

## ВПЛИВ РІЗНИХ МЕТОДІВ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОГО ЗНЕБОЛЕННЯ У ХВОРИХ ПІСЛЯ ТОРАКОТОМІЇ НА АДАПТАЦІЙНО-КОМПЕНСАТОРНІ МЕТАБОЛІЧНІ РЕАКЦІЇ ОРГАНІЗМУ

**Резюме. Актуальність.** Торакотомія належить до найбільш травматичних доступів з вираженим больовим синдромом. Пошкодження тканин супроводжується підвищенням в крові маркерів запалення і метаболічного стресу, які в свою чергу призводять до інсулін-резистентності та гіперкоагуляції.

**Мета дослідження.** Вивчити вплив різних методів післяопераційного знеболення у хворих після торакотомії на стан адаптаційно-компенсаторної метаболічної реакції організму шляхом порівняння динаміки змін рівня глікемії та інсуліну сироватки крові. На підставі отриманих результатів обрати оптимальний метод післяопераційного знеболення.

**Матеріали та методи.** 85 хворих після торакотомії було розподілено на три дослідні групи. Знеболення проводили за допомогою пролонгованої паравертебральної аналгезії (ПВА) (19 хворих) та пролонгованої епідуральної аналгезії (ЕДА) (36 хворих) 0,2% розчином ропівакаїну зі швидкістю 6 мл/год (в паравертебральний або епідуральний простір). У контрольній групі (30 хворих) знеболення проводилось внутрішньовенною контрольованою пацієнтом аналгезією (КПА) розчином морфіну. Як ад'ювантний анальгетик в усіх трьох дослідних групах використовували нестероїдний протизапальний препарат (НПЗП) кеторолаку трометамін внутрішньом'язово. Для оцінки збереження адаптаційно-компенсаторних метаболічних реакцій організму ми використовували показники рівня глюкози крові та інсуліну. Рівень інсуліну вимірювали до початку операції, через одну добу та на третю добу післяопераційного періоду. Рівень глікемії вимірювався частіше – до початку операції, через 4 години після оперативного втручання та на першу, другу і третю добу післяопераційного періоду вранці натще.

**Результати.** У хворих усіх дослідних груп протягом 72 годин післяопераційного періоду зберігалась нормоглікемія з коливаннями в контрольній групі від  $(5,8 \pm 1,2)$  до  $(7,6 \pm 2,7)$  ммоль/л, в групі ЕДА – від  $(5,1 \pm 2,3)$  до  $(6,9 \pm 1,8)$  ммоль/л, в групі ПВА – від  $(5,2 \pm 1,2)$  до  $(7,3 \pm 2,6)$  ммоль/л.

Вихідний рівень інсуліну в крові пацієнтів усіх трьох груп був приблизно однаковим і становив  $(14,82 \pm 7,83)$  мкМО/мл в контрольній групі,  $(21,02 \pm 4,59)$  мкМО/мл в групі ЕДА і  $(18,97 \pm 3,80)$  мкМО/мл в групі ПВА. Максимальне зростання рівня інсуліну спостерігалось в контрольній групі на третю добу післяопераційного періоду і становило  $(62,54 \pm 5,56)$  мкМО/мл. В дослідних групах рівень інсуліну підвищився до  $(24,18 \pm 3,80)$  мкМО/мл в групі ЕДА і  $(25,23 \pm 4,02)$  мкМО/мл в групі ПВА, але був значно нижчим від рівня у контрольній групі.

**Висновки.** В усіх трьох групах спостерігалися стабільні показники глікемії. При дослідженні рівня інсуліну в контрольній групі він був значно вищим. У двох дослідних групах застосування нейроаксіальної та регіонарної аналгезії забезпечувало кращу стрес-протективну дію, але пріоритет залишався за епідуральною аналгезією.

**Ключові слова:** торакотомія; пролонгована паравертебральна аналгезія; пролонгована епідуральна аналгезія; глікемія; інсулін; регіонарна анестезія.

**Актуальність.** Проблема вивчення гострого та хронічного болю, незважаючи на значну увагу з боку дослідників та клініцистів, досі залишається актуальною [1–4].

