DOI: 10.31393/reports-vnmedical-2020-24(4)-06

УДК: 617-089.5-053.31/32+303.723

АНАЛІЗ ВІТАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРИ РІЗНИХ ВИДАХ АНЕСТЕЗІЇ У НОВОНАРОДЖЕНИХ І НЕМОВЛЯТ ІЗ ХІРУРГІЧНОЮ ПАТОЛОГІЄЮ

Власов О.О.

КП "Дніпропетровська обласна дитяча клінічна лікарня" (вул. Космічна, 13, м. Дніпро, Україна, 49000)

Відповідальний за листування:
e-mail: vlasovalexey75@gmail.com

Статтю отримано 11 вересня 2020 р.; прийнято до друку 19 жовтня 2020 р.

Анотація. У новонароджених і немовлят хірургічні втручання на тлі важких супутніх і фонових перинатальних патологій і вад розвитку призводять до катаболічного стресу, розладів кровообігу та дихання, які відображаються на показниках вітальних функцій. Враховуючи високий ризик реалізації важких ускладнень функцій органів у періопераційному та післяопераційному періодах, доцільно проводити безперервний моніторинг ключових клінічних показників. Мета дослідження - встановити абсолютні значення показників вітальних функцій у новонароджених і немовлят з природженою хірургічною патологією при різних видах комбінованої анестезії та порівняти їх з клінічними даними. У ретроспективне дослідження були включені 150 новонароджених і немовлят з вродженими вадами розвитку хірургічного профілю залежно від анестезії (інгальційне + регіональне знеболення; інгальційне + внутрішньовенне знеболювання та тотальне внутрішньовенне). Аналізували показники периферійної оксиметрії, артеріального тиску, частоти серцевих скорочень та дихання. Виявлено, що периферійна сатурація критично не знижувалась на всіх етапах спостереження за винятком отриманого зменшення показника у дітей I групи в порівнянні з III групою на етапі індукції в наркоз ($97,79 \pm 2,45$ проти $98,79 \pm 1,63$, при $p=0,0194$ відповідно) і в максимально болісний момент хірургічного втручання ($96,29 \pm 3,47$ проти $98,10 \pm 2,47$, при $p=0,0368$). У дітей, які отримували комбіноване внутрішньовенне знеболювання 2-ма препаратами, відзначено збільшення середнього артеріального тиску від початку оперативного лікування до відновлення дитини після хірургічного втручання ($49,49 \pm 10,71$, $56,18 \pm 8,05$ відповідно, при $p>0,01$). Таким чином, серед обстежених груп найбільш уразливими до патологічних змін вітальних функцій були діти, яким анестезіологічний супровід забезпечувався інгальційно севораном з регіональною анестезією. Проведений кореляційний аналіз встановив вплив анестезії на загальну гемодинаміку у дітей протягом усіх етапів спостереження.

Ключові слова: новонароджені, немовлята, вроджені вади розвитку, комбінована анестезія, вітальні показники.

Вступ

Незважаючи на успіхи та широке впровадження нових досягнень в хірургії дитячого віку, результати лікування не завжди відповідають очікуванням. Відсутні чітко регламентовані критерії готовності дитини до оперативного втручання з урахуванням періоду новонародженості, а також анатомо-фізіологічних особливостей раннього дитячого віку. Особливо проблема стосується новонароджених з вродженими вадами, які потребують переважно негайної хірургічної корекції відразу після народження або в перші години життя.

Діти з вродженими вадами розвитку (ВВР) є пацієнтами високого ризику. За даними літератури, у структурі перинатальної та малюкової смертності в розвинених країнах Європи та Північної Америки ВВР займають перші місця [2, 5]. Так, наприклад, летальність у новонароджених з атрезією стравоходу, гастрошизісом, діафрагмальними грижами залишається досить високою й досі та становить 20-80% [1, 3, 4]. Відомо, що у 40-50% дітей з аномаліями розвитку може бути збережене життя при своєчасній діагностиці та хірургічній корекції вродженого дефекту в дитини, а також при належному медичному супроводі в пері- та післяопераційні періоди [1, 3, 4].

Під час операції доношені та недоношені новонароджені реагують на тканинні пошкодження або запа-

лення змінами поведінки та рефлексів, виникненням автономних і гормонально-метаболічних реакцій стресового типу. Діти мають високий ризик розвитку гіпотензії та зниження серцевого викиду під час анестезії у зв'язку з поганою еластичністю шлуночків серця, неадекватною реакцією симпатичної нервової системи і підвищенням сприйнятливості до дії міокардіодепресантів на інгальційні анестетики [3, 6]. У новонароджених і немовлят хірургічні втручання на тлі важких супутніх і фонових перинатальних патологій і вад розвитку можуть призвести до катаболічного стресу, розладів кровообігу та дихання, які відображаються на показниках вітальних функцій. Враховуючи високий ризик реалізації важких ускладнень функцій органів у періопераційному та післяопераційному періодах, доцільно проводити безперервний моніторинг ключових клінічних показників.

