



Матолінець Н.В., Гайдук Р.Б.

ПЕРЕВАГИ НЕІНВАЗИВНОГО БЕЗПЕРЕРВНОГО МОНІТОРИНГУ СЕРЦЕВОГО ВИКИДУ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ЛАПАРОТОМНИХ ГІСТЕРЕКТОМІЙ

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

Резюме. У статті наведені сучасні можливості та власний практичний досвід застосування неінвазивного моніторингу центральної гемодинаміки в анестезіологічній практиці при проведенні гінекологічних операцій лапаротомним методом.

Ключові слова: інтраопераційний моніторинг гемодинаміки, гінекологічні операції.

ВСТУП

Вивчення показників центральної гемодинаміки під час анестезіологічного забезпечення операційних втручань вкрай важливе з позицій насамперед безпеки анестезії [1].

Метод анестезіологічного забезпечення операційного втручання має вплив на функціональний стан системи кровообігу пацієнта навіть у відносно здорових пацієнтів (ASA I-II) [2]. В зв'язку з цим для оптимізації основних показників гемодинаміки під час операції використовують інфузійну терапію під контролем показників інтраопераційного моніторингу [3].

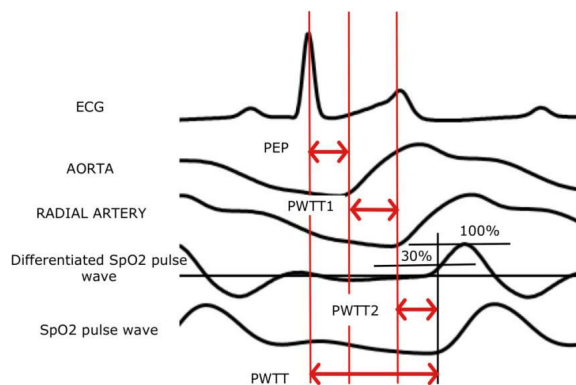
Традиційні показники стану серцево-судинної системи, такі, як артеріальний тиск (АТ), електрокардіографія (ЕКГ), сатурація крові киснем (SpO_2), темп діурезу, втрачають свою цінність як основний волемічний орієнтир і, відповідно, не можуть використовуватись для повноцінної побудови програми інфузійної терапії під час операції [4, 5]. Роль неінвазивної оцінки центральної гемодинаміки, як методу інтраопераційного моніторингу, за даними сучасних досліджень і спостережень є актуальною і важливою [6, 7]. Використання методу неінвазивного гемодинамічного моніторингу (estimated Continuous Cardiac Output – esCCO) – це зручний і практичний спосіб безперервної реєстрації показників роботи серця. Запропонований

спосіб заснований на функціональному підході до гемодинамічного моніторингу і дозволяє швидко реагувати на виникнення невідповідностей обсягу крові і судинного русла в моменти швидкого перерозподілу крові на різних етапах операції, а також об'єктивно оцінювати реакцію серця на збільшення переднавантаження, що постійно змінюються [8,9].

EsCCO обчислюється на основі даних пульсоксиметрії і сигналів ЕКГ для кожного циклу ЕКГ та за часом передачі пульсової хвилі (Pulse Wave Transit Time – PWTT) і дозволяє безперервно і неінвазивно вимірювати серцевий викид в on-line режимі [10,11].

Надійне вимірювання з неінвазивним калібруванням передбачає введення даних пацієнта таких, як вік, стать, зріст, маса тіла і початкове значення АТ, при цьому esCCO визначає контрольну величину для калібрування і готовий до початку вимірювання. Час проходження пульсової хвилі відображає інформацію про зміну АТ і запускає вимір неінвазивно артеріального тиску (НІАТ). Таким чином, це дає змогу відслідковувати зміни серцевого викиду (СВ) та серцевого індексу (СІ) і забезпечувати покращений моніторинг гемодинамічного статусу пацієнта без інвазивності в режимі реального часу [12,13].

За даними літератури була виявлена кореляція між часом проходження пульсової хвилі (ЧППХ) та ударним об'ємом (УО). PWTT обернено пропорційний УО і перевершує точність даних отриманих на основі пульсового тиску (Pulse Pressure – PP) [14] (рис.1).



Мал. 1. Принцип вимірювання esCCO.

