

© Телегань В.О., Тарасенко К.В.

УДК 616-089.8:616.8-009.627-053.9

DOI <https://doi.org/10.31718/mep.2023.27.3-4.04>

## ОСОБЛИВОСТІ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОГО БОЛЮ В ОСІБ ПОХИЛОГО ТА СТАРЕЧОГО ВІКУ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ НОЦИЦЕПЦІЇ

Телегань В.О., Тарасенко К.В.

Полтавський державний медичний університет, Полтава, Україна

За сучасними уявленнями процес ноцицепції включає трансдукцію, трансмісію, модуляцію та перцепцію. Однак на даному етапі розвитку сучасної медицини недостатньо досліджень приділено питанню особливості клініко-лабораторних індикаторів різних етапів ноцицепції у похилому і старечому віці, які можуть бути пов'язані як із процесом старіння організму, так і бути наслідками супутньої патології. Тому метою нашого дослідження було оцінити особливості стану ноцицептивної системи на етапах трансмісії, модуляції та перцепції в осіб старечого, похилого та молодого віку. Нами було проведено клінічне дослідження, яке було організовано на базі комунального підприємства "3-я міська клінічна лікарня Полтавської міської ради" у 2018-2020 рр. Дослідження включало 201 пацієнта, що перебували у післяопераційному періоді, незалежно від виду втручання та нозології. Усі обстежені пацієнти були розподілені на 3 групи відповідно до віку: група 1 (n=82) – особи похилого віку, група 2 (n=21) – особи старечого віку, контрольна група (n=98) – особи молодого віку. Вивчення нейрофізіологічних показників провідності сенсорних волокон проводили за допомогою вимірювання швидкості поширення нервового імпульсу по сенсорним волокнам нижніх та верхніх кінцівок шляхом стимуляційної електронейроміографії. Для оцінки етапу модуляції ноцицепції вимірювали ноцицептивний флексорний рефлекс. Ми фіксували поріг рефлексу та суб'єктивний поріг болю, а також їх співвідношення. Для об'єктивізації сили больового відчуття було використано пресорну альгометрію, яка полягає у кількісному вимірюванні суб'єктивної оцінки болю при появі больових стимулів зростаючої інтенсивності. Нами не було встановлено статистично значимих відмінностей за сенсорною швидкістю проведення збудження по волокнам *n. ulnaris* та *n. medianus* між правою і лівою сторонами, а також між між пацієнтами різних груп у ранньому післяопераційному періоді. На етапі трансмісії больового імпульсу по верхніх кінцівках відсутні вікові відмінності у ранньому післяопераційному періоді. Однак встановлено статистично значуще нижчу швидкість проведення збудження по сенсорним волокнам нижніх кінцівок у ранньому післяопераційному періоді, зокрема по *n. peroneus superficialis* та *n. suralis*, в осіб старечого віку. Співвідношення порогу болю до порогу рефлексу продемонстрували відмінності в усіх групах. Больовий поріг у пацієнтів контрольної групи був вище порівняно з групою 2 та не відрізнявся від показників групи 1. Відмічено статистично нижчу толерантність до болю у пацієнтів груп 1 та 2 порівняно з контрольною групою, однак між групами похилого та старечого віку відмінностей не виявлено. Таким чином, нами виявлено, що пацієнти похилого віку мають відмінності на різних етапах ноцицепції, зокрема трансмісії, модуляції та перцепції, що ускладнює лікування больового синдрому у післяопераційному періоді та вимагає подальших досліджень з подальшою розробкою шляхів оптимізації терапевтичної тактики.

**Ключові слова.** Післяопераційний біль, больовий синдром, ноцицепція, старіння, альгометрія.

## PECULIARITIES OF POSTOPERATIVE PAIN IN THE ELDERLY AND SENILE PATIENTS AT DIFFERENT STAGES OF NOCICEPTION

Telegan V.O., Tarasenko K.V.