Операційна травма є причиною розвитку запалення, гіперкоагуляції та нейроендокринної реакції [5]. Післяопераційний біль обумовлений запаленням тканин. До медіаторів запалення відносять брадикінін, серо-

тонін, гістамін, лейкотрієни та цитокіни [6]. Цитокіни безпосередньо зв'язані з ноцицептивною реакцією і є невід'ємною частиною розвитку феномену гіперальгезії [7]. Згідно з дослідженнями концентрація як прозапальних (фактор некрозу пухлини [TNF], інтерлейкін IL-6, IL-1 $\beta$ , IL-2) так і протизапальних (IL-10, розчинний рецептор 1 до TNF [s-TNF-R1]) цитокінів у плазмі крові є критич-

Таблиця 1

**Методи післяопераційного знеболення, застосовані в групах пацієнтів**

Група	Післяопераційна аналгезія
Контрольна I (N = 30 пацієнтів)	Внутрішньовенна контрольована пацієнтом розчином морфіну (КПА)
Дослідна II (N = 36 пацієнтів)	Пролонгована епідуральна (ЕДА)
Дослідна III (N = 19 пацієнтів)	Пролонгована паравертебральна (ПВА)

рієм оцінки системної запальної відповіді та відновлення [6, 7].

Встановлено зв'язок між маркерами запалення і метаболічного стресу, які, в свою чергу, призводять до інсулін-резистентності та гіперкоагуляції [8]. Показники рівня ІЛ-6 і рівня інсуліну корелюють між собою. Таким чином, збільшення рівня інсуліну можна вважати визначальним маркером запального і метаболічного стресу організму [9].

У дослідженні J. Greisen та співавт., яке стосується відкритої кардіохірургії, на прикладі зменшення рівня інсуліну доведено стрес-протективний вплив епідуральної аналгезії [10]. Але вплив окремих видів регіонарного знеболення на певні маркери запалення розрізняється. Так, у дослідженні С.М. Моог та співавт. показано, що епідуральна блокада є недостатньою для запобігання розвитку системної запальної відповіді [11]. В інших роботах, які стосуються пролонгованого епідурального знеболення у вісцеральній та торакальній хірургії, відзначено зменшення рівня маркерів запалення і відповідно прозапальної системної реакції [12, 13]. Паравертебральна блокада при холецистектомії та торакотомії також зменшувала метаболізм та ендокринну відповідь [14]. У цій роботі ми намагались дослідити та порівняти вплив окремих видів післяопераційного знеболення на адаптаційно-компенсаторні метаболічні реакції організму.

**Мета роботи.** Вивчити вплив різних методів післяопераційного знеболення у хворих після торакотомії на стан адаптаційно-компенсаторних метаболічних реакцій організму шляхом порівняння динаміки змін рівня глікемії та інсуліну сироватки крові. На підставі отриманих результатів обрати оптимальний метод післяопераційного знеболення.

**Матеріали та методи.** Проаналізовано ефективність різних методів знеболення в ранньому післяопераційному періоді (протягом трьох діб) у хворих після торакотомії за їх впливом на адаптаційно-компенсаторні метаболічні реакції на підставі динаміки змін рівня глікемії та інсуліну сироватки крові. Залежно від типу післяопераційного знеболення хворі були розподілені на 3 групи (табл. 1).

У дослідження було залучено 85 пацієнтів чоловічої та жіночої статі незалежно від віку, які потребували оперативного втручання на

легенях, з компенсованою функцією дихання; операційний доступ – торакотомія; обсяг видаленої легеневої паренхіми не перевищував 20%. У дослідження не були включені пацієнти із хронічними захворюваннями в стадії декомпенсації, із непереносимістю НПЗП та пептичною виразкою в анамнезі, хворі на цукровий діабет та з хронічними системними запальними захворюваннями. Також у дослідження не були включені пацієнти, які мали протипоказання для проведення регіонарних або нейроаксіальних методів знеболення.

Статистично значимої різниці між групами за демографічними показниками не виявлено. Характеристику хворих наведено в табл. 2.

В нашій роботі для оцінки збереження адаптаційно-компенсаторних метаболічних реакцій організму ми використовували показники рівня глюкози крові та інсуліну. Рівень інсуліну вимірювали до початку операції, через одну добу та на третю добу післяопераційного періоду. Рівень глікемії вимірювався частіше – до початку операції, через 4 години після оперативного втручання та на першу, другу і третю добу післяопераційного періоду вранці натще.

