

18,5 kg/m<sup>2</sup> (OR=3,10, p = 0,009), haemoglobin level below 100 g/l (OR=2,36, p = 0,037), and allele 299Gly of TLR4 gene (OR=3,35, p = 0,011).

A prognostic model of 5 predictors was created, including: male gender (OR=5,02, p=0,018), initial viral load of HIV > 1.0x10<sup>5</sup> copies/ml (OR=3,92, p=0,009), immunological failure of ART (OR=9,85, p=0,000), BMI < 18.5 kg/m<sup>2</sup> (OR=3,51, p=0,016) and carrier of the allele 299Gly of the TLR4 gene (OR=4,07, p=0,010), statistically significant ( $\chi^2=44,64$ , p<0,001) with operational characteristics: sensitivity – 72,4%, specificity – 86,0% and had a high predictive efficiency (area under the ROC curve – 0,8407).

Implementation the proposed prognostic model into practice will provide an opportunity to predict the probability of the TB development/activation in HIV-infected patients on ART with sufficient precision, and to individualize the tactics of managing this category of patients based on complex evaluation of simple clinical features.

**Key words:** HIV-infection, development/activation of tuberculosis on ART, polymorphism, predictive model.

*Рецензент – проф. Ярешко А. Г.  
Стаття надійшла 18.08.2019 року*

DOI 10.29254/2077-4214-2019-3-152-151-156

УДК 617.51-001.4

<sup>1,2</sup>Машин О. М., <sup>1</sup>Кобеляцький Ю. Ю.

### АНАЛІЗ АНЕСТЕЗІОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ СЕВОФЛЮРАНУ ПРИ ЛАПАРОСКОПІЧНІЙ ХОЛЕЦИСТЕКТОМІЇ В УМОВАХ РОЗШИРЕНОГО МОНІТОРИНГУ ПЕРЕБІГУ АНЕСТЕЗІЇ

<sup>1</sup>ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України» (м. Дніпро)

<sup>2</sup>КЗ «Дніпропетровська обласна клінічна лікарня ім. І. І. Мечникова» (м. Дніпро)

dr.mashin@gmail.com

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.** Робота є фрагментом НДР кафедри анестезіології та інтенсивної терапії ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України» «Визначення оптимальних методів анестезії та забезпечення периопераційного періоду в різних областях хірургії, розробка нових підходів до інтенсивної терапії пацієнтів у критичних станах на підставі вивчення патофізіологічних змін гомеостазу», № державної реєстрації теми 0117U004203.

**Вступ.** Сучасна концепція анестезіології базується на основному принципі – створенні максимально ефективної і в той же час безпечної моделі загальної анестезії. Від методу анестезіологічного забезпечення пацієнта при застосуванні пневмоперитонеуму, потрібне гарантоване забезпечення нейровегетативного захисту і аналгезії, яке не компрометує функції органів і систем [1]. Традиційно в загальній хірургії використовуються варіанти комбінованої загальної анестезії на основі внутрішньовенних агентів і деяких інгаляційних анестетиків, застосування великої кількості наркотичних анальгетиків, забезпечують гарний захист від операційного стресу, але супроводжуються при цьому розвитком ряду негативних побічних ефектів: кардіодепресії, післянаркотичної наркотичної депресії центральної нервової системи і дихання, розвитку психічних розладів, негативного впливу на моторику шлунково-кишкового тракту (нудота, блювота), причому в останньому випадку специфіка виконання лапароскопічних холецистектомій сприяє збільшенню частоти їх розвитку в середньому до 80 % [2,3,4,5].

Сучасні інгаляційні анестетики, в порівнянні з галотаном більш інертні, менш токсичні, більш ефективні і керовані. Серед сучасних інгаляційних галогенвмісних анестетиків, особливу увагу заслуговує севофлюран, який добре переноситься пацієнтами, забезпечує швидку індукцію і контрольовану підтримку анестезії при мінімальному впливі на різні

функції організму [6]. Однак висока вартість анестетика змушує шукати методи, що компенсують витрати пов'язані із застосуванням севофлюрану. Доцільним є застосування анестезії з низьким потоком свіжого газу, яка зменшує витрату анестетика і дозволяє підтримувати оптимальний мікроклімат в дихальному контурі, знизити вартість анестезіологічної допомоги, зробити інгаляційну анестезію гігієнічно і екологічно безпечніше [7]. В Україні, як і в більшості країн Європейського Союзу, немає рекомендацій по методиці низькопоточної анестезії, тому вибір її характеристик залишається за анестезіологом [8].

Вище вказане, диктує необхідність підвищення ефективності та безпеки анестезіологічного забезпечення, адаптації його до особливостей оперативного втручання і зниження кількості ускладнень, за допомогою інгаляційного анестетика – севофлюрану та методу низьких потоків в комплексі анестезіологічної захисту [9].