Poltava State Medical University, Poltava, Ukraine

According to modern concepts, the process of nociception includes transduction, transmission, modulation, and perception. However, at this stage of the development of modern medicine, not enough studies have been devoted to the issue of specific clinical and laboratory indicators of different stages of nociception in the elderly and older age, which may be related to both the aging process of the causes and the consequences of concomitant pathology. Therefore, the aim of our study was to evaluate the peculiarities of the state of the nociceptive system at the stages of transmission, modulation, and perception in older, elderly, and young people. We conducted a clinical study, which was organized based on the communal enterprise "3rd City Clinical Hospital of the Poltava City Council" in 2018-2020. The study included 201 patients who were in the postoperative period, regardless of the type of intervention and nosology. All examined patients were divided into 3 groups according to age: group 1 (n=82) – elderly people, group 2 (n=21) – older people, and control group (n=98) – young people. The study of neurophysiological indicators of the conductivity of sensory fibers was carried out by measuring the speed of propagation of the nerve impulse along the sensory fibers of the lower and upper extremities using stimulation electroneuromyography. The nociceptive flexor reflex was measured to assess the stage of modulation of nociception. We recorded the reflex threshold and the subjective pain threshold, as well as their content. To objectify the strength of the pain sensation, pressor algometry was used, which took place several times in the measurement of the subjective assessment of pain, with the appearance of painful stimuli increasing in intensity. We did not find any statistically significant differences in the sensory speed of recovery along fibers *n. ulnaris* and *n. medianus* between the right and left sides, as well as between patients of different groups in the early postoperative period. However, a statistical value was established below the speed of recovery by sensory fibers of the lower extremities in the early postoperative period, in particular by *n. peroneus superficialis* and *n. suralis*, in the elderly. The ratio of the pain threshold to the reflex threshold showed differences in all groups. The higher threshold in the private

control group was higher than group 2 and did not differ from group 1. A statistically lower pain tolerance was noted in groups 1 and 2 relative to the control group, but no difference was found between the elderly and older age groups. Thus, it was found that elderly patients have differences in various stages of nociception, in particular, transmission, modulation, and perception, which complicates the treatment of pain syndrome in the postoperative period and requires further research with further development of ways to optimize therapeutic tactics.

**Key words:** postoperative pain, pain syndrome, nociception, aging, algometry.

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.** Дана стаття є фрагментом науково-дослідної роботи кафедри анестезіології та інтенсивної терапії Полтавського державного медичного університету на тему «Індивідуалізація анестезіологічного супроводу та інтенсивної терапії з позицій органопротекції у пацієнтів різних вікових груп, а також в екстреній медицині та акушерстві» (№ державної реєстрації 0122U200697).

## Вступ

Біль – це суб'єктивне сприйняття, що виникає внаслідок трансдукції, трансмісії та модуляції сенсорної стимуляції, що минає через «фільтр» генетичних особливостей індивіда та його попереднього досвіду [1]. Це сприйняття змінюється в подальшому відповідно до фізіологічного стану організму людини, його уявлень, очікувань, настрою в даний момент та соціокультурного оточення – власного нейроматриксу організму [2,3].

За сучасними уявленнями процес ноцицепції включає трансдукцію, трансмісію, модуляцію та перцепцію. На теперішній час серед хімічних речовин трансдукції найбільше значення відводиться альгогенам, до яких належать гістамін, серотонін, брадикініни, лейкотрієни, простагландини, оксид азоту, субстанція P та нейрокінін A. При виділенні цих речовин в мінімальних концентраціях відбувається їх селективне зв'язування з відповідними рецепторами на мембрані периферичних ноцицептивних нейронів, в результаті чого підвищується проникливість Ca<sup>2+</sup> та Na<sup>+</sup> через іонні канали та розвивається деполаризація [4].

