

УДК 615.211+612.141:616.441-008.61

DOI: 10.15587/2519-4798.2017.111154

МЕТОДИ ОЦІНКИ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ ПРИ ІНГАЛЯЦІЙНІЙ АНЕСТЕЗІЇ У ПАЦІЄНТІВ З ТИРЕОТОКСИКОЗОМ

© С. О. Тарасенко, С. О. Дубров, М. В. Кунатовський, О. О. Єфімова

Проведено оцінку центральної гемодинаміки інтраопераційно за допомогою інвазивних/неінвазивних методів та розрахункових формул у пацієнтів з тиреотоксикозом на тлі застосування інгаляційної мінімально-поточної анестезії при виконанні тиреоїдектомії. Розрахункові показники за даними формул Старра, Лілье-Штрандера та Цандера занижують, а за патентом RU № 2481785 мають завищені показники хвилинного об'єму кровотоку, серцевого індексу у порівнянні із інструментальними способами оцінки

Ключові слова: центральна гемодинаміка, методи оцінки, інвазивний/неінвазивний контроль, інгаляційна анестезія, тиреотоксикоз

1. Вступ

Термін «тиреотоксикоз» наразі використовують для відображення невідповідно високої активності тиреоїдних гормонів у тканинах, що зазвичай обумовлено високим рівнем тиреоїдних гормонів у крові. Термін «гіпертиреоз» застосовують для випадків тиреотоксикозу, що викликані збільшенням синтезом тиреоїдних гормонів власною щитоподібною залозою [1]. Майже всі органи і системи порушуються внаслідок тривалого тиреотоксикозу. При цьому найбільш значних змін зазнає система кровообігу. Патологія серцево-судинної системи впливає не тільки на якість життя пацієнта із тиреотоксикозом, але і значно підвищує ризик виконання операції – єдиного радикального методу лікування [2].

Вивчення показників центральної гемодинаміки та її коливання у пацієнтів з патологією щитоподібною залозою із синдромом тиреотоксикозу під час анестезіологічного втручання вкрай важливе з позицій насамперед безпеки анестезії [2], тому необхідна оцінка центральної гемодинаміки як за допомогою інвазивних, так і неінвазивних методів із порівнянням валідності цих методів та кореляції між ними. Можливості практикуючого лікаря-анестезіолога за контролем показників гемодинаміки залежать від оснащення клініки, тому порівняння інструментальних методів оцінки центральної гемодинаміки із даними розрахункових формул надасть уяву лікарю щодо можливості застосування розрахункових формул в клінічній практиці та її валідності.

2. Обґрунтування дослідження

При тиреотоксикозі підвищується активність симпатичної нервової системи, збільшується кількість β -адренорецепторів у міокарді і підвищується їх чутливість до дії адренергічних речовин. Також відмічається безпосередня дія тиреоїдних гормонів на міокард [3]. При тиреотоксикозі відбуваються зміни гемодинаміки у вигляді збільшення частоти серцевих скорочень (ЧСС), підвищення ударного (УО) та хвилинного об'єму кровотоку (ХОК), зниження загального периферичного судинного опору (ЗПСО), зміни артеріального тиску та інші [4]. Вираженість

порушень серцево-судинної системи безпосередньо залежить від важкості тиреотоксикозу. Некомпенсований тиреотоксикоз не тільки погіршує якість життя пацієнтів, але і значно підвищує ризик виконання операції, що дозволяє вважати його протипоказанням до плановому оперативному втручання [5] і є підставою для обов'язкового проведення цілеспрямованої доопераційної підготовки. Згідно сучасних рекомендацій, немає підстав вважати, що оперативні втручання повинні бути відстрочені у пацієнтів з субклінічним гіпертиреозом [6]. Серед засобів анестезіологічного забезпечення може бути використані різні методи місцевої та загальної анестезії з інтубацією трахеї, що наведено в сучасній літературі [7]. На даний час не має наукових публікацій щодо порівняння використання розрахункових формул по оцінці центральної гемодинаміки у порівнянні із інвазивними та неінвазивними методиками у пацієнтів з синдромом тиреотоксикозу.

3. Мета дослідження

Оцінити за допомогою розрахункових формул та застосування інвазивних/неінвазивних систем центральної гемодинаміки на тлі застосування інгаляційної мінімально-поточної анестезії (ІМПА) при виконанні тиреоїдектомії у пацієнтів з тиреотоксикозом.