Вищевикладене визначило **мету** нашого **дослідження:** вивчити динаміку біоелектричної активності мозку, рівня аналгезії і ноцицепції, гемодинамічного статусу у пацієнтів на різних етапах проведення анестезіологічного забезпечення з використанням інгаляційного анестетика севофлюран під час проведення лапароскопічної холецистектомії.

**Об'єкт і методи дослідження.** Під спостереженням знаходились 40 пацієнтів з жовчнокам'яною хворобою, яким виконано лапароскопічну холецистектомію в умовах інгаляційної анестезії севофлюраном на базі відділення анестезіології для надання екстреної медичної допомоги КЗ «Дніпропетровська обласна клінічна лікарня ім. І. І. Мечникова».

Серед пацієнтів було 77 % жінок та 23 % чоловіків, у віці від 36 до 60 років (середній вік – 51,2±5,3 років).

Результати анестезіологічного моніторингу фіксували на 7 етапах проведення оперативного втручання: початок (1), індукція (2), інтубація (3), інсуфляція

**Таблиця 1 – Динаміка показників гемодинаміки у контрольній групі (M±m)**

Показник	Етапи дослідження						
	Початок	Індукція	Інтубація	Інсуфляція	Базис	Десуфляція	Екстубація
САТ, мм рт. ст.	137,2±3,4	115,9±2,9*** ###	137,5±3,8###	139,8±3,4	131,1±2,5##	122,3±2,6*** ##	133,7±3,0##
ДАТ, мм рт. ст.	82,0±2,5	77,7±2,8	88,1±2,7#	93,5±2,4**	87,5±2,7#	75,7±2,6##	84,5±2,8#
Ср.АТ, мм рт. ст.	101,8±3,0	91,3±2,6*** ##	104,7±3,2###	111,4±4,2	103,2±2,3#	94,7±2,3##	101,2±2,3
ЧСС, уд/хв.	75,7±3,2	83,8±2,4*#	87,3±3,2**	80,3±2,4##	82,4±2,9	75,2±2,5#	81,5±2,6#
УО, мл	78,6±3,3	76,4±2,4	82,3±2,6##	79,8±2,7	77,3±2,8	75,1±2,4	79,7±2,3##
СВ, л/хв.	6,06±0,30	6,30±0,28	6,88±0,33*##	6,45±0,30	6,37±0,34	5,78±0,27#	6,45±0,25##

**Примітки:** вірогідні відмінності порівняно з початковим рівнем: \* – p<0,05; \*\* – p<0,01; \*\*\* – p<0,001; вірогідні відмінності порівняно з попереднім етапом: # – p<0,05; ## – p<0,01; ### – p<0,001.

**Таблиця 2 – Динаміка показників гемодинаміки у дослідній групі (M±m)**

Показник	Етапи дослідження						
	Початок	Індукція	Інтубація	Інсуфляція	Базис	Десуфляція	Екстубація
САТ, мм рт. ст.	140,5±4,1	127,9±5,0***###	141,7±4,8###	149,5±2,9*	134,2±2,8###	123,2±3,5*##	135,7±3,9###
ДАТ, мм рт. ст.	84,8±2,4	79,3±2,9*#	86,6±3,8#	98,9±2,8***##	89,0±2,6##	78,9±2,9##	85,2±3,1#
Ср.АТ, мм рт. ст.	103,7±2,8	95,4±3,2***##	103,3±4,1##	116,0±2,3***##	104,3±2,2###	94,3±2,3*##	102,2±3,0#
ЧСС, уд/хв.	79,1±3,2	91,1±3,4*#	92,1±2,8**	82,7±2,7##	83,0±2,9	76,5±2,9##	77,7±3,1
УО, мл	82,0±2,8	79,7±2,8	84,0±2,8##	78,3±3,1#	76,2±2,4**	77,7±2,4	79,6±2,4
СВ, л/хв.	6,51±0,31	6,96±0,30	7,59±0,34***##	6,26±0,33###	6,15±0,21	5,88±0,25	6,10±0,30

**Примітки:** вірогідні відмінності порівняно з початковим рівнем: \* – p<0,05; \*\* – p<0,01; \*\*\* – p<0,001; вірогідні відмінності порівняно з попереднім етапом: # – p<0,05; ## – p<0,01; ### – p<0,001.