Трансмісія – це процес поширення ноцицептивного імпульсу через первинно чутливий нейрон від місця ушкодження до спинного мозку, а потім до стовбура мозку та таламуса через передньобоківі канатки. Далі неоспіноталамічний шлях (латеральна частина) через латеральні відділи таламуса входить у I та II сомато-сенсорні зони кори головного мозку [5]. Таким чином досягається чітка соматотопічна передача больової та тактильної інформації щодо характеру периферичного стимула (місце, локалізація, поширеність, інтенсивність та тривалість). Закінчується цей шлях у вентролатеральному та задньому таламусі. Медіальний (палеоспіноталамічний) шлях з численними синапсами в ретикулярній фармації, медіальному відділі таламуса, перакведуктальній сірій речовині таламуса через різні відділи кори проводить імпульси до лімбічної системи, і, як наслідок, бере участь у формуванні хронічного болю та супрасегментарних рефлексорних відповідей. В результаті утворюються специфічна система болю (вентробазальні ядра таламуса) та неспецифічна (інтраламінарні та медіальні ядра таламуса). Аналіз та дискримінаційна відповідь відбувається за рахунок верхньої тім'яної частки та постцентральної звивини через задню ніжку внутрішньої капсули та таламус [6,7].

Модуляція – це процес модифікації больової інформації при трансмісії ноцицептивної системою з включенням антиноцицепції. Дана система пов'язана з емоційним станом людини та модуляцією болю через систему ендогенних опіоїдних пептидів при стимуляції відповідних зон мозку з подальшою аналгезією. Центри низхідної моделюючої системи знаходяться в перивентрикулярній та перакведуктальній сірій речо-

вині, дорсолатеральному відділі моста, ядрі шва, ростоventральному відділі довгастого мозку [8].

Не менш важливим є і етап перцепції – тобто сприйняття людиною безпосередньо больового відчуття, яке може змінюватись залежно від особливостей психічної сфери та вікових інволютивних змін нервової системи [9–11]. Однак на даному етапі розвитку сучасної медицини недостатньо досліджень приділено питанню особливості клініко-лабораторних індикаторів різних етапів ноцицепції у похилому і старечому віці, які можуть бути пов'язані як із процесом старіння організму, так і бути наслідками супутньої патології.

Мета – оцінити особливості стану ноцицептивної системи на етапах трансмісії, модуляції та перцепції в осіб старечого, похилого та молодого віку.

## Матеріали та методи дослідження

Нами було проведено клінічне дослідження, яке було організовано на базі КП “3-я міська клінічна лікарня Полтавської міської ради” у 2018-2020 рр. Проведення дослідження схвалено комітетом біоетики Полтавського державного медичного університету та проведено з дотриманням принципів Етичного Кодексу ученого України, Етичного Кодексу лікаря України, Гельсінської Декларації Всесвітньої медичної організації. Усі хворі надали інформовану добровільну згоду для участі у дослідженні.

Дослідження включало 201 пацієнта, що перебували у післяопераційному періоді, незалежно від виду втручання та нозології. Критеріями включення у дослідження було обрано вік старше 18 років, планове оперативне втручання, скарги на післяопераційний біль будь-якої інтенсивності на 1 добу післяопераційного періоду. Критеріями виключення були вік молодше 18 років, вагітні жінки, гормональні та психічні порушення у стадіях суб- або декомпенсації, нейрохірургічні операції, аутоімунні захворювання, онкогематологічні хвороби, епілепсія.

Усі обстежені пацієнти були розподілені на 3 групи відповідно до віку:

група 1 (n=82) – особи похилого віку,

група 2 (n=21) – особи старечого віку,

контрольна група (n=98) – особи молодого віку.

Вивчення нейрофізіологічних показників провідності сенсорних волокон проводили за допомогою 4-канального електроміографі. Для оцінки етапу трансмісії ноцицептивного імпульсу нами було обрано вимірювання швидкості поширення нервового імпульсу по сенсорним волокнам нижніх кінцівок, а на етапі модуляції – ноцицептивний флексорний рефлекс (НФР). Нами вивчалися показники стимуляційної електронейроміографії (ЕНМГ) проведення чутливого імпульсу на верхніх кінцівках по n. medianus і n. ulnaris та на нижніх кінцівках по n. peroneus superficialis і n. suralis [12].