МЕТА

Оцінити вплив методу анестезіологічного забезпечення на функціональний стан системи кровообігу за допомогою неінвазивного безперервного моніторингу серцевого викиду (технологія esCCO) при проведенні лапаротомних гістеректомій.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

В роботі наведені дані клінічного обстеження 30 пацієнок гінекологічного відділення Кошівського некомерційного підприємства «Клінічної лікарні швидкої медичної допомоги м. Львова», яким проводилась планова лапаротомна гістеректомія з приводу фіброміоми матки. Середній вік жінок складав $48,4 \pm 5,2$ років. Ризик анестезії за ASA – I-II. Перед операцією пацієнткам проводилося комплексне лабораторно-інструментальне обстеження, результати яких були в межах норми.

В залежності від виду анестезіологічного забезпечення, пацієнтки були включені до 2 груп дослідження.

До 1 групи (n=10) ввійшли жінки, яким лапаротомна гістеректомія проводилася під загальною внутрішньовенною анестезією з проведенням штучної вентиляції легень (ШВЛ) ендотрахеальним методом (n=10). При цьому використовували: довенний анестетик – пропופол 1%, наркотичний анальгетик – фентаніл 0,005%, міорелаксанти – атракуріум.

До 2 групи дослідження (n=20) ввійшли пацієнтки, яким операція проводилася під пролонгованою епідуральною анестезією 0,5 % розчином бупівакаїну без ад'ювантів на рівні ThXI-ThXII в дозі 20 мл.

Реєструвалася інтраопераційна крововтрата в межах 300 мл при збереженому погодинному діурезі 40-50 мл/год, середня тривалість операції складала 60-90 хвилин.

У пацієнок обох груп проводили моніторинг показників центральної гемодинаміки за допомогою модуля esCCO, інтегрованого в монітор Life Score фірми Nihon Kohden (Японія). Для безперервної реєстрації додаткових показників оброблялась інформація від трьох стандартних електродів для запису ЕКГ і пульсоксиметричного датчика. Крім того, визначали АТ (мм рт. ст.), середній артеріальний тиск (САТ, мм рт. ст.), частоту серцевих скорочень (ЧСС, уд/хв.), частоту дихання (ЧД за хв.), сатурацію крові (SpO_2), проводили ЕКГ-моніторинг.

Етапи дослідження:

- вихідні показники даних на операційному столі до початку операції;
- через 30 хвилин після початку операції;
- через 1 годину операції;
- в кінці операції.

Математичний аналіз результатів дослідження здійснено за допомогою ліцензійних пакетів прикладних програм: табличного редактору Microsoft Office Excel, пакету статистичного аналізу даних Statistica. Порівняння статистичних характеристик в різних групах і в динаміці спостереження проводилось з використанням параметричних і непараметричних критеріїв (з урахуванням закону розподілу). Результати при $p < 0,05$ вважалися статистично вірогідними.

РЕЗУЛЬТАТИ

При поступленні в операційну у пацієнок 1 і 2 груп дослідження значення показників гемодинаміки були наступними: серцевий викид (СВ) $6,4 \pm 1,1$ л/хв і $7,8 \pm 0,9$ л/хв., відповідно, СІ становив – $3,7 \pm 0,7$ мл/м² та $4,8 \pm 0,9$ мл/м², відповідно. Середні значення САТ були $92,8 \pm 10,6$ мм рт. ст. і $94,8 \pm 9,9$ мм рт. ст., відповідно, ЧСС становила $81,9 \pm 8,4$ уд/хв. та $84,7 \pm 9,8$ уд/хв., відповідно. Таким чином, всі вищенаведені показники гемодинаміки у пацієнок обох груп відповідали гіпердинамічному типу кровообігу, ймовірно, на фоні психоемоційного передопераційного стресу (табл. 1).

Через 30 хвилин від початку оперативного втручання у пацієнтів 1 групи спостерігалася

Таблиця 1. Динаміка показників гемодинаміки у пацієнток груп дослідження в інтраопераційному періоді

		СВ	СІ	САТ	ЧСС	SpO ₂
На початку операції	1 група	6,4±1,1	3,7±0,7	92,8 ±10,6	81,9±8,4	99,4±0,3
	2 група	7,8±0,9	4,8±0,9	94,8±9,9	84,7±9,8	99,9±0,3
Через 30 хв після початку операції	1 група	5,5±0,9	3,1±0,6	83,5±7,7	72,8±6,1	99,9± 0,7
	2 група	6,7±1,1	3,8±0,7	90,9±8,8	74,8± 8,1	99,7± 0,4
Через 1 год після початку операції	1 група	5,9±1,1	3,3±0,7	87,8±9,8	77,9± 5,6	99,2± 0,2
	2 група	6,6±1,2	3,9±0,7	93,9±8,9	72,5± 7,1	99,8± 0,4
В кінці операції	1 група	5,8±0,9	3,3±0,6	88,7±12,6	75,5± 5,5	99,4±0,3
	2 група	7,1±1,2	4,2±0,8	91,5±11,9	78,8± 6,9	99,7± 0,2