(4), базис (5), десуфляція (6), екстубація (7). Анастезіологічний моніторинг у всіх пацієнтів включав дослідження показників системної гемодинаміки: систолічний артеріальний тиск (САТ), діастолічний артеріальний тиск (ДАТ), середній артеріальний тиск (Ср.АТ), число серцевих скорочень (ЧСС), ударний об'єм (УО, SV) та серцевий викид (СВ, ССО) які вимірювалися за допомогою модуля еССО багатofункціонального монітору; показників вентиляції та оксигенації: сатурації кисню (SpO<sub>2</sub>), концентрації вуглекислого газу в кінці видиху (etCO<sub>2</sub>), піковий тиск у дихальних шляхах (P<sub>pic</sub>), середній тиск у дихальних шляхах (P<sub>med</sub>).

З метою порівняння методів анестезіологічного моніторингу стану пацієнтів на різних етапах проведення оперативного втручання їх було рандомізовано на дві групи. У пацієнтів контрольної групи (n=20) показники показників біоелектричної активності мозку (індекс BIS) та рівня аналгезії і ноцицепції (індекс ANI) обчислювалися ретроспективно. Основну групу (n=20) склали пацієнтів, де крім стандартних показників фіксувалися індекси BIS і ANI, показники монітору «Мультигаз» інтегрованого у наркозну станцію. Обидві групи пацієнтів були зрівняними за віком і статтю.

Статистичну обробку результатів дослідження проводили за допомогою ліцензійного пакету Statistica v.6.1 (Statsoft Inc., США) (№ AGAR909E415822FA). З урахуванням закону розподілу кількісних даних з використанням критерію Шапіро-Уїлка, застосовували параметричні або непараметричні характеристики і методи аналізу. У випадках нормального закону – середньо арифметичну (M), її стандартну похибку, 95% довірчий інтервал для середньої (95% ДІ), критерії Стюдента для залежних (T) і незалежних (t) вибірок, дисперсійний аналіз ANOVA для повторних вимірів. При відхиленні гіпотези про нормальний закон роз-

поділу даних використовували: медіану (Me), міжквартильний розмах (25%-75%), критерії Манна-Уїтні (U) та Вілкоксона (W), дисперсійний аналіз Фрідмана. При множинному порівнянні використовувалась поправка Бонфероні. Вірогідність відмінностей відносних показників оцінювалась за критерієм згоди Хі-квадрат Пірсона ( $\chi^2$ ) і двостороннім точним критерієм Фішера (FET). Виявлення залежності між підмножинами даних в цілому на усіх етапах спостереження проводилось за коефіцієнтами канонічної кореляції (R<sub>c</sub>), а також коефіцієнтами конкордації (K). Критичний рівень статистичної значимості (p) прийнятий <0,05.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Динаміка середніх значень показників гемодинаміки на різних етапах спостереження у пацієнтів виділених клінічних груп представлена в таблиці 1 та 2. Як видно з приведених даних, показники гемодинаміки (САТ, ДАТ, ЧСС) в обох групах мали закономірні коливання під час анестезіологічної підготовки пацієнтів, забезпечення карбодіоксіперитонеуму та закінчення оперативного втручання. Співставлення змін вище зазначених показників залежно від методу моніторингу показало більш суттєві коливання рівня САТ і ДАТ під час 3, 4, 5 етапів спостереження у дослідній групі, ніж у контрольній.

Розширений моніторинг гемодинамічних параметрів УО і СВ на 1 і 2 етапах анестезіологічного забезпечення дозволив виявляти пацієнтів з порушенням волемічного статусу та його своєчасної корекції. За результатами дисперсійного аналізу ANOVA нами не встановлено суттєвих коливань показників УО впродовж цих етапів спостереження в обох клінічних групах – для контрольної групи F=2,58, p=0,063, для дослідної – F=2,07, p=0,114 (рис. 1). Водночас, динаміка показників СВ мала статистично значимі відмін-



Рисунок 1 – Порівняльна динаміка середніх показників (М, 95 % ДІ) ударного об'єму (SV) і серцевого викиду (CCO) в групах дослідження (р>0,05 між групами на усіх етапах).

ності: F=3,35, p=0,025 і F=6,21, p=0,001, відповідно по групах.

Кількість пацієнтів з коливанням показників СВ понад 10 % від вихідного рівня складала 37,5 % на етапі індукції, що відносить їх до розряду респондерів і без відповідної корекції призводить до коливань СВ 27,5 % – на етапі інсуфляції і 20,0 % – на етапі десуфляції при достатньому рівні аналгезії і седації. Аналіз показників вентиляції та оксигенації (SaO<sub>2</sub>, EtCO<sub>2</sub>) в умовах карбодіоксіперитонеуму показав їх стабільність та керованість у пацієнтів обох груп (табл. 3). Аналогічна динаміка показників була виявлена по відношенню до параметрів вентиляції P<sub>ріс</sub> і P<sub>med</sub>.