НФР представлений двома послідовними компонентами R2 і R3. R2 пов'язаний з активацією рецепторів шкіри і виявляється не завжди, в той час як R3 (ноцицептивний компонент НФР) з'являється при безпосередній активації А-дельта волокон і виникає при більшій інтенсивності больового подразника [13]. У ході обстеження інтенсивність наростає від 0 до R3. Ми фіксували поріг рефлексу (ПР), тобто величину електричного струму, яка зумовлювала появу R3 відповіді, та суб'єктивний поріг болю (ПБ), тобто величину електричного струму, яка викликала перше гостре больове відчуття у пацієнта. Референтні значення для параметру R2 складають 5,0-7,0 мА, R3 - 7,5-13,1 мА, коефіцієнту ПБ/ПР – 0,9-1,0. Зміни ПБ/ПР відображають баланс ноцицептивної та антиноцицептивної систем на супраспинальному рівні, що може зумовлювати посилення реактивності желатинозної субстанції та структурних компонентів заднього рогу спинного мозку [14].

Для об'єктивізації сили больового відчуття було використано альгометрію, яка полягає у кількісному вимірюванні суб'єктивної оцінки болю при появі больових стимулів зростаючої інтенсивності. На 7 добу післяопераційного періоду проводили пресорну альгометрію за методом Т. Johnson, Р. Watson (1997). Процедура проводилася з використанням тензорного альгометра (Digital Force Gauge SF 500, Walfront, США), шляхом дозованого тиску резиноювою частиною його робочої поверхні на ділянку 1 см<sup>2</sup> шкіри долонної поверхні дистальної фаланги середнього пальця недомінантної руки, як найбільш інтактної ділянки післяопераційних хворих. Під час обстеження ми реєстрували силу тиску в ньютонх (Н), при якій пацієнт повідомляв про появу больового відчуття, що відповідало параметру больового порогу (БП), та силу, при якій пацієнт посив припинити тиск через нестерпний біль, тобто толерантність до болю (ТБ). Мінімальним шагом вимірювання було 0.1 Н. З метою запобігання ушкодженню м'яких тканин тиск припиняли при досягненні сили 150 Н. За умови відсутності появи больового відчуття фіксували максимальне значення [15].

Для статистичного аналізу отриманих результатів використовували програмне забезпечення Microsoft Office Excel 2019 (Microsoft Corp., США) та IBM SPSS Statistic 26.0 (IBM Corp., США). Кількісні дані були представлені у вигляді середнього арифметичного (М) та стандартної похибки (m). Для їх порівняння у 3 та більше незалежних групах використовувався однофакторний дисперсійний аналіз (ANOVA) з поправкою Бонферроні. Для всіх вимірів критичним значенням було  $p < 0,05$ , при якому результати вважали статистично значимими.

### Результати та їх обговорення

Стан ноцицептивної системи на етапі трансмісії у ранньому післяопераційному періоді оцінювали за швидкістю проведення по сенсорних волокнах на верхніх та нижніх кінцівках. Сенсорна швидкість проведення збудження по n. ulnaris складала у групі 1 52,15±0,89 м/с зліва та 53,03±0,75 м/с справа, у групі 2 – 53,17±1,99 м/с зліва та 52,55±1,79 м/с справа, а в контрольній групі – 55,3±0,75 м/с зліва та 55,24±0,71 м/с справа.

Не було встановлено статистично значимих відмінностей за сенсорною швидкістю проведення збудження по волокнах n. ulnaris між правою і лівою сто-

ронами, а також між пацієнтами різних груп у ранньому післяопераційному періоді.

Вимірювання швидкості проведення збудження по сенсорним волокнам n. medianus продемонструвало, що у групі 1 вона складала 59,09±0,77 м/с зліва та 58,69±0,82 м/с справа, у групі 2 – 56,01±1,47 м/с зліва та 59,43±1,48 м/с справа, а в контрольній групі – 59,12±0,74 м/с зліва та 59,26±0,75 м/с справа.

Статистично значимих відмінностей між сенсорними швидкостями проведення збудження у ранньому післяопераційному періоді по n. medianus зліва та справа в усіх групах, а також між різними віковими категоріями не виявлено.

Отримані результати вказують на відсутність змін в трансмісії ноцицептивного стимулу по нервовим волокнам верхніх кінцівок в ранньому післяопераційному періоді в осіб різних вікових категорій.