**Результати та їх обговорення.** Вихідний рівень глікемії в усіх трьох групах був приблизно однаковим і становив  $(5,8 \pm 1,2)$  ммоль/л в контрольній групі,  $(6,3 \pm 1,6)$  ммоль/л в групі ЕДА і  $(6,1 \pm 1,0)$  ммоль/л в групі ПВА. Через 4 години після закінчення операції відзначалося невелике зростання рівня глюкози в усіх трьох групах. Максимально в контрольній групі –  $(7,6 \pm 2,7)$  ммоль/л,  $(6,9 \pm 1,8)$  ммоль/л в групі ЕДА і  $(7,3 \pm 2,6)$  ммоль/л в групі ПВА. Протягом наступних 3 діб рівень глікемії стабілізувався і становив  $(5,9 \pm 2,1)$  ммоль/л в

Характеристика пацієнтів (за статтю, віком, ІМТ та ризиком за ASA)

Вік	Контрольна група N = 30		Група ЕДА N = 36		Група ПВА N = 19	
	Абс.	% $\pm$ m%	Абс.	% $\pm$ m%	Абс.	% $\pm$ m%
Стать ч/ж	19/11	63,3/36,7 $\pm$ 8,8	26/10	72,2/27,8 $\pm$ 7,5	14/5	73,7/26,3 $\pm$ 10,1
J $\leq$ 44	8	26,7 $\pm$ 8,1	12	33,3 $\pm$ 7,9	1	5,3 $\pm$ 5,1
45–54 роки	8	26,7 $\pm$ 8,1	4	11,4 $\pm$ 5,2	3	15,8 $\pm$ 8,4
55–64 роки	7	23,3 $\pm$ 7,7	8	22,2 $\pm$ 6,9	6	31,6 $\pm$ 10,7
65–74 роки	6	20 $\pm$ 7,3	10	27,8 $\pm$ 7,5	4	21,1 $\pm$ 9,4
i $\geq$ 75	1	3,3 $\pm$ 3,3	2	5,6 $\pm$ 3,8	5	26,3 $\pm$ 10,1
Середній вік, роки	52,9 $\pm$ 13,38*		52,3 $\pm$ 18,7*		62,9 $\pm$ 13,8*	
Маса, кг	89,5 $\pm$ 17		89,8 $\pm$ 15,5		90,9 $\pm$ 16	
ІМТ (BMI)	31,9 $\pm$ 4,1		31,5 $\pm$ 3,7		32,2 $\pm$ 3,8	
Зріст, см	167 $\pm$ 10		169 $\pm$ 11		168 $\pm$ 12	
ASA I	6	20%	5	13,9%	2	10,5%
ASA II	14	46,7%	15	41,7%	9	47,4%
ASA III	10	33,3%	16	44,4%	8	42,1%

\* Критерій Крускала – Уолліса (H 2, N= 85 = 6,942897 p = 0,0311)

контрольній групі, (5,1 $\pm$ 2,3) ммоль/л в групі ЕДА і (5,3 $\pm$ 1,5) ммоль/л в групі ПВА.

Вихідний рівень інсуліну в крові пацієнтів усіх трьох груп був приблизно однаковою і становив (14,82 $\pm$ 7,83) мкМО/мл в контрольній групі, (21,02 $\pm$ 4,59) мкМО/мл в групі ЕДА і (18,97 $\pm$ 3,80) мкМО/мл в групі ПВА. Максимальне зростання рівня інсуліну спостерігалось в контрольній групі на третю добу післяопераційного періоду і становило (62,54 $\pm$ 5,5) мкМО/мл. В дослідних групах рівень інсуліну підвищився до (24,18 $\pm$ 3,80) мкМО/мл в групі ЕДА і (25,23 $\pm$ 4,02) мкМО/мл в групі ПВА, але був значно нижчим від рівня контрольної групи.

Аналізуючи показники рівнів глікемії у хворих дослідних груп протягом трьох післяопераційних днів, можна констатувати, що у хворих всіх дослідних груп протягом 72 годин післяопераційного періоду зберігалась нормоглікемія з коливаннями в контрольній групі від (5,8 $\pm$ 1,2) до (7,6 $\pm$ 2,7) ммоль/л, в групі ЕДА – від (5,1 $\pm$ 2,3) до (6,9 $\pm$ 1,8) ммоль/л, в групі ПВА – від (5,2 $\pm$ 1,2) до (7,3 $\pm$ 2,6) ммоль/л.