Важливою задачею дослідження була оцінка ефективності вимірювання показників біоелектричної активності мозку (індекс BIS) та рівня аналгезії і ноцицепції (індекс ANI) з використанням монітору «Мультігаз» у контрольній групі або їх ретроспективною оцінкою у дослідній групі на різних етапах анестезіологічного забезпечення і оперативного втручання. Результати наведені у таблиці 4.

Аналіз показників, що характеризують глибину наркозного сну (індекс BIS), у двох групах, по-перше, показав високу узгодженість оцінок, отриманих за допомогою спеціального обладнання (контрольна група) і розрахованих ретроспективно (дослідна група) – коефіцієнт конкордації K=0,79 при p<0,001.

Таблиця 3 – Динаміка показників вентиляції легень та оксигенації у пацієнтів у групах дослідження, Ме (25% – 75%)

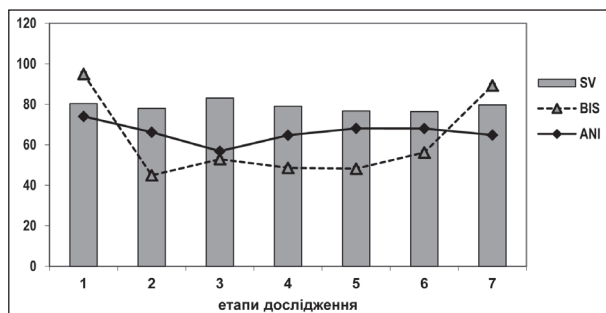
Показник	Контрольна група			Дослідна група		
	Інсуфляція	Базис	Десуфляція	Інсуфляція	Базис	Десуфляція
SaO <sub>2</sub> , %	99,0 (99,0-99,5)	99,0 (98,0-99,0)	99,0 (99,0-99,0)	99,0 (99,0-99,0)	99,0 (99,0-99,0)	99,0 (99,0-99,0)
EtCO <sub>2</sub> , мм рт. ст.	35,5 (34,5-37,0)	35,0 (35,0-35,5)	35,0 (35,0-36,5)	35,0 (35,0-36,0)	35,0 (35,0-35,5)	35,0 (35,0-36,0)
P <sub>ріс</sub> , мм H <sub>2</sub> O	19,0 (17,0-20,0)	19,5 (17,0-21,0)	17,0 ***### (14,0-18,0)	18,0 (16,5-19,5)	18,0 (18,0-20,0)	16,5 *### (15,0-18,0)
P <sub>med</sub> , мм H <sub>2</sub> O	8,0 (7,5-9,0)	8,0 (7,5-9,0)	8,0 (7,0-8,0)	7,0 •	8,0 *# (7,0-9,0)	7,0 ## (6,5-7,5)

Примітки: 1. вірогідні відмінності порівняно з періодом інсуфляції: \* – p<0,05; \*\* – p<0,01; \*\*\* – p<0,001; 2. вірогідні відмінності порівняно з попереднім періодом: # – p<0,05; ## – p<0,01; ### – p<0,001; 3. вірогідні відмінності порівняно з відповідним показником у контрольній групі: • – p<0,05.

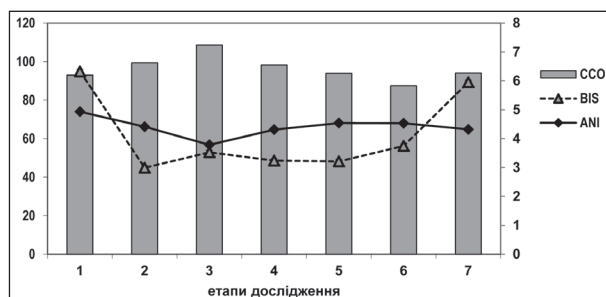
Таблиця 4 – Динаміка показників BIS та ANI показників у пацієнтів груп дослідження (M±m)

Показник	BIS			ANI		
	Контрольна група	Дослідна група	Між групами (p)	Контрольна група	Дослідна група	між групами (p)
Початок	93,9±0,9	95,9±0,6	0,086	74,2±1,5	73,8±1,4	0,847
Індукція	44,5±2,8 ***###	45,3±2,0***###	0,818	68,2±1,6***##	64,2±1,6***###	0,088
Інтубація	52,0±1,5***#	53,8±1,5***###	0,403	57,9±1,8***###	55,6±1,7***###	0,356
Інсуфляція	48,0±1,2***	49,3±1,6***	0,510	67,1±1,3***##	62,4±1,7***##	0,032
Базис	48,0±1,3***	48,4±1,3***	0,832	70,2±1,4	66,1±1,4***#	0,045
Десуфляція	56,1±1,2***###	56,4±1,5***###	0,853	69,0±1,0*	67,0±1,9**	0,357
Екстубація	88,3±0,9***###	90,3±0,5***###	0,064	64,5±1,7***	65,1±1,6***	0,796

Примітки: 1. вірогідні відмінності порівняно з початковим періодом: \* – p<0,05; \*\* – p<0,01; \*\*\* – p<0,001; 2. вірогідні відмінності порівняно з попереднім періодом: # – p<0,05; ## – p<0,01; ### – p<0,001.