При оцінці сенсорної швидкості проведення збудження на нижніх кінцівках у ранньому післяопераційному періоді вимірювання проводили для n. peroneus superficialis та n. suralis. Так для n. peroneus superficialis було отримано наступні значення: 48,26±1,19 м/с зліва та 47,92±1,21 м/с справа у групі 1, 42,34±2,44 м/с зліва та 42,74±2,15 м/с справа у групі 2 та 48,15±1,09 м/с зліва та 48,96±1,07 м/с справа у контрольній групі.

Відмінностей між обстежуваними сторонами в усіх групах не було визначено. У ранньому післяопераційному періоді для осіб групи 2 було виявлено статистично значимо нижчу сенсорну швидкість проведення збудження n. peroneus superficialis порівняно з групою 1 ( $p=0,017$  зліва та  $p=0,029$  справа) та контрольною групою ( $p=0,019$  зліва та  $0,022$  справа). Поряд із цим в осіб групи 1 та контрольної цей показник статистично значимо не відрізнявся.

Сенсорна швидкість проведення збудження по n. suralis складала у групі 1 49,22±2,01 м/с зліва та 49,18±2,16 м/с справа, у групі 2 – 43,69±1,07 м/с зліва та 44,19±1,01 м/с справа, а в контрольній групі – 49,03±1,16 м/с зліва та 50,18±1,03 м/с справа.

Не визначено статистично значимих відмінностей між швидкістю проведення збудження по сенсорним волокнам n. suralis зліва та справа в усіх групах. В групі 2 встановлено статистично значуще зниження сенсорної швидкості проведення збудження по n. suralis відносно групи 1 ( $p=0,011$  зліва та  $p=0,008$  справа) та контрольною групою ( $p=0,013$  зліва та  $0,007$  справа), в той час як між групою 1 та контрольною відмінностей не було виявлено.

Таким чином, на етапі трансмісії больового імпульсу по верхніх кінцівках відсутні вікові відмінності у ранньому післяопераційному періоді. Однак встановлено статистично значуще нижчу швидкість проведення збудження по сенсорним волокнам нижніх кінцівок у ранньому післяопераційному періоді, зокрема по n. peroneus superficialis та n. suralis, в осіб старечого віку. Середні значення досліджених швидкостей перебували в межах нормальних значень в усіх групах, що свідчить про відсутність клінічно вагомих відмінностей. Поряд з цим в осіб похилого та старечого віку широко поширеними є полінейропатичні ураження переважно дисметаболічного чи паранеопластичного характеру [16], що, в свою чергу, можуть вражати чутливі нервові волокна і зумовлювати виявлені особливості етапу трансмісії в нижніх кінцівках у осіб старечого віку.

На етапі модуляції стан ноцицептивної системи оцінювали шляхом вимірювання порогу болю та порогу ноцицептивного флексорного рефлексу, а також їх співвідношення.

Поріг болю статистично відрізнявся ( $p=0,030$ ) у групах і складав у групі 1  $5,79\pm 0,13$  МА, у групі 2 –  $5,46\pm 0,42$  МА, а в контрольній групі –  $6,32\pm 0,19$  МА.

У групах 1 та 2 не виявлено статистично значущих відмінностей ( $p=0,702$ ), в той час як у контрольній групі показник був достовірно вищим порівняно з групою 1 ( $p=0,047$ ) та групою 2 ( $p=0,042$ ).

Поріг рефлексу статистично значимо не відрізнявся в усіх групах і складав у групі 1  $6,91\pm 0,17$  МА, в групі 2 –  $6,69\pm 0,53$  МА, в контрольній групі –  $6,73\pm 0,21$  МА.

Співвідношення порогу болю до порогу рефлексу продемонстрували статистично значущі ( $p<0,001$ ) відмінності в усіх групах.

Зокрема відношення порогу болю до порогу рефлексу у групі 1 становив  $0,85\pm 0,01$ , а в групі 2 –  $0,82\pm 0,02$ , що було значимо нижче порівняно з контрольною групою ( $p<0,001$ ), в якій цей параметр складав  $0,94\pm 0,005$ .

Зниження больового порогу вказує на підвищення чутливості до больових відчуттів у пацієнтів похилого та старечого віку в післяопераційному періоді. Поряд з цим зменшення співвідношення порогів болю та рефлексу демонструє недостатність надсегментарних антиноцицептивних імпульсів та дисбаланс ноцицептивною та антиноцицептивною активностями, який може зумовлювати нижчу толерантність до больових відчуттів, зокрема в ранньому післяопераційному періоді [17].