4. Матеріали і методи

В дослідження включено 44 пацієнти з синдромом тиреотоксикозу (дифузний тиреотоксичний зоб – 31 (70,5 %), багато вузловий зоб – 10 (22,7 %) та токсична аденома – 3 пацієнти (6,8 %)), які були прооперовані у період з квітня 2016 по червень 2017 року у відділі ендокринної хірургії Українського науково-практичного центру ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин МОЗ України під загальною анестезією у вигляді інгаляційної анестезії севофлураном за наступною методикою: премедикація за технологією pre-emptive аналгезії із застосуванням дексаметазону 8 мг, декскетопрофену 50 мг, лідокаїн в/в 40–80 мг. Індукція севофлурану починалася з концентрації на випарнику 3–4 об %,

використовувався середній потік $FGF=2000$ мл/хв під контролем газового аналізатора (до досягнення $etSev=1,1-1,2\%$ ($1,7-1,8$ MACawake, де MACawake визначається як MAC, на якому пацієнти будуть відкривати очі. Значення MACawake, наведене в літературі, склало $33-34\%$ від скоригованого за віком MAC) і рівня біспектрального індексу (BIS індекс) в межах $45-50$. Після чого FGF в обох групах знижувався до 1000 мл/хв. і підтримувався до досягнення $etSev=1,3-1,4\%$ (≈ 2 MACawake) і рівня uptakeSev менш 200 мг/хв. (апаратний показник наркозної станції Felix Visio Integra) при BIS в межах $45-50$. Після досягнення зазначених параметрів etSev знижували FGF до 500 мл/хв. (низько-потокова анестезія) або 400 мл/хв. (мінімально-потокова анестезія) при FiO_2 $0,8-1,0\%$.

Жінки склали 40 пацієнок ($91,9\%$), чоловіки – 4 ($9,1\%$) хворих. Середній вік склав $47,6 \pm 2,4$ років, ІМТ $25,9 \pm 0,5$ у. о., площа поверхні тіла $1,82 \pm 0,02$ м². Проводилась оцінка систолічного артеріального тиску (АТс), діастолічного (АТд), середнього АТ (СрАТ), пульсового тиску (ПТ), ЧСС, середнього тиску в аорті (СрТао). Використовувались наступні формули для розрахунку УО та ХОК:

1. УО за формулою Старра

$$[8,10]=УО=90,97+0,54 \times ПТ-0,57 \times АТд-0,61 \times В,$$

де ПТ – пульсовий тиск; АТд – діастолічний тиск; В – вік пацієнта, роки. При цьому $ХОК=УО \times ЧСС$, мл/хв.

2. ХОК за формулою Лілье-Штрандера и Цандера [9] розраховувався наступним чином

$$ХОК=АТред \times ЧСС,$$

де АТред. – артеріальний тиск редукований; $АТред=ПТ \times 100 / СрТао$; ПТ – пульсовий тиск за формулою $ПТ=АТс-АТд$; СрТао – середній тиск в аорті за формулою $СрТао=(АТс+АТд)/2$.

3. Спосіб розрахунку ХОК та ЗПСО згідно патенту RU № 2481785 [10] ХОК розраховувався за рівнянням:

$$ХОК=СрТао \times 133,32 \times 60 / ЗПСО,$$

де СрТао – середній тиск в аорті за формулою $СрТао=(АТс+АТд)/2$; $133,32$ – кількість Па в 1 мм рт. ст.; ЗПСО – загальний периферійний судинний опір (Па·мл⁻¹·с).

$$ЗПСО=К \times АТд \times (Тсц-Тпв) / Тпв,$$

де АТд – діастолічний АТ; Тсц – період серцевого циклу за формулою: $Тсц=60 / ЧСС$; Тпв – період вигнання за формулою: $Тпв=0,268 \times Тсц^{0,36} \approx Тсц \times 0,109 + 0,159$; К – коефіцієнт пропорційності, залежний від ваги тіла (ВТ), зросту (З) та статі людини. $К=1$ у жінок при $МТ=49$ кг і $З=150$ см; у чоловіків при $ВТ=59$ кг і $З=160$ см. В інших випадках розрахунок К проводився за формулою:

Жінки:

$$ВТ \leq 49 \text{ кг } К=(ВТ \times 3) / 7350;$$

$$МТ > 49 \text{ кг } К=7350 / (ВТ \times 3),$$

Чоловіки:

$$ВТ \leq 59 \text{ кг } К=(ВТ \times 3) / 9440;$$

$$МТ > 59 \text{ кг } К=9440 / (ВТ \times 3).$$

Також розраховували показник належного хвилиного об'єму кровообігу (НХОК) виходячи з величин належного основного обміну (НОО). За формулою М. М. Савицького $НХО$ (л/хв.)= $НОО / 281$ [11]. Для обчислення НОО користалися формулами Гарріса і Бенедикта, які враховують, що основний обмін залежить від статі, віку і зростання пацієнта [11]:

Для чоловіків:

$$НОО \text{ (ккал)}=13,75М+53-6,75В+66,77;$$

Для жінок:

$$НОО \text{ (ккал)}=6,56М+1,853-4,67В+655,09,$$

де М – вага в кг; З – зріст в см; В – вік в роках.

Показники центральної гемодинаміки вивчали інтраопераційно (після інтубації хворого) за допомогою черезстравохідної доплерографії на апараті Cardio Q («Deltex Medical», Великобританія). Езофагеальний доплеровський моніторинг (ЕДМ) – єдина технологія вимірювання кровотока в центральній циркуляції; реагує до змін потоку і вимірює їх негайно із високою точністю.

Пульсова хвиля дає можливість отримати інформацію про внутрішньосудинної передачі тиску з прив'язкою за часом, а також інформацію про зміну артеріального об'єму крові. Метод esCCO™ (розрахунковий безперервний серцевий викид) – це нова технологія визначення серцевого викиду за часом передачі пульсової хвилі (ЧППВ), яка розраховується на основі даних пульсоксиметрії і сигналів ЕКГ для кожного циклу ЕКГ і периферичної пульсової хвилі. esCCO™ дозволяє, крім відомих параметрів життєдіяльності ЕКГ і SpO_2 , також безперервно і неінвазивно вимірювати серцевий викид в режимі реального часу [12].

Принцип роботи esCCO базується на розрахунку серцевого викиду (СВ)=ХОК на основі наступних даних про пульсовий тиск:

$$СВ \text{ (ХОК)}=УО \times ЧСС=(К \times ПТ) \times ЧСС,$$

де СВ – серцевий викид; УО – ударний об'єм; К – константа; ПТ – пульсовий тиск; ЧСС – частота серцевих скорочень.

Була зафіксована більш стійка кореляція між УО і ВППВ, ніж між УО і ПД, після чого була виведена формула розрахунку серцевого викиду на основі даних ВППВ:

$$ХОК=УО \times ЧСС=К \times (\alpha \times ЧППВ + \beta) \times ЧСС=esCCO [\alpha, \beta: \text{експериментальні константи}].$$

Доступна зараз версія системи esCCO має можливість первинного калібрування на основі біометричних даних пацієнта, забезпечена автоматичним алгоритмом, який аналізує якість сигналу і не вимагає додаткового «зовнішнього» калібрування. Все це в комбінації з вимірюваним неінвазивного АТ дозволяє проводити безперервну оцінку СВ (ХОК) повністю неінвазивно [13].

Вхідні дані для розрахунку показників центральної гемодинаміки вимірювали на периопераційному періоді на наступних контрольних точках:

1-й контроль – первинний огляд анестезіолога;

2-й контроль – надходження пацієнта до операційної (пацієнт на операційному столі, підключений до монітору);

3-й контроль – відразу після введеної анестезії та інтубації;

4-й контроль – після індукції севофлурану – перехід на МПА (середній час $10,40 \pm 0,36$ хв.);

5-й контроль – безпосереднє видалення ЩЖ;

6-й контроль – після ушивання ран (кінець операції);

7-й контроль – через 24 години після операції.

Дані ЕДМ на апараті Cardio Q починали вимірювати з 3-ї до 6-ї контрольних точок з етичних міркувань (після введеної анестезії та інтубації трахеї проводилась постановка датчика у стравохід, видалення датчика проводилось після ушивання операційної рани).