**Рисунок 2 – Взаємозв'язок динаміки середніх показників УО, BIS і ANI на етапах дослідження: 1 – початок, 2 – індукція, 3 – інтубація, 4 – інсуфляція, 5 – базис, 6 – десуфляція, 7 – екстубація.**



**Рисунок 3 – Взаємозв'язок динаміки середніх показників СВ, BIS і ANI на етапах дослідження: 1 – початок, 2 – індукція, 3 – інтубація, 4 – інсуфляція, 5 – базис, 6 – десуфляція, 7 – екстубація.**

Ретроспективна оцінка показника аналгезії (індекс ANI) була менш точною – коефіцієнт конкордації –  $K=0,39$  при  $p<0,001$ . Проте, урахування цього показника, особливо у критичні точки проведення анестезіологічних маніпуляцій (інтубація – екстубація), має важливе значення для своєчасної корекції. Зокрема, низький індекс ANI на етапі інтубації фіксувався у 9 (22,5 %) пацієнтів, в тому числі у 4 (20,0 %) і 5 (25,0 %) пацієнтів контрольної і дослідної групи, відповідно. Показники знеболювання на етапах хірургічної агресії в обох групах мали тенденцію до гіпераналгезії у 17,5-30,0 % пацієнтів, та під час проведення екстубації – у 7 (17,5 %).

За даними канонічного аналізу нами простежена залежність коливань показників гемодинаміки УО і СВ з показниками глибини наркозного сну і рівня аналгезії на етапах «початок – індукція – інсуфляція – десуфляція». Встановлено відсутність статистично значимих зв'язків між динамікою показника УО з рівнями BIS ( $Rc=0,57$ ,  $p=0,195$ ) та ANI ( $Rc=0,52$ ,  $p=0,573$ ). Як показано на **рис. 2**, показник УО на 1, 2, 4 і 6 етапах спостереження практично не змінився, в той час як динаміка показників BIS і ANI була відчутною.

Колівання показників на основних етапах оперативного втручання були незначними і перевищували межі норми у 3 (7,5 %) випадках на етапі інсуфляції, у 2 (5,0 %) – під час базисного етапу і у 6 (15,0 %) пацієнтів на етапі десуфляції. Водночас, динаміка показни-

ка СВ відповідала змінам індексів BIS і ANI ( $Rc=0,72$ ,  $p=0,005$ ) та ANI ( $Rc=0,65$ ,  $p=0,031$ ) (**рис. 3**).

Загальні показники тривалості анестезіологічного забезпечення пацієнтів при використанні інгаляційного анестетика під час проведення лапароскопічної холецистектомії були наступними:

- час наркозного сну коливався від 40 до 95 хвилин з медіаною 60 (50-70) хвилин;
- час оперативного втручання варіював від 25 до 75 хвилин і в середньому становив 40 (30-45) хвилин;
- час прокидання коливався від 5 до 30 хвилин, медіана часу – 15 (10-20) хвилин.

При цьому вірогідних відмінностей між групами дослідження за часовими характеристиками не встановлено ( $p>0,05$  при усіх порівняннях).

### Висновки

1. Ніяких несприятливих подій, пов'язаних з використанням севофлюрану не було зареєстровано під час проведеного дослідження.

2. Порівняльні дослідження між групою дослідження і контрольною групою мають незначні відмінності при використанні севофлюрану як складової частини анестезії, але в цілому не мають виражених відмінностей в плані тривалості оперативного втручання і часом анестезії та прокиданням.

3. Підвищений внутрішньочеревний тиск до 12 мм. вод. ст. за рахунок карбодіоксиперитонеуму тривалістю до 1 години при використанні севофлюрану методом низького потоку не викликає суттєвих змін показників вентиляції та оксигенації і легко піддається корекції зміною налаштувань параметрів вентиляції у наркозній станції.

4. Найкраща стабільність, передбачуваність гемодинаміки, у інтраопераційному періоді показує група з розширеним анестезіологічним моніторингом глибини наркозного сну і рівня аналгезії, створюючи умови для більш якісної анестезії.

5. Зміни показників серцевого викиду на різних етапах оперативного втручання залежать не тільки від зміни тиску в черевній порожнині внаслідок карбодіоксиперитонеума і зміни положення тіла пацієнта, а й від рівня аналгоседації при проведенні загальної анестезії.