За допомогою пресорної алгометрії оцінювали стан сприймаючого апарату ноцицептивної системи в ранньому післяопераційному періоді. Для обстеження було обрано дистальні відділи верхніх кінцівок, враховуючи їх мінімальну задіяність у складі зони оперативного втручання. Больовий поріг пресорного впливу на верхніх кінцівках у групі 1 складав  $51,03\pm 1,62$  Н, а в групі 2 –  $44,34\pm 1,45$  Н і був статистично значимо нижчим ( $p=0,006$ ). Больовий поріг у пацієнтів контрольної групи склав  $54,11\pm 2,92$  Н і був значимо вище порівняно з групою 2 ( $p=0,015$ ) та не відрізнявся від показників групи 1 ( $p=0,947$ ).

Отримані відмінності демонструють вищий больовий поріг в осіб похилого і старечого віку, що може обумовлюватись віковими зрушеннями чутливості, зокрема через метаболічну супутню патологію та її вплив на дендрити аферентних нейронів, а також наслідки вікових інволюційних змін нервової системи і відповідні порушення психічної сфери [18, 19].

Поряд з цим визначали рівень толерантності до болю внаслідок пресорного впливу на верхніх кінцівках, що становив у групі 1  $82,51\pm 2,91$  Н, у групі 2 –  $72,96\pm 5,22$  Н, в контрольній групі –  $95,28\pm 2,92$  Н.

Відмічено статистично нижчу толерантність до болю у пацієнтів групи 1 ( $p=0,006$ ) та групи 2 ( $p=0,003$ ) порівняно з контрольною групою, однак між групами похилого та старечого віку відмінностей не виявлено ( $p=0,466$ ).

Вікове зниження толерантності до болю може зумовлюватись трофічними змінами дистальних відділів кінцівок за рахунок зміни товщини м'язового шару та підшкірно-жирової клітковини у цих ділянках.

Таким чином, нами виявлено, що на етапі трансмісії больового імпульсу по верхніх кінцівках відсутні

вікові відмінності у ранньому післяопераційному періоді. Поряд з цим у ранньому післяопераційному періоді виявляються зміни ноцицепції на етапі модуляції, що проявляється в осіб похилого і старечого віку у зниженні порогів больової чутливості внаслідок недостатньої супраспинальної антиноцицептивної активності. Відмінності сприйняття післяопераційного болю на етапі перцепції у пацієнтів похилого та старечого віку характеризується зниженням толерантності до больового подразника при відсутності зміни порогу ноцицептивного відчуття, що може бути зумовлено віковими особливостями метаболізму та трофіки оточуючих тканин.