Статистичну обробку одержаних даних проводили за допомогою програмного забезпечення Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США) з використанням параметричних і непараметричних методів. Розраховували середні величини, стандартну похибку, критерій Уїлкоксона, коефіцієнт кореляції за Спірменом, рівень сили кореляцій визначався за шкалою Чеддока. Достовірність даних приймали за показником $p < 0,05$.

5. Результати дослідження

За даними ДопплерЕхоКГ виявлено, що середні дані склали ХОК $5,2 \pm 0,18$ л/хв., СІ $3,0 \pm 0,1$ л/хв·м², УО $69,8 \pm 2,1$ мл, УІ $40,0 \pm 0,9$ мл/м². При цьому загальний периферичний опір судин (ЗПОС) у цих хворих склав $1505,3 \pm 64,3$ дин·с/см⁵.

За даними формули М. М. Савицького НХОК (л/хв.) склав $5,1 \pm 0,1$ л/хв., НСІ $= 2,9 \pm 0,02$ л/хв·м², ЗПОС $= 1384,7 \pm 12,2$ дин·с/см⁵. Достовірної різниці за критерієм Уїлкоксона між показниками центральної гемодинаміки (ХОК, СІ, ЗПОС) не виявлено ($p > 0,05$). Між показниками ХОК, СІ, ЗПОС, отримани як за даними ДопплерЕхоКГ, так за формулою Савицького існує помірний кореляційний зв'язок за Спірменом на рівні 0,41 для ЗПОС. до 0,48 між показниками НХОК та СІ краще писати НХОК-СІ ($r = 0,48$, $p < 0,05$ – краще писати точне r).

Таким чином можемо затверджувати, що розрахункові показники за формулою М. М. Савицького достовірно не відрізняються у порівнянні з об'єктивним інструментальним методом контролю гемодинаміки за допомогою ДопплерЕхоКГ та можуть бути використані як вхідні показники для порівняння з інструментальними та розрахунковими показниками.

При аналізі коливань показників АТс, АТд, СрАТ, ПТ (табл. 1) в контрольних точках відмічено, що на 2-му контролі при поданні пацієнта до операційної достовірно ($p < 0,001$) підвищується СрАТ та СрТао на 7,3 % та 6,7 % відповідно у порівнянні із 1-м контролем (табл. 1), пов'язані із природнім хвилюванням пацієнта перед оперативним втручанням. Після введеної анестезії на 3-му контролі відмічені достовірно ($p < 0,001$) за критерієм Уїлкоксона найнижчі показники СрАТ, СрТао, ПАТ, АТс, АТд, які стабілізуються на наступних етапах анестезії.

Таблиця 1

Показники ЧСС, сатурації, артеріального тиску та його похідних в контрольних точках під час інгаляційної анестезії ($M \pm m$, $n = 44$)

Показники	1-й контроль	2-й контроль	3-й контроль	4-й контроль	5-й контроль	6-й контроль	7-й контроль
АТс, мм рт. ст.	129,12±1,73	136,02±1,90*	103,58±1,44*‡	114,40±1,42*‡	117,47±1,22*‡	118,47±1,03*	119,42±0,85*
АТд, мм рт. ст.	78,72±0,81	85,72±1,16*	64,56±1,04*‡	71,81±0,96*‡	75,19±0,93*‡	75,91±0,91*	75,16±0,59*
Ппульсовий АТ, мм рт. ст.	50,40±1,09	50,30±0,99	39,02±0,76*‡	42,58±0,79*‡	41,51±0,93*	42,56±0,75*	44,26±0,48*‡
СрАТ, мм рт. ст.	95,52±1,09	102,49±1,37*‡	77,57±1,14*‡	86,01±1,07*‡	89,28±0,97*‡	90,09±0,88*	89,91±0,65*
Середній тиск в аорті, мм рт. ст.	103,92±1,24	110,87±1,50*‡	84,07±1,20*‡	93,10±1,15*‡	96,33±1,01*‡	97,19±0,90*	97,29±0,69*
ЧСС, уд/хв.	76,56±0,78	76,05±0,76	70,63±0,91*‡	71,86±0,68*	71,60±0,74*	70,79±0,71*‡	71,56±0,54*
SpO ₂ , %	95,58±0,12	96,58±0,11*	99,74±0,04*‡	99,72±0,04*	99,71±0,04*	99,67±0,05*	95,27±0,10*‡