СЕРЦЕВИЙ ВИКИД

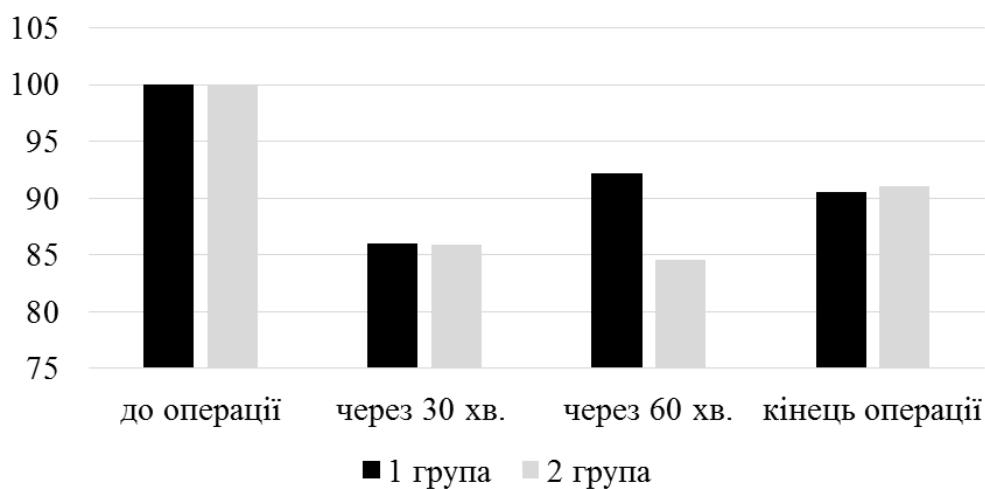


Рис. 1. Періопераційна динаміка СВ по відношенню до вихідного рівня, прийнятого за 100%

СЕРЦЕВИЙ ІНДЕКС

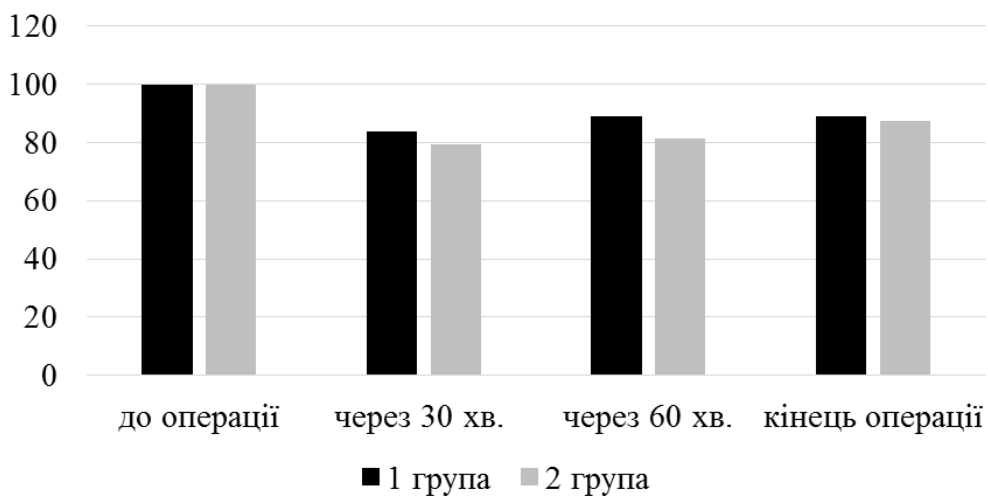


Рис. 2. Періопераційна динаміка СІ по відношенню до вихідного рівня, прийнятого за 100%

зниження значень гемодинамічних показників, при цьому СВ знизився на 14,1% до $-5,5 \pm 0,9$ л/хв., СІ на 16,2% до $-3,18 \pm 0,6$ мл/м², САТ на 10,0% до $-83,5 \pm 7,7$ мм рт. ст., ЧСС на 11,1% до $-72,8 \pm 6,1$ уд/хв. Динаміку СВ і СІ під час оперативного втручання по відношенню до вихідного рівня, прийнятого за 100% наведено на рис. 1, 2.