Відомо, що рівень глікемії в організмі контролюється двома гормонами – глюкагоном та інсуліном, дія яких спрямована протилеж-

но: глюкагон підвищує концентрацію глюкози плазми, а інсулін понижує її та забезпечує транспорт глюкози в клітини організму, де вона використовується як енергетичний субстрат. Таким чином, інсулін відповідає в організмі за енергетичне забезпечення тканин.

Якщо порівняти рівні глікемії з рівнями інсулінемії у хворих різних дослідних груп на одних і тих же етапах дослідження, то можна стверджувати таке. Через 24 години після закінчення оперативного втручання на фоні різних видів післяопераційного знеболення у хворих контрольної групи рівень глікемії (6,2 $\pm$ 1,9) ммоль/л забезпечувався концентрацією інсуліну в крові (14,74 $\pm$ 5,54) мкМО/мл, що практично відповідало доопераційному рівню глікемії (5,8 $\pm$ 1,2) ммоль/л за концентрації інсуліну в крові (14,82 $\pm$ 7,83) мкМО/мл. На цьому ж етапі дослідження у хворих групи ЕДА рівень глікемії у (6,1 $\pm$ 1,8) ммоль/л забезпечувався концентрацією інсуліну в крові (24,70 $\pm$ 3,37) мкМО/мл, яка несуттєво перевищувала передопераційний рівень, де рівень глікемії у (6,3 $\pm$ 1,6) ммоль/л забезпечувався концентрацією інсуліну (21,02 $\pm$ 4,59) мкМО/мл, що може свідчити про незначне навантаження на підшлункову залозу, ніж до операції, та про

Таблиця 3

## Динаміка рівня глікемії до операції, через 4, 24, 36 і 72 години після операції в порівнюваних групах пацієнтів

Глюкоза, ммоль/л	Контрольна група N = 30 Me±me	Група ЕДА N = 36 Me±me	Група ПВА N = 19 Me±me
До операції	5,8±1,2	6,3±1,6	6,1±1,0
Через 4 год	7,6±2,7	6,9±1,8	7,3±2,6
Через 24 год	6,2±1,9	6,1±1,8	5,9±1,1
Через 48 год	6,0±1,8	5,4±1,8	5,2±1,2
Через 72 год	5,9±2,1	5,1±2,3	5,3±1,5

Примітка. У табл. 3, 4 в усіх випадках  $P < 0,05$ .

Таблиця 4

## Динаміка рівня інсуліну до операції, на першу та третю добу післяопераційного періоду в порівнюваних групах пацієнтів

Інсулін, мкМО/мл	Контрольна група N = 30 Me±me	Група ЕДА N = 36 Me±me	Група ПВА N = 19 Me±me
До операції	14,82 ± 7,83	21,02 ± 4,59	18,97 ± 3,80
Через 24 год	14,74 ± 5,54	24,70 ± 3,37	25,21 ± 3,46
Через 72 год	62,54 ± 5,56	24,18 ± 3,80	25,23 ± 4,02

хороший антистресорний захист епідуральної анестезії.

У хворих групи ПВА на цьому ж етапі дослідження рівень глікемії (5,9±1,1) ммоль/л забезпечувався концентрацією інсуліну в крові (25,21±3,46) мкМО/мл, яка також була несуттєво більше – до операції рівень глікемії у хворих цієї дослідної групи (6,1±1,0) ммоль/л забезпечувався концентрацією інсуліну в крові (18,97±3,80) мкМО/мл.

Таким чином, за результатами наших досліджень можна дійти висновку, що через 24 години після закінчення операційного втручання на грудній клітці і легенях найкращий метаболічний ефект, пов'язаний з підтримкою нормоглікемії і секрецією інсуліну, спостерігався у хворих групи ЕДА і ПВА. Така ж тенденція зафіксована і у хворих контрольної групи.