6. При оптимальних показниках глибини наркозного сну і рівня аналгезії коливання гемодинаміки можуть бути пов'язані з волемічним статусом пацієнта перед операцією.

7. Тенденція до гіпераналгезії в обох групах при використанні фентанілу в режимі 10-5-3, можливо потребує перегляду з боку менш інвазивного втручання при лапароскопії, або синергічного впливу севофлюрану.

**Перспективи подальших досліджень.** Подальші дослідження будуть спрямовані на вплив волемічного статусу хворих у передопераційному періоді на показники гомеостазу та рівень периопераційних ускладнень.

### Література

1. Gerges FG, Kanazi GE, Jabbour-khoury SI. Anesthesia for laparoscopy: a review. J Clin. Anest. 2006;18:67-8.
2. Flemming A, Adams HA. Analgesia, sedation and anaesthesia in emergency service. Anaesthesiol. Reanim. 2004;29:40-8.
3. Gonzalez R, Smith CD, McClusky DA, Ramaswamy A, Branum GD, Hunter SG, et al. Laparoscopic approach reduces likelihood of perioperative complications in patients undergoing adrenalectomy. Am. Surg. 2004;70(8):668-74.
4. Greville AC, Clements EA. Anaesthesia for laparoscopic cholecystectomy using the Nd: Yag laser: The implications for a district general hospital. Anaesthesia. 1990;45:944-9.
5. Loder WA, Minnich M, Brotman S. Hemodynamic effects of laparoscopic cholecystectomy. Am-Surg. 1994;60:322-5.

- Campagna JA, Miller KW, Forman SA. Mechanisms of actions of inhaled anesthetics. N. Engl. J. Med. 2003;348:2110-24.
- Green WB. The ventilator effects of sevoflurane. Anest. Analg. 1995;81:23-6.
- Peng K, Liu HY, Wu SR, Liu H, Zhang ZC, Ji FH. Does propofol anesthesia lead to less postoperative pain compared with inhalational anesthesia? A systematic review and meta-analysis. Anesth Analg. 2016;123(4):846-58.
- Prathep S, Mahattanaporn S, Wasinwong W. Target Controlled Infusion versus sevoflurane/desflurane anesthesia for laparoscopic cholecystectomy: comparison postoperative nausea/vomiting and extubation time. J. Med. Assoc. Thai. 2015;98(12):1187-92.

### **АНАЛІЗ АНЕСТЕЗІОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ СЕВОФЛЮРАНУ ПРИ ЛАПАРОСКОПІЧНІЙ ХОЛЕЦИСТЕКТОМІЇ В УМОВАХ РОЗШИРЕНОГО МОНІТОРИНГУ перебігу АНЕСТЕЗІЇ**

**Машин О. М., Кобеляцький Ю. Ю.**

**Резюме.** У роботі проведено дослідження біоелектричної активності мозку, рівня аналгезії і ноцицепції, гемодинамічного статусу, показників системи гомеостазу у пацієнтів на різних етапах анестезіологічної допомоги та оперативного втручання при використанні інгаляційного анестетика севофлюран під час проведення лапароскопічної холецистектомії. Результати анестезіологічного моніторингу фіксували на 7 етапах проведення оперативного втручання: початок (1), індукція (2), інтубація (3), інсуфляція (4), базис (5), десуфляція (6), екстубація (7). Анастезіологічний моніторинг у всіх пацієнтів включав дослідження традиційних показників гемодинаміки (САТ, ДАТ, Ср.АТ, ЧСС), вентиляції легенів і оксигенації (SaO<sub>2</sub>, et CO<sub>2</sub>, P rіc, P med), показників центральної гемодинаміки (УО, СВ) за допомогою монітора esCCO. З метою порівняння методів анестезіологічного моніторингу стану пацієнтів на різних етапах проведення оперативного втручання всі пацієнти були рандомізовані на дві групи. Контрольну групу склали 20 пацієнтів, де крім стандартних показників фіксували індекси BIS і ANI, монітор «Мультигаз» інтегрований в наркозну станцію. У дослідницькій групі (n = 20) показники BIS і ANI аналізувалися ретроспективно після проведення анестезіологічної допомоги. Порівняльні дослідження між контрольною і дослідною групою мають незначні відмінності при використанні севофлюрану, найкраща стабільність і стійкість гемодинаміки показує група з розширеним анестезіологічним моніторингом. Зміни СВ на різних етапах оперативного втручання залежать в більшій мірі від рівня аналгоседації в порівнянні з етапами накладення карбоперитонеуму і зміни положення тіла. Можливо коливання гемодинаміки при оптимальних показниках глибини наркозного сну і рівня аналгезії пов'язані з волемічним статусом пацієнта перед операцією. Тенденція до гіпераналгезії в обох групах при використанні фентанілу можливо потребує перегляду виходячи з менш інвазивного ендоскопічного втручання або синергічного впливу севофлюрана.

