

**Мітельман Ірина Миколаївна**, кафедра невропатології та нейрохірургії ФПДО, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, вул. Пекарська, 69, м. Львів, Україна, 79010  
E-mail: irina.bh@mail.ru

УДК: 615.216.2:[615.032/.036+615.065]  
DOI: 10.15587/2313-8416.2016.67692

## К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКОЙ ВЕНОЗНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

© Р. Р. Османов, О. С. Рябинская, Б. А. Кабаков

*На данный момент не существует достоверного способа определения аллергии на местные анестетики in vitro. Авторы делятся своим опытом в этой области, основываясь на проведении исследования «показатель повреждения нейтрофилов» в предоперационном периоде у 359 пациентов с варикозной болезнью нижних конечностей. Опираясь на результаты исследования, авторы выбрали безопасную для конкретного пациента лекарственную композицию, что позволило избежать периоперационных аллергических реакций*

**Ключевые слова:** тумесцентная анестезия, лидокаин, артикаин, показатель повреждения нейтрофилов, аллергия

**Background:** For today there is no reliable method of determination of allergy to the local anesthetics in vitro.

**Materials and methods:** In this research authors evaluated the safety and efficiency of the choice of the solution for tumescent anesthesia. The choice depended on the result of “index of neutrophils lesion” that was evaluated in pre-surgical period. At 182 (83,5 %) interventions in 157 (83,1 %) patients with case anesthesia (CA) was used the Klein solution. In 36 (16,5 %) cases in 32 (16,9 %) patients for tumescence was used the original medicinal composition.

**Results:** the mean volume of administered anesthetic for the one patients at the one intervention is 366±92 ml ( $p<0,05$ ) at the use of Klein solution and 540±167 ml ( $p<0,001$ ) at the use of the offered medicinal composition. Allergic reactions were not revealed.

**Conclusions:** Evaluation of the “index of neutrophils lesion” in pre-surgical period allows orient in the choice of solution for tumescent anesthesia and, as the result, increases the safety of patient

**Keywords:** tumescent anesthesia, lidocaine, articaine, index of neutrophils lesion, allergy