У пацієнок 2 групи через 30 хвилин після початку операції також реєстрували незначне зниження вимірюваних показників відносно вихідного рівня, СВ знизився на 14,1% до $-6,7 \pm 1,1$ л/хв., СІ на 20,% до $-3,8 \pm 0,7$ мл/м², при цьому САТ коливався в межах 4,1% і його середні значення були $90,9 \pm 8,8$ мм рт. ст. при зниженні ЧСС на 11,6% від вихідного рівня ($74,7 \pm 8,1$ уд/хв.).

Об'єм інфузії під час оперативного втручання з використанням збалансованих кристалоїдних розчинів у пацієнок 1 групи становив $1850,0 \pm 236,9$ мл, у пацієнок 2 групи – $1650,0 \pm 195,3$ мл. В перерахунку на масу тіла (мл/кг МТ) – $24,2 \pm 1,6$ для пацієнок 1 групи та $21,6 \pm 1,7$ для пацієнок 2 групи.

Через 1 годину після початку операції середні значення СВ пацієнок 2 групи були нижче вихідного рівня на 15,4% та відрізнялися від динаміки пацієнок 1 групи, у яких СВ зростав по відношенню до попереднього періоду, але не досягав значень вихідного рівня. Більш виражене зниження СВ у пацієнок 2 групи зумовлене меншою ЧСС на цьому етапі дослідження (див. табл. 1) на тлі проведення епідуральної анестезії. В кінці операції середні значення ЧСС не відрізнялися між групами, що відповідно обумовило однаковий рівень СВ, його значення були нижче вихідного рівня у пацієнок 1 і 2 груп дослідження на 9,4 і 8,9%, відповідно.

При цьому динаміка СІ на етапах оперативного лікування у пацієнок з гінекологічною патологією була однотипною. Значення статистично не відрізнялися між групами на всіх етапах дослідження. Це свідчило про адекватний рівень рідинної ресусцитації хворих 1 і 2 груп дослідження.

Показники SpO₂ були в межах норми протягом всього періоду спостереження. Рівень діурезу був адекватним і перевищував 0,5 мл/кг/годину.

Таким чином, неінвазивний волюметричний моніторинг є прогресивним і високоточним інструментом клінічного спостереження. Цей метод може внести свій вклад в розкриття механізмів, що лежать в основі капілярного

витоку рідини при критичних станах, і послужити основою для розробки нових алгоритмів як ранньої, так і відтермінованої цілеспрямованої терапії [15]. У пацієнок 2 групи на фоні безперервного вимірювання серцевого викиду під час оперативного втручання визначалися стабільні показники гемодинаміки на тлі зменшення обсягу інфузійної терапії на 10,8% в порівнянні з 1 групою.

ВИСНОВКИ

Сучасна апаратура дозволяє отримувати не тільки уривчасту інформацію, але і проводити безперервний моніторинг стану центральної і периферичної гемодинаміки, що полегшує контроль проведення інтенсивної терапії і сприяє поліпшенню її якості.

Технологія esCCO забезпечує швидкий первинний моніторинг центральної гемодинаміки, в тому числі проведення моніторингу серцевого викиду у раніше не обстежуваних пацієнтів, даючи можливість періопераційної оптимізації гемодинамічних показників. Моніторинг показників центральної гемодинаміки технологією esCCO характеризується стійкістю їх динамічного вимірювання після проведення калібрування монітором, при цьому метод простий у застосуванні і може використовуватись фахівцями різних профілів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Основні пріоритети служби анестезіології та інтенсивної терапії України у сфері безпеки пацієнтів / Р. М. Федосюк // Україна. Здоров'я нації. Організація охорони здоров'я. – 2016. – № 4 (40). – С. 110-117.
2. Интегральные показатели центральной гемодинамики у здоровых лиц и пациентов с гипертонической болезнью в зависимости от типа гемодинамики / Ю. Э. Терезулов // Практическая медицина. – 2012. – № 8 (64). – С. 164–168.
3. Оптимизация гемодинамики в периоперационном периоде / Киров М.Ю., Кузьков В.В. // Вестник анестезиологии и реаниматологии. – 2012. – №5. – С. 55-56.
4. Minimally invasive cardiac output monitoring in the perioperative setting / Funk D.J., Moretti E.W., Gan T.G. // Anesth Analg. – 2009. – №108. – С. 887-897.
5. Perioperative fluid management and clinical outcomes in adults / Grocott M.P., Mythen M.G., Gan T.J. // Anesth. Analg. – 2005. – №100(4). – С. 1093-1006.
6. Comparison of the value of cardiac output with different methods of hemodynamic monitoring / Biletskiy O.V. // Pain, Anaesthesia and intensive care. – 2017. – №4. – С. 79-83.
7. A Novel Technology to Non-Invasively Measure Continuous Cardiac Output from ECG and SpO₂. [Internet resource]. Mode of access: http://www.nihonkohden.de/uploads/media/esCCO_Info_Vol.1_10.pdf
8. The next generation of non-invasive hemodynamics monitoring, 2012. [Internet resource]. Mode of access: http://www.nihonkohden.de/uploads/media/esCCO_Info_Vol.2_09.pdf