**Ключові слова:** холецистектомія, лапароскопія, інгаляційна анестезія, BIS – моніторинг, ANI – моніторинг, esCCO – моніторинг, анестезіологія.

### **АНАЛИЗ АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕВОФЛЮРАНА ПРИ ЛАПАРОСКОПИЧЕСКОЙ ХОЛЕЦИСТЭКТОМИИ В УСЛОВИЯХ РАСШИРЕННОГО МОНИТОРИНГА ТЕЧЕНИЯ АНЕСТЕЗИИ**

**Машин О. М., Кобеляцкий Ю. Ю.**

**Резюме.** В работе проведено исследование биоэлектрической активности мозга, уровня аналгезии и ноцицепции, гемодинамического статуса, показателей системы гомеостазу у пациентов на разных этапах анестезиологического пособия и оперативного вмешательства при использовании ингаляционного анестетика севофлюран во время проведения лапароскопической холецистэктомии. Результаты анестезиологического мониторинга фиксировали на 7 этапах проведения оперативного вмешательства: начало (1), индукция (2), интубация (3), инсуффляция (4), базис (5), десуффляция (6), экстубация (7). Анастезиологический мониторинг у всех пациентов включал исследования традиционных показателей гемодинамики (САТ, ДАТ, Ср.АТ, ЧСС), вентиляции легких и оксигенации (SaO<sub>2</sub>, et CO<sub>2</sub>, P rіc, P med), показателей центральной гемодинамики (УО, СВ) с помощью монитора esCCO. С целью сравнения методов анестезиологического мониторинга состояния пациентов на разных этапах проведения оперативного вмешательства все пациенты были рандомизированы на две группы. Контрольную группу составили 20 пациентов, где кроме стандартных показателей фиксировали индексы BIS и ANI, монитор «Мультигаз» интегрированный в наркозную станцию. В исследовательской группе (n=20) показатели BIS и ANI анализировались ретроспективно после проведения анестезиологического пособия. Сравнительные исследования между контрольной и исследовательской группой имеют незначительные отличия при использовании Севофлюрана, наилучшая стабильность и устойчивость гемодинамики показывает группа с расширенным анестезиологическим мониторингом. Изменения СВ на различных этапах оперативного вмешательства зависят в большей мере от уровня аналгоседации по сравнению с этапами наложения карбоперитонеума и изменения положения тела. Возможно колебания гемодинамики при оптимальных показателях глубины наркозного сна и уровня аналгезии связаны с волемическим статусом пациента перед операцией. Тенденция к гипераналгезии в обеих группах при использовании фентанила возможно требует пересмотра исходя из менее инвазивного эндоскопического вмешательства или синергического влияния севофлюрана.

**Ключевые слова:** холецистэктомия, лапароскопия, ингаляционная анестезия, BIS – мониторинг, ANI – мониторинг, esCCO – мониторинг, анестезиология.

### **ANALYSIS OF ANESTHESIA BY SEVOFLURAN AT LAPAROSCOPIC CHOLECYSTECTOMY IN THE CONDITIONS OF EXTENDED MONITORING OF ANESTHESIA COURSE**

**Mashin O. M., Kobelyatsky Yu. Yu.**

**Abstract.** The aim of the study was to study changes in bioelectric activity of the brain, level of analgesia and nociception, hemodynamics in patients at different stages of anesthesia using the inhaled anesthetic sevoflurane during laparoscopic cholecystectomy.

**Objects and methods.** The 40 patients with cholelithiasis who underwent laparoscopic cholecystectomy with inhalation anesthesia with sevoflurane were examined. The results of anesthetic monitoring were recorded at 7 stages of surgical intervention: onset (1), induction (2), intubation (3), insufflation (4), basis (5), desufflation (6), extubation (7). Patients were randomized into two groups. In patients of the Group 1 – control group (n=20), the change in the bioelectrical activity of the brain (BIS index) and the level of analgesia and nociception (ANI index) were studied retrospectively. The Group 2 (n=20) consisted of patients where, in addition to standard indicators, BIS and ANI indices were recorded, as well as indicators of the “Multigas” monitor integrated into the anesthesia station.