## Література

1. Telegan VO, Shkurupiy DA. Clinical characteristics of postoperative analgesia in elderly and old patients. *Актуальні Проблеми Сучасної Медицини: Вісник Української Медичної Стоматологічної Академії* 2019;19:78–82. doi:10.31718/2077-1096.19.2.78.
2. Luo J, Min S. Postoperative pain management in the postanesthesia care unit: an update. *J Pain Res* 2017; 10:2687–98. doi:10.2147/JPR.S142889.
3. Schnabel A, Yahiaoui-Doktor M, Meissner W, Zahn PK, Pogatzki-Zahn EM. Predicting poor postoperative acute pain outcome in adults: an international, multicentre database analysis of risk factors in 50,005 patients. *PAIN Reports*. 2020;5:e831. doi:10.1097/PR9.0000000000000831.
4. Khan A, Khan S, Kim YS. Insight into Pain Modulation: Nociceptors Sensitization and Therapeutic Targets. *Curr Drug Targets*. 2019;20:775–88. doi:10.2174/1389450120666190131114244.
5. Argoff C. Mechanisms of pain transmission and pharmacologic management. *Curr Med Res Opin* 2011;27:2019–31. doi:10.1185/03007995.2011.614934.
6. Bourne S, Machado AG, Nagel SJ. Basic Anatomy and Physiology of Pain Pathways. *Neurosurg Clin N Am* 2014;25:629–38. doi:10.1016/j.nec.2014.06.001.
7. Shkodina AD, Hrinko RM, Starchenko II. Modern conception as to the functional morphology of the olfactory system and its changes under the influence of some exogenous pollutants. *Med Ecol Probl* 2019;23:37–40. doi:10.31718/mep.2019.23.3-4.09.
8. Willis WD, Westlund KN. Neuroanatomy of the Pain System and of the Pathways That Modulate Pain. *J Clin Neurophysiol* 1997;14:2–31. doi:10.1097/00004691-199701000-00002.
9. Shkodina AD. Effect of melatonin on pain syndrome in delayed sleep phase disorder in patients with parkinson's disease. *Актуальні Проблеми Сучасної Медицини: Вісник Української Медичної Стоматологічної Академії* 2021;21:111–6. doi:10.31718/2077-1096.21.3.111.
10. Skrypnikov AM, Zhyvotovska LV, Herasymenko LO, Boiko DI, Bodnar LA. Alexithymia in healthy people and its role in development of different disorders. *Med Ecol Probl* 2019;23:30–3. doi:10.31718/mep.2019.23.1-2.07.
11. Yang MMH, Hartley RL, Leung AA, Ronksley PE, Jetté N, Casha S, et al. Preoperative predictors of poor acute postoperative pain control: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2019;9:e025091. doi:10.1136/bmjopen-2018-025091.
12. Tarianyk KA. Possibilities of electroneuromyographic research in diagnosis and evaluation of dynamics of the treatment of patients with parkinson's disease. *World Med Biol* 2021;17:160. doi:10.26724/2079-8334-2021-4-78-160-165.
13. Nitzschke R, Fischer M, Funcke S. Nozizeptionsmonitoring. *Anaesthesist* 2021;70:735–52. doi:10.1007/s00101-021-01022-6.
14. Ruscheweyh R, Albers C, Kreuzsch A, Sommer J, Marziniak M. The Effect of Catastrophizing Self-Statements on Pain Perception and the Nociceptive Flexor Reflex (RIII Reflex). *Clin J Pain* 2013;29:725–32. doi:10.1097/AJP.0b013e318272ec0c.

15. Johnson TW, Watson PJ. An inexpensive, self - assembly pressure algometer. *Anaesthesia* 1997;52:1070–2. doi:10.1111/j.1365-2044.1997.226-az0361.x.
16. Piddubna OO, Lytvynenko N V, Krivchun AM, Taryanyk KA. The effect of  $\alpha$ -lipoic acid on the functional state of peripheral nerve fibers in polyneuropathy of the lower extremities in patients with chronic hemoblastosis. *Wiad Lek* 2020;73:1990–4.
17. Bergeron-Vézina K, Corriveau H, Martel M, Harvey M-P, Léonard G. High- and low-frequency transcutaneous electrical nerve stimulation does not reduce experimental pain in elderly individuals. *Pain* 2015;156:2093–9. doi:10.1097/j.pain.0000000000000276.
18. Gagliese L, Gauthier LR, Narain N, Freedman T. Pain, aging and dementia: Towards a biopsychosocial model. *Prog Neuro-Psychopharmacology Biol Psychiatry* 2018;87:207–15. doi:10.1016/j.pnpbp.2017.09.022.
19. Boiko DI, Kachur R V., Ajala OM, Bodnar LA, Zhyvotovska L V. Characteristics of anxiety and depressive manifestations in patients with acute myocardial infarction taking into account their personal accentuations. *Azerbaijan Med J* 2021;2:25–31. doi:10.34921/amj.2021.2.004.

---

**ORCID та внесок авторів:**

Телегань В.О.: <https://orcid.org/0000-0003-1692-7954> <sup>BCD</sup>

Тарасенко К.В.: <https://orcid.org/0000-0002-7410-4107> <sup>AEF</sup>

**Конфлікт інтересів:**

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

---

**A** – концепція та дизайн дослідження; **B** – збір даних; **C** – аналіз та інтерпретація даних; **D** – написання статті; **E** – редагування статті; **F** – остаточне затвердження статті.

*Матеріал надійшов до редакції 20.06.2023 р.*