9. *Verification of a non-invasive continuous cardiac output measurement method based on the pulse-contour analysis combined with pulse wave transit time / T. Yamada, Y. Sugo, J. Takeda, esCCO ResearchTeam // European Journal of Anaesthesiology. – 2010. – Vol. 27. – P. 57. doi: 10.1097/00003643-201006121-00179.*
10. *The ability of a new continuous cardiac output monitor to measure trends in cardiac output following implementation of a patient information calibration and an automated exclusion algorithm / H. Ishihara, Y. Sugo, M. Tsutsui, T. Yamada, T. Sato, T. Akazawa et. al. // Journal of Clinical Monitoring and Computing. – 2012. – 26, Issue 6. – P. 465–471. doi: 10.1007/s10877-012-9384-7.*
11. *Hemodynamics from the periphery / Romagnoli S., Romano S.M., Payen D. // Annual Update in Intensive Care and Emergency Medicine. – 2011. – С.424-433.*
12. *Неинвазивный гемодинамический мониторинг esCCO в ходе анестезиологического пособия при лапароскопической холецистэктомии / Кобеляцкий Ю.Ю., Машин А.М., Царев А.В., Йовенко И.А. // Медицина неотложных состояний. – 2016. – №5(76). – С.79-82*
13. *Неінвазивний моніторинг серцевого викиду у пацієнтів з політравмою / Матолінець Н.В. // Медицина невідкладних станів. – 2019. – №1(96). – С.36-44. doi: <http://dx.doi.org/10.22141/2224-0586.1.96.2019.158752>.*
14. *Predicting Fluid Responsiveness by Passive Leg Raising: A Systematic Review and Meta-Analysis of 23 Clinical Trials / Cherpanath TG, Hirsch, Alexander Geerts, Bart F. // Critical Care Medicine. – 2016. – №44. – С.981-991.*
15. *Goal-target infusion therapy based on noninvasive hemodynamic monitoring esCCO / Volkov P.A., Sevalkin S.A., Churadze B.T., Volkova Yu.T., Gur'yanov V.A. // Anesteziologiya i reanimatologiya. – 2015. – №60(4). – С.19-23*

Матолінець Н.В., Гайдук Р.Б.

ПРЕИМУЩЕСТВА НЕИНВАЗИВНОГО НЕПРЕРЫВНОГО МОНИТОРИНГА СЕРДЕЧНОГО ВЫБРОСА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАПАРОТОМНЫХ ГИСТЕРЭКТОМИЙ

Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого

РЕЗЮМЕ. В статье изложены современные возможности и собственный практический опыт применения неинвазивного мониторинга центральной гемодинамики в анестезиологической практике при проведении гинекологических операций лапаротомным методом.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: интраоперационный мониторинг гемодинамики, гинекологические операции.

Matolinet N.V., Hayduk R.

B.ADVANTAGES OF NON-INVASIVE CONTINUOUS MONITORING OF CARDIAC OUTPUT DURING LAPAROTOMIC HYSTERECTOMY

Lviv National Medical University named after Danylo Halitsky

ABSTRACT. The article describes the current capabilities and its own practical experience in the use of non-invasive monitoring of central hemodynamics in anesthetic practice during gynecological operations using the laparotomic method. EsCCO technology provides rapid primary monitoring of central hemodynamics, including monitoring of cardiac output enable perioperative optimization of hemodynamic parameters.

KEY WORDS: intraoperative monitoring of hemodynamics, gynecological surgery.