Примітка: * – достовірна різниця із 1-м контролем $P < 0,01$ за критерієм Уїлкоксона; ‡ – достовірна різниця із попереднім контролем, $p < 0,01$ за критерієм Уїлкоксона

При аналізі параметрів центральної гемодинаміки відмічено, що показники ХОК та СІ на всіх контрольних точках за даними розрахункових формул Старра та Лільє-Штрандера і Цандера (табл. 2) мають достовірно ($p < 0,05$) за критерієм Уилкоксона нижчі показники ніж за да-

ними інструментальних даних по ДопплерЕхоКГ. Розрахункові показники ХОК та СІ за патентом RU № 2481785 на всіх контрольних точках мають достовірно ($p < 0,05$) за критерієм Уилкоксона вищі показники ніж за даними інструментальних даних по ДопплерЕхоКГ (табл. 2).

Таблиця 2

Деякі показники центральної гемодинаміки за даними розрахункових формул, інвазивного та неінвазивного моніторингу ($M \pm m$)

Метод вимірювання	1-й контроль	2-й контроль	3-й контроль	4-й контроль	5-й контроль	6-й контроль	7-й контроль
ХОК, л/хв							
Формула Старра	3,59±0,07	3,29±0,10*	3,49±0,10*	3,35±0,07*	3,19±0,09*†	3,16±0,08*†	3,27±0,07*†
Формула Лільє-Штрандера і Цандера	3,67±0,05	3,45±0,05*	3,32±0,07*	3,29±0,06*	3,11±0,07*†	3,13±0,06*	3,26±0,04*
Патент RU № 2481785	7,33±0,15*	7,17±0,15*	6,73±0,14*†	6,84±0,15*	6,74±0,15*	6,67±0,15*†	6,77±0,14*
метод esCCO	5,95±0,17	6,00±0,18*	4,88±0,16*†	5,20±0,14*†	5,35±0,13*†	5,42±0,15*	5,35±0,14*
черезстравохідна доплерографія Cardio Q	n/d	n/d	3,75±0,07	3,91±0,08*†	4,00±0,09*	4,11±0,09*†	n/d
СІ, л/хв*м ²							
Формула Старра	2,07±0,06	1,90±0,07*	2,02±0,07*†	1,92±0,05*†	1,84±0,06*	1,82±0,06*	1,89±0,05*†
Формула Лільє-Штрандера і Цандера	2,09±0,04	1,97±0,04*	1,91±0,06*†	1,86±0,03*†	1,77±0,05*†	1,79±0,04	1,86±0,03
Патент RU № 2481785	4,08±0,05	3,99±0,06	3,76±0,05	3,80±0,05	3,74±0,05	3,70±0,05	3,76±0,04
метод esCCO	3,34±0,09	3,36±0,10	2,75±0,09*†	2,91±0,07*†	3,00±0,06*†	3,03±0,07*	3,00±0,07*
черезстравохідна доплерографія Cardio Q	n/d	n/d	2,09±0,06	2,19±0,05*†	2,24±0,05*†	2,29±0,06*	n/d
ЗПОС, дин*с/см ⁵							
Формула Старра	2339,00±75,38	2749,83±117,44*	2560,32±104,70*†	2538,05±92,24*	2700,75±95,17*†	2779,59±104,81*	2600,68±89,20*†
Формула Лільє-Штрандера і Цандера	2172,68±42,88	2335,81±51,93*	2580,61±101,70*	2450,13±55,31*	2597,502±62,49*	2693,91±97,56*	2443,77±51,37*
Патент RU № 2481785	1184,09±24,26	1293,96±28,61*	1047,06±23,99*†	1149,47±25,81*†	1201,16±24,41†	1229,52±26,33*†	1202,29±22,87
метод esCCO	1386,47±44,63	1374,53±43,76	1308,91±42,69*	1321,04±49,77	1321,54±40,50	1356,84±38,33	1319,58±33,92
черезстравохідна доплерографія Cardio Q	n/d	n/d	1582,37±43,45	1731,02±37,48*†	1739,09±46,51*	1696,18±38,71*	n/d

Примітка: n/d – по data (вимірювання не проводились); * – статистично достовірна різниця із 1-м контролем $p < 0,01$ за критерієм Уилкоксона; † – статистично достовірна різниця із попереднім контролем, $p < 0,01$ за критерієм Уилкоксона

Відхилення розрахункових показників ХОК та СІ від інструментального ДопплерЕхоКГ склали від $\pm 42\%$. (рис. 1, а, б).