Через 72 години картина кардинально змінюється. Тепер для підтримки нормоглікемії (5,9±2,1) ммоль/л у хворих контрольної групи секреція і, відповідно, концентрація інсуліну в крові збільшується в 4,2 раза порівняно з доопераційним рівнем, тоді як для підтримки приблизно такого ж рівня глікемії, а саме (5,3±2,3) ммоль/л, у хворих групи ЕДА

зафіксовано збільшення концентрації інсуліну в крові в 1,15 раза, а у хворих групи ПВА нормоглікемія (5,3±1,5) ммоль/л забезпечувалася збільшенням концентрації (секреції) інсуліну в 1,32 раза по відношенню до доопераційної концентрації (табл. 4). Отже, на третю добу післяопераційного періоду на фоні післяопераційного знеболення внутрішньовенним введенням морфіну методом ПКА для підтримки нормоглікемії необхідне 4-разове збільшення секреції інсуліну порівняно з доопераційним рівнем. На фоні післяопераційного знеболення методом ЕДА підтримка нормоглікемії забезпечується збільшенням секреції інсуліну в 1,15 раза, а на фоні післяопераційного знеболення методом ПВА – збільшенням секреції інсуліну в 1,32 раза. Таким чином, за впливом на обмін вуглеводів і секрецію інсуліну за результатами наших досліджень серед досліджуваних методів післяопераційного знеболення пріоритет мають епідуральна і паравентральна аналгезія.

**Висновки.** В усіх трьох групах спостерігалися стабільні показники глікемії, але при дослідженні рівня інсуліну було помітно, що в контрольній групі він був значно вищим, що свідчило про напруження компенсаторних

возможностей организма. У двух дослідних групах застосування нейроаксіальної та регіонарної аналгезії забезпечувало кращу стрес-протективну дію, але пріоритет залишався за епідуральною аналгезією.

Вважаємо за доцільне виконання пролонгованої епідуральної та паравертебральної

блокади в комплексі мультимодальної аналгезії у ранньому післяопераційному періоді після проведення оперативного втручання із виконанням торакотомії, зважаючи на їх ефективну стрес-протективну дію.

### Список використаних джерел

1. Bugada D., Lavand'homme P., Ambrosoli A.L. et al. SIMPAR group. Effect of postoperative analgesia on acute and persistent postherniotomy pain: a randomized study // J ClinAnesth. – 2015 Dec;27(8):658-64. doi: 10.1016/j.jclinane.2015.06.008. Epub 2015 Aug 30.
2. Cooper S.A., Desjardins P.J., Turk D.C. et al. Research design considerations for single-dose analgesic clinical trials in acute pain: IMMPACT recommendations. Pain. 2016 Feb;157(2):288-301. doi: 10.1097/j.pain.0000000000000375.
3. De Oliveira GS Jr., Agarwal D., Benzon H.T. Perioperative single dose ketorolac to prevent postoperative pain: a meta-analysis of randomized trials // Anesth.Analg. – 2012 Feb;114(2):424-33. doi: 10.1213/ANE.0b013e3182334d68. Epub 2011 Sep 29.
4. Gilron I., Kehlet H. Prevention of chronic pain after surgery: new insights for future research and patient care // Can J Anaesth. – 2014 Feb;61(2):101-11. doi: 10.1007/s12630-013-0067-8. Epub 2013 Nov 12.
5. Weissman C. The metabolic response to stress: an overview and update // Anesthesiology. – 1990;73:308-327.
6. Sheeran P., Hall G.M. Cytokines in anaesthesia // Br J Anaesth. – 1997; 78:201-19
7. Martin F., Martinez V., Mazoit J.X. et al. Antiinflammatory effect of peripheral nerve blocks after knee surgery: clinical and biologic evaluation // Anesthesiology. – 2008 Sep;109(3):484-90.
8. Hema Bagry, Juan Carlos de la Cuadra et al. Effect of a Continuous Peripheral Nerve Block on the Inflammatory Response in Knee Arthroplasty Regional Anesthesia and Pain Medicine, Vol 33, No 1 (January–February), 2008: pp 17–23.
9. Thorell A., Loftenius A., Andersson B., Ljungqvist O. Postoperative insulin resistance and circulating concentrations of stress hormones and cytokines // Clin Nutr. – 1996;15:75-79.
10. Greisen J., Nielsen D.V., Sloth E., Jacobsen C.J. High thoracic epidural analgesia decreases stress hyperglycemia and insulin need in cardiac surgery patients // Acta Anaesthesiol Scand. – 2013 Feb;57(2):171-7.
11. Moore C.M., Desborough J.P., Powell H. et al. Effects of extradural anaesthesia on interleukin-6 and acute phase response to surgery // Br. J. Anaesth. – 1994; 72:272-279.
12. Beilin B., Bessler H., Mayburd E. et al. Effects of preemptive analgesia on pain and cytokine production in the postoperative period // Anesthesiology. – 2003; 98:151-5.
13. Kuo C.P., Jao S.W., Chen K.M. et al. Comparison of the effects of thoracic epidural analgesia and i.v. infusion with lidocaine on cytokine response, postoperative pain and bowel function in patients undergoing colonic surgery // Br.J. Anaesth. – 2006; 97:640-6.
14. Giesecke K., Hamberger B., Jarnberg P.O., Klingstedt C. Paravertebral block during cholecystectomy: Effect on circulatory and hormonal responses // Ibid. – 1988;61:652-657.

### ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОГО ОБЕЗБОЛИВАНИЯ У БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ ТОРАКОТОМИИ НА АДАПТАЦИОННО-КОМПЕНСАТОРНЫЕ МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА

М.Н. Синицын

**Резюме. Актуальность.** Торакотомия относится к наиболее травматичным доступам с выраженным болевым синдромом. Повреждение тканей сопровождается повышением в крови маркеров воспаления и метаболического стресса, которые в свою очередь приводят к инсулин-резистентности и гиперкоагуляции.

**Цель исследования.** Изучить влияние различных методов послеоперационного обезболивания у больных после торакотомии на состояние адаптационно-компенсаторной метаболической реакции организма путем сравнения динамики изменений уровня гликемии и инсулина сыворотки крови. Основываясь на полученных результатах, выбрать оптимальный метод послеоперационного обезболивания.

**Материалы и методы.** 85 больных после торакотомии были разделены на три группы исследования. Обезболивание проводили при помощи пролонгированной паравертебральной анальгезии (ПВА) (19 боль-

ных) и пролонгированной эпидуральной анальгезии (ЭДА) (36 больных) 0,2% раствором ропивакаина со скоростью 6 мл/ч (в паравертебральное или эпидуральное пространство). В контрольной группе (30 больных) обезболивание проводилось внутривенной контролируемой пациентом анальгезией (КПА) раствором морфина. В качестве адъювантного анальгетика во всех трех группах исследования использовали нестероидный противовоспалительный препарат (НПВП) кеторолака трометамин внутримышечно. Для оценки сохранения адаптационно-компенсаторных метаболических реакций организма мы использовали показатели уровня глюкозы крови и инсулина. Уровень инсулина измеряли до начала операции, через сутки и на третьи сутки послеоперационного периода. Уровень гликемии измерялся чаще – до начала операции, через 4 часа после оперативного вмешательства и в первые, вторые и третьи сутки послеоперационного периода утром натощак.

**Результаты.** У больных всех исследуемых групп на протяжении 72 часов послеоперационного периода сохранялась нормогликемия с колебаниями в контрольной группе от  $(5,8 \pm 1,2)$  до  $(7,6 \pm 2,7)$  ммоль/л, в группе ЭДА – от  $(5,1 \pm 2,3)$  до  $(6,9 \pm 1,8)$  ммоль/л, в группе ПВА – от  $(5,2 \pm 1,2)$  до  $(7,3 \pm 2,6)$  ммоль/л.

Исходный уровень инсулина в крови пациентов всех трех групп был примерно одинаковым и составлял  $(14,82 \pm 7,83)$  мкМЕ/мл в контрольной группе,  $(21,02 \pm 4,59)$  мкМЕ/мл в группе ЭДА и  $(18,97 \pm 3,80)$  мкМЕ/мл в группе ПВА. Максимальный рост уровня инсулина наблюдался в контрольной группе на третьи сутки послеоперационного периода и составлял  $(62,54 \pm 5,56)$  мкМЕ/мл. В исследуемых группах уровень инсулина повышался до  $(24,18 \pm 3,80)$  мкМЕ/мл в группе ЭДА и  $(25,23 \pm 4,02)$  мкМЕ/мл в группе ПВА, но был значительно ниже уровня контрольной группы.