Мета дослідження - встановити абсолютні значення показників вітальних функцій у новонароджених і немовлят з вродженою хірургічною патологією при різних видах комбінованої анестезії та порівняти їх з клінічними даними.

Матеріали та методи

У ретроспективне дослідження були включені 150 новонароджених і немовлят із вродженими вадами роз-

Таблиця 1. Види вроджених вад у дітей, абс.ч. (%).

Вроджені вади	Вади стравоходу	Непрохідність кишківника	Ембріональна грижа	Гастрошизіс	Пухлини	Кишкові вади	Ано-ректальні вади	Вади легенів	Разом
Кількість дітей	14 (9,3)	36 (24)	7 (4,7)	9 (6)	32 (21,3)	14 (9,3)	17 (11,3)	21 (14)	150 (100)

виту (ВВР), які отримали хірургічне лікування у м. Дніпрі у 2019 році. За характером ВВР у дослідженні прийняли участь діти з патологією, представленою у таблиці 1. Найбільш часто серед вроджених аномалій зустрічалися непрохідність кишківника (24%) та пухлини черевної порожнини (21,3%).

Було сформовано 3 групи залежно від типу комбінованої анестезії при хірургічній корекції аномалій: I (50 дітей з ВВР) - інгалаційна (севоран) + регіональне знеболювання; II (50 дітей з ВВР) - інгалаційна (севоран) + внутрішньовенне знеболювання (фентаніл); III (50 дітей з ВВР) - тотальна внутрішньовенна анестезія 2 препаратами: знеболюючим (фентаніл) та медикаментозним сном на тлі внутрішньовенної ін'єкції гіпнотиків (20% оксибуртат натрію). Проведено операції: торакальні, урологічні, абдомінальні.

Ретроспективну оцінку в дослідженні проводили за наступними етапами: 1) до проведення хірургічного лікування та анестезіологічного супроводу (I етап), 2) введення дитини в наркоз (II етап), 3) травматичний етап операції: середина операції або максимально болісний етап хірургічного втручання (III етап), 4) післяопераційний період (протягом 1 години після транспортування дитини у відділення інтенсивної терапії) (IV етап), 5) через 24 години після операції (V етап). На всіх етапах проведено моніторинг: ЧСС, частота дихання (ЧД), частота серцевих скорочень (ЧСС), середній артеріальний тиск (АТ), периферійна оксиметрія (SpO_2). Вимірювання вітальних показників проводили монітором Nihon Kohden (Japan).

Обробку даних проводили методом варіаційної статистики. Оскільки при більшій кількості порівнянь критерій Ньюмена-Кейлса дає більш точну оцінку ймовірності альфа, застосовували двосторонні тести значущості та альфа був встановлений для $p < 0,05$. Поправки Бонферроні були використані для вирішення множинних порівнянь.

Результати. Обговорення

Вроджені захворювання у дітей, які вимагали оперативного лікування, розподілилися наступним чином: абдомінальні операції - 98 (67%), торакальні - 26 (18%), урологічні - 23 (15%).

Досліджувані новонароджені з ВВР за масою тіла та віком по групах на момент госпіталізації в стаціонар розподілилися наступним чином, дані представлено в таблиці 2. Достовірних відмінностей між групами не виявлено. У всіх групах дітей превалювала маса тіла більш 3000 г, а постнатальний вік при госпіталізації в дитячий хірургічний стаціонар досягав 2-х тижнів.

Перед оцінкою обраних показників була проаналізована киснева залежність дітей за відсотком кисню в дихальній суміші. Привертало увагу значення FiO_2 в I групі. Саме при комбінованому знеболюванні інгалаційним і регіональним методом новонароджені та немовлята потребували більш високі концентрації кисню у вдихальній суміші. Особливо достовірна різниця показника відзначається між I та III групами під час максимально болісного етапу - $0,47 \pm 0,29$ і $0,33 \pm 0,2$, при $p = 0,0071$ відповідно та відразу після операції - $0,34 \pm 0,19$ і $0,26 \pm 0,13$, при $p = 0,0246$ відповідно.

Незначна киснева потреба встановлена у дітей II групи при проведенні комбінованої анестезії інгалаційним методом із внутрішньовенним знеболюванням. При чому більш високі концентрації кисню потребували новонароджені та немовлята в момент індукції в наркоз і під час максимально травматичного періоду перебігу операції ($p \geq 0,05$). Слід зазначити, що мінімальна киснева залежність спостерігалася в дітей III групи.

При аналізі стану периферійної оксиметрії методом пульсоксиметрії в обстежених дітей при різних видах комбінованої анестезії значущих відмінностей не отримано. Дані представлено в таблиці 3.