Показники ЗПСО були достовірно ($p < 0,05$) за критерієм Уїлкоксона вищими за даними формул Старра та Лільє-Штрандера и Цандера, достовірно ($p < 0,05$) за критерієм Уїлкоксона нижчими за даними патенту RU №2481785 відповідно у порівняння з даними ДопплерЕхоКГ. Коливання значень ЗПСО, отриманих із розрахункових формул склали від мінус 35 % до плюс 85 % (рис. 1, в).

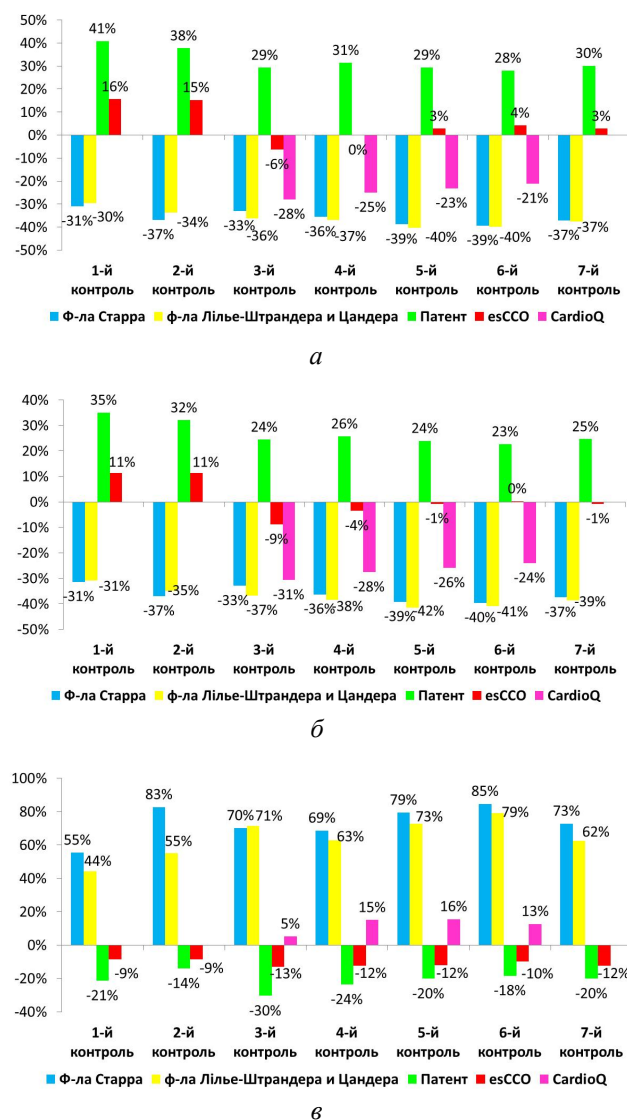


Рис. 1 Відхилення (%) показників центральної гемодинаміки за даними розрахункових формул, інвазивного та неінвазивного моніторингу від даних ЕхоКГ: а – даних ХОК; б – даних СІ; в – даних ЗПСО

На відміну від розрахункових формул сучасні системи інвазивного (ЕДМ CardioQ) та неінвазивного моніторингу (Vismo, метод esCCO) дозволяють отримувати дані більш наближені до даних ДопплерЕхоКГ (табл. 2). Так, дані ХОК, СІ, ЗПСО отримані за допомогою метод esCCO (монітор Vismo) на 3–7 контролях не мають достовірної різниці від даних ДопплерЕхоКГ за критерієм Уїлкоксона. Також по-

казники метод esCCO мають найменші відхилення показників від ДопплерЕхоКГ (рис. 1, а–в). Дані ЕДМ CardioQ займають проміжну позицію між розрахунковими та даними метода esCCO по ступіню відхилення від даних транскутанного стаціонарного ДопплерЕхоКГ (табл. 2, рис. 1, а–в). Всі показники мали достовірну відмінність за критерієм Уїлкоксона від даних ДопплерЕхоКГ.