**Заключение.** Во всех трех группах наблюдались стабильные показатели гликемии. В контрольной группе уровень инсулина был значительно выше в сравнении с исследуемыми группами. В двух исследуемых группах применение нейроаксиальной и регионарной анальгезии обеспечивало лучшее стресс-протективное действие, но приоритет оставался за эпидуральной анальгезией.

**Ключевые слова:** торакотомия; пролонгированная паравертебральная анальгезия; пролонгированная эпидуральная анальгезия; гликемия; инсулин; регионарная анестезия.

## INFLUENCE OF DIFFERENT POSTOPERATIVE ANALGESIA TECHNIQUES ON ADAPTATIVE COMPENSATORY METABOLIC REACTIONS IN PATIENTS WHO UNDERWENT THORACOTOMY

M. Synytsyn

**Abstract. Topicality.** Thoracotomy belongs to one of the most traumatic surgical approaches with severe pain syndrome. Damage to tissues is accompanied by an increase in blood markers of inflammation and metabolic stress, which in turn leads to insulin resistance and hypercoagulation. The aim of the study was to investigate the effect of different postoperative analgesia techniques on adaptative compensatory metabolic reactions in patients who underwent thoracotomy by comparing the dynamics of changes in the level of glycemia and insulin in blood serum. Based on the obtained results, we aim to choose the optimal method for postoperative analgesia.

**Materials and methods.** 85 patients who underwent thoracotomy were divided into three arms. Analgesia was performed with prolonged paravertebral analgesia (PVA) (19 patients) and prolonged epidural analgesia (EDA) (36 patients) with a 0.2% solution of ropivacaine at a rate of 6 ml / hour (in the paravertebral or epidural space). In the control group (30 patients), analgesia was performed by an intravenous, patient-controlled analgesia (PCA) solution of morphine. As an adjuvant analgesic in all three study groups, a non-steroidal anti-inflammatory drug ketorolac tromethamine was used intramuscularly. To assess the preservation of adaptative compensatory metabolic reactions of the body, the authors used such indicators as blood glucose and insulin. The insulin level was measured before the operation, every other day and on the third day of the postoperative period. Glycemia was measured more often – before the operation, 4 hours after the operation, in the first, second and third days of the postoperative period in the morning on an empty stomach.

**Results.** In all patients of the studied groups, during 72 hours of the postoperative period, normoglycemia persisted with fluctuations in the control group from  $(5.8 \pm 1.2)$  to  $(7.6 \pm 2.7)$  mmol/l, in the EDA group – from  $(5.1 \pm 2, 3)$  to  $(6.9 \pm 1.8)$  mmol/l, in the group of PVA – from  $(5 \pm 1.2)$  to  $(7.3 \pm 2.6)$  mmol/l.

The initial insulin level in the blood of patients of all three groups was approximately the same and was  $(14.82 \pm 7.83)$   $\mu$ IU/ml in the control group,  $(21.02 \pm 4.59)$   $\mu$ IU/ml in the EDA group and  $(18.97 \pm 3.80)$   $\mu$ IU/ml in the PVA group. The maximum increase in insulin levels was observed in the control group on the third day of the postoperative period and was  $(62.54 \pm 5.56)$   $\mu$ IU/ml. In the studied groups, the insulin level increased to

(24.18±3.80)  $\mu$ IU/ml in the EDA group and (25.23±4.02)  $\mu$ IU/ml in the PVA group, but was significantly lower than the control group.

**Conclusions.** In all three groups, stable blood glucose levels were observed. In the control group, the level of insulin was significantly higher in comparison with the studied groups. In the two study groups, the use of neuroaxial and regional analgesia provided the best stress protective action, but epidural analgesia remained preferred.

**Key words:** thoracotomy; prolonged paravertebral analgesia; prolonged epidural analgesia; glycemia; insulin; regional anesthesia.

Рекомендовано до публікації:  
кандидат медичних наук, доцент **А.М. Строкань**

Дата надходження рукопису: 02.05.2019

**Синицин Максим Миколайович** – лікар-анестезіолог вищої категорії відділення анестезіології та інтенсивної терапії КЛ «Феофанія» ДУС.

Адреса: 01135, м. Київ, вул. Шолуденка, 6-40.

E-mail: sinitsynmaksim@ukr.net.

Контактні телефони: +38 (068) 322 60 83, (044) 259 65 16 (для кореспонденції).