**Results.** Changes in hemodynamics in both groups had regular fluctuations during anesthetic preparation of patients, providing carbodioxiperitoneum and the end of surgery. Comparison of changes in these indicators depending on the monitoring method showed more significant fluctuations in the level of systolic and diastolic blood pressure at stages 3, 4, 5 in Group 2, compared with the control group. Monitoring of central hemodynamics: stroke volume (SV) and cardiac output (CO) at stages 1 and 2 of anesthesia made it possible to identify patients with a violation of the volemic status and ensure its timely correction. According to the ANOVA analysis of variance, we did not establish significant fluctuations in the SV indicators during these observation stages in both clinical groups – for the Group 1:  $F=2.58$ ,  $p=0.063$ ; for the Group 2:  $F=2.07$ ,  $p=0.114$ . The dynamics of CO indicators had statistically significant differences:  $F=3.35$ ,  $p=0.025$  and  $F=6.21$ ,  $p=0.001$ , respectively, in the groups.

The number of patients with fluctuations in CO indices of more than 10 % of the initial level was 37.5 % at the induction stage, classifies them as responders and without corresponding correction leads to CO fluctuations of 27.5 % at the insufflation stage and 20.0% at the stage desufflation with a sufficient level of analgesia and sedation. Analysis of ventilation and oxygenation ( $\text{SaO}_2$ ,  $\text{EtCO}_2$ ) under carbodioxiperitoneum conditions showed their stability and controllability in patients of both groups.

The analysis of indicators characterizing the depth of anesthetic sleep (BIS index) in two groups, firstly, showed a high consistency of estimates obtained using special equipment (control group) and calculated retrospectively (research group) – the concordance coefficient  $K=0.79$   $r<0.001$ . A retrospective assessment of the analgesia index (ANI index) was less accurate – the concordance coefficient was  $K=0.39$  at  $p<0.001$ . However, taking this indicator into account, especially at the critical points of anesthesiology procedures (intubation – extubation), is important for timely correction. In particular, a low ANI at the intubation stage was recorded in 9 (22.5 %) patients, including 4 (20.0 %) and 5 (25.0 %) patients in the control and experimental groups, respectively. Anesthesia at the stages of surgical aggression in both groups tended to hyperalgesia in 17.5 – 30.0 % of patients, and during extubation – in 7 (17.5 %).

**Conclusions.** Increased abdominal pressure due to carbodioxiperitoneum lasting up to 1 hour when using sevoflurane by the low-flow method does not cause significant changes in ventilation and oxygenation parameters and can be easily corrected by changing the settings of the ventilation parameters. The best stability, predictability of hemodynamics, in the intraoperative period, shows a group with advanced anesthesiological monitoring of the depth of anesthesia sleep and the level of analgesia, creating conditions for better anesthesia.

Changes in cardiac output at various stages of surgery depend not only on changes in pressure in the abdominal cavity due to carbodioxiperitoneum and changes in the patient's body position, but also on the level of analgesia during general anesthesia. With optimal indicators of the depth of anesthetic sleep and the level of analgesia, hemodynamic fluctuations may be associated with the patient's volemic status before surgery.

**Key words:** cholecystectomy, laparoscopy, inhalation anesthesia, BIS – monitoring, ANI – monitoring, esCCO – monitoring, anesthesiology.

Рецензент – проф. Шкурупій Д. А.  
Стаття надійшла 22.08.2019 року

DOI 10.29254/2077-4214-2019-3-152-156-160

УДК 10.21518/2079-701X-2017-0-47-51

Муратова Т. М., Храмцов Д. М., Ворохта Ю. М., Вікаренко М. С.

ПРОФІЛАКТИКА ПОСТІНСУЛЬТНОЇ ДЕПРЕСІЇ В УМОВАХ ІНСУЛЬТНОГО ЦЕНТРУ

Одеський національний медичний університет (м. Одеса)

yuri.vorokhta@gmail.com

**Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.** Дослідження виконане відповідно до НДР «Стан і корекція дисфункцій ВНС на різних рівнях її організації при цереброваскулярній патології» (№ державної реєстрації 0105U008877).

**Вступ.** Постінсультна депресія (ПІД) – це патологічний стан з яким постійно стикаються фахівці, що працюють з гострими порушеннями мозкового кровообігу [1-4]. Відповідно до критеріїв DSM-V для постановки діагнозу депресії є необхідною наявність або зниженого настрою або втрата інтересу або за-

доволення від життя та п'ять будь яких пунктів з переліку: поганий настрій впродовж більшої частини дня, суттєве зниження інтересу або задоволення від діяльності, втрата ваги без рестрикції харчування, погіршення сну, психомоторне збудження або заторможеність, втома або втрата енергії, відчуття покинутості або провини, зниження здатності концентрувати увагу або приймати рішення, постійні думки про смерть, суїцидальні думки. Ці прояви мають утримуватися впродовж 2 тижнів або більше [5].