6. Обговорення результатів дослідження

Сучасний прогрес в моніторингу вітальних функцій дозволяє неінвазивно інтраопераційно отримувати об'єктивні дані, максимально наближені до показників транскутанних станцій ДопплерЕхоКГ експертного класу. В дослідженні показники ХОК, СІ, ЗПСО отримані за допомогою методу esCCO моніторингом Vismo мали найменших ступінь відхилення від ДопплерЕхоКГ. Кореляція за Спірменом між цими показниками склала $r_s = 0,83$. Між показниками розрахункових формул Старра та Лільє-Штрандера и Цандера та даним ДопплерЕхо КГ відсутній кореляційний зв'язок за Спірменом ($r_s = -0,07$ та $r_s = -0,14$ відповідно). В роботі [10] також було показано розбіжність між розрахунковими показниками та даними ДопплерЕхоКГ в 40–50 %. Показники за даними патенту RU № 2481785 дають досить високу похибку за даними ДопплерЕхоКГ у порівнянні з методом esCCO, але демонструють помірний прямий кореляційний зв'язок за Спірменом на рівні $r_s = 0,38$ ($p < 0,05$). Між показниками інвазивного ЕДМ CardioQ та неінвазивного методу esCCO існує сильний прямий кореляційний зв'язок на рівні 0,75. Серед розрахункових показників найбільший кореляційний зв'язок із даними методу esCCO демонструють показники за патентом RU №2481785 ($r_s = 0,38$), показники за формулами формул Старра та Лільє-Штрандера и Цандера не мають кореляційного зв'язку із методом esCCO ($r_s = -0,12$, $p > 0,05$ та $r_s = 0,09$, $p > 0,05$ відповідно).

7. Висновки

1. Розрахункові показники за формулою М. М. Савицького достовірно не відрізняються з даними ДопплерЕхоКГ – та можуть бути використані як вхідні показники для порівняння з інструментальними та розрахунковими показниками.

2. Розрахункові показники за даними формул Старра, Лільє-Штрандера и Цандера занижують ХОК, СІ у порівнянні із інструментальними способами оцінки, мають недостовірний низький кореляційний зв'язок із ними на рівні $-0,07$ – $0,14$ за Спірменом. Показники за патентом RU №2481785 дають завищені показники ХОК, СІ, але мають помірний достовірний ($p < 0,05$) кореляційний зв'язок ($r_s = 0,38$) як з даними ДопплерЕхоКГ, так з даними метод esCCO.

3. Після введеної анестезії відмічається достовірне зниження ХОК, СІ як за даними інвазійного моніторингу – черезстравохідної доплерографії системою Cardio Q, так і за даними неінвазивного моніторингу – метод esCCO™ (розрахунковий без-

перевний серцевий викид), які стабілізуються на 5–6-х етапах операції.

4. Між показниками даними інвазивного (Cardio Q) та неінвазивного моніторингу (esCCO™) існує помірний кореляційний зв'язок на рівні 0,75 за Спірменом.

5. Метод esCCO дозволяє максимально об'єктивно досліджувати коливання центральної гемодинаміки на рівних етапах анестезії, є простим неінвазивним засобом контролю центральної гемодинаміки із високим ступенем кореляції з показниками ДопплерЕхоКГ.

Література

1. Черенько, М. С. Сучасні погляди на діагностику та лікування гіпертиреозу та інших форм тиреотоксикозу: огляд останніх рекомендацій Американської Тиреоїдної Асоціації (2016) [Текст] / М. С. Черенько // Клінічна ендокринологія та ендокринна хірургія. – 2016. – № 4 (56). – С. 87–94. doi: 10.24026/1818-1384.4(56).2016.87324
2. Неговский, А. А. Анестезиологическое обеспечение операций на щитовидной железе [Текст] / А. А. Неговский, Т. И. Шпажникова, А. А. Знаменский, М. Н. Замятин // Общая Реаниматология. – 2008. – Т. IV, № 6. – С. 65–68. doi: 10.15360/1813-9779-2008-6-65
3. Fadel, B. M. Hyperthyroid heart disease [Text] / B. M. Fadel, S. Ellahham, J. Lindsay, M. D. Ringel, L. Wartofsky, K. D. Burman // Clinical Cardiology. – 2000. – Vol. 23, Issue 6. – P. 402–408. doi: 10.1002/clc.4960230605
4. Danzi, S. Thyroid Hormone and the Cardiovascular System [Text] / S. Danzi, I. Klein // Medical Clinics of North America. – 2012. – Vol. 96, Issue 2. – P. 257–268. doi: 10.1016/j.mca.2012.01.006
5. Jabbar, A. Thyroid hormones and cardiovascular disease [Text] / A. Jabbar, A. Pingitore, S. H. S. Pearce, A. Zaman, G. Iervasi, S. Razvi // Nature Reviews Cardiology. – 2016. – Vol. 14, Issue 1. – P. 39–55. doi: 10.1038/nrcardio.2016.174
6. Biondi, B. The 2015 European Thyroid Association Guidelines on Diagnosis and Treatment of Endogenous Subclinical Hyperthyroidism [Text] / B. Biondi, L. Bartalena, D. S. Cooper, L. Hegedus, P. Laurberg, G. J. Kahaly // European Thyroid Journal. – 2015. – Vol. 4, Issue 3. – P. 149–163. doi: 10.1159/000438750
7. Тарасенко, С. О. Можливості застосування протоколу ERAS у пацієнтів із тиреотоксикозом при тиреоїдектоміях [Текст] / С. О. Тарасенко, С. О. Дубров, Е. В. Лукавська, М. В. Кашенко // Клінічна ендокринологія та ендокринна хірургія, – 2017. – № 1 (57). – С. 69–78. doi: 10.24026/1818-1384.1(57).2017.96990
8. Starr, I. Clinical Tests of the Simple Method of Estimating Cardiac Stroke Volume from Blood Pressure and Age [Text] / I. Starr // Circulation. – 1954. – Vol. 9, Issue 5. – P. 664–681. doi: 10.1161/01.cir.9.5.664
9. Вегетативные расстройства: Клиника, диагностика, лечение [Текст] / под ред. А. М. Вейна. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2003. – 752 с.
10. Пат. № 2481785(13) С2 RU. Способ определения минутного объема крови (МОК) и общего периферического сопротивления сосудов (ОПСС) [Текст] / Пестряев В. А., Кинжалова С. В., Макаров Р. А. – № 2011128217/14; заявл. 07.07.2011; опубл. 20.05.2013, Бюл. № 14. – 6 с. – Режим доступа: <http://www.freepatent.ru/images/patents/478/2481785/patent-2481785.pdf>
11. Терегулов, Ю. Э. Интегральные показатели центральной гемодинамики у здоровых лиц и пациентов с гипертонической болезнью в зависимости от типа гемодинамики [Текст] / Ю. Э. Терегулов // Практическая медицина. – 2012. – № 8 (64). – С. 164–168.
12. Yamada, T. Verification of a non-invasive continuous cardiac output measurement method based on the pulse-contour analysis combined with pulse wave transit time [Text] / T. Yamada, Y. Sugo, J. Takeda, esCCO ResearchTeam // European Journal of Anaesthesiology. – 2010. – Vol. 27. – P. 57. doi: 10.1097/00003643-201006121-00179
13. Ishihara, H. 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 [Text] / 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

Дата надходження рукопису 24.07.2017

Тарасенко Сергій Олександрович, лікар-анестезіолог, відділення анестезіології та інтенсивної терапії, Український науково-практичний центр ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин МОЗ України, Кловський узвіз, 13-А, м. Київ, Україна, 01021
E-mail: starasenkol@gmail.com

Дубров Сергій Олександрович, доктор медичних наук, професор, кафедра анестезіології та інтенсивної терапії, Національний медичний університет ім. О. О. Богомольця, бул. Т. Шевченка, 13, м. Київ, Україна, 01601
E-mail: sergii.dubrov@gmail.com

Кунатовський Михайло Володимирович, лікар-анестезіолог, завідуючий відділенням, відділення анестезіології та інтенсивної терапії, Український науково-практичний центр ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин МОЗ України, Кловський узвіз, 13-А, м. Київ, Україна, 01021
E-mail: kunatovskiy@hotmail.com

Єфімова Олена Олександрівна, лікар-анестезіолог, відділення анестезіології та інтенсивної терапії, Український науково-практичний центр ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин МОЗ України, Кловський узвіз, 13-А, м. Київ, Україна, 01021
E-mail: info@endocenter.kiev.ua