Загалом, периферійна сатурація новонароджених і немовлят з ВВР критично не знижувалась на всіх етапах спостереження за винятком отриманого зменшення SpO_2 у дітей I групи в порівнянні з III групою на етапі індукції в наркоз ($97,79 \pm 2,45$ проти $98,79 \pm 1,63$, при $p = 0,0194$ відповідно), у максимально болісний момент хірургічного втручання ($96,29 \pm 3,47$ проти $98,10 \pm 2,47$, при $p = 0,0368$), а також у дітей II групи в порівнянні з III групою після операції ($95,63 \pm 3,47$ проти $96,92 \pm 2,94$ відповідно, при $p = 0,0507$) (див. табл. 2). Представлені результати I групи свідчать про більшу кисневу залежність дітей при аналгезії севораном у комбінації з регіональним знеболюванням, що обумовлено механізмом дії наркозу на організм дитини, але й не виключає наявність болювого синдрому під час проведення операції.

Таблиця 2. Маса тіла та вік дітей на момент госпіталізації з приводу хірургічного лікування, $M \pm m$.

Показник	Групи			p
	I (n=50)	II (n=50)	III (n=50)	
Маса, г	$3185,53 \pm 1173,27$	$3019,88 \pm 896,38$	$3202,06 \pm 816,17$	$0,4342^*$ $0,9356^{**}$ $0,2954^{***}$
Вік, доба життя	$14,33 \pm 23,95$	$15,89 \pm 17,39$	$12,84 \pm 18,97$	$0,7109^*$ $0,7336^{**}$ $0,4071^{***}$

Примітки: * - p між I+II групами; ** - p між I+III групами; *** - p між II+III групами.

Таблиця 3. Показники пульсоксиметрії (SpO₂) у дітей при різних видах анестезіологічного супроводу залежно від етапів операції, %, M±m.

Етапи операції	Групи			p
	I (n=50)	II (n=50)	III (n=50)	
Початок	98,27± 2,01	98,31± 1,97	96,82± 1,23	0,9193* 0,4832** 0,4708***
Індукція	97,79± 2,45	98,39± 1,69	98,79± 1,63	0,1673* 0,0194** 0,2275***
Травматичний	96,29± 3,47	97,37± 3,4	98,10± 2,47	0,2837* 0,0368** 0,3106***
Після операції	95,76± 3,41	95,63± 3,47	96,92± 2,94	0,8607* 0,0736** 0,0507***
Через 24 години після операції	96,88± 2,77	96,39± 2,75	96,79± 3,66	0,3818* 0,9011** 0,5339***

Примітки: * - p між I+II групами; ** - p між I+III групами; *** - p між II+III групами.

Таблиця 4. АТ середній у дітей при різних видах анестезіологічного супроводу залежно від етапів операції, мм рт. ст., M±m.

Етапи операції	Групи			p
	I (n=50)	II (n=50)	III (n=50)	
Початок	51,22± 12,95	49,37± 10,69	49,49± 10,71	0,79498* 0,9387** 0,8376***
Індукція	50,61± 10,13	48,78± 10,74	53,22± 9,59	0,8631* 0,7824** 0,8943***
Травматичний	51,04± 10,52	48,96± 9,81	54,37± 11,38	0,9298* 0,7349** 0,7923***
Після операції	50,00± 11,88	49,49± 10,08	56,61± 12,40	0,7264* 0,1775** 0,0721***
Через 24 години після операції	49,63± 8,95	50,29± 11,72	56,18± 8,05	0,3528* 0,3639** 0,8396***

Примітки: * - p між I+II групами; ** - p між I+III групами; *** - p між II+III групами.

Наступними досліджуваними показниками вітальних функцій дітей були середній артеріальний тиск (АТ), частота серцевих скорочень (ЧСС) і частота дихання (ЧД). Дані по групах представлені в таблицях 4, 5.

При аналізі показників середнього АТ обстежених груп дітей значущих відмінностей не спостерігалось (див. табл. 3). Однак, саме в III групі дітей, які отримували комбіноване внутрішньовенне знеболювання 2-ма препаратами, відзначено достовірне збільшення АТ середнього від початку оперативного лікування до відновлення дитини після хірургічного втручання (49,49±10,71 на I етапі, 56,18±8,05 - на V етапі, при p<0,01).

Значущих відмінностей не встановлено при оцінці результатів ЧСС у дітей обстежених груп. Тільки у двох випадках встановлена достовірна залежність показни-

ка від виду анестезіологічного супроводу та етапу оперативного втручання. В момент індукції в наркоз у дітей III групи спостерігалось зниження ЧСС щодо показника серцевої діяльності у немовлят I групи (131,88±17,39 в III групі проти 132,02±13,92 - в I, при p=0,0156). У той же час, у максимально болісний момент операції саме в дітей I групи відзначено падіння ЧСС у порівнянні з III групою (127,98±13,77 і 136,10±15,37 відповідно при p=0,0039) та II групою (134,02±18,43, при p=0,0898).

Оцінювати результати показника частоти дихання в дітей обстежених груп складно, тому що вони на всіх етапах спостереження (з I по V) знаходилися на контрольованій респіраторній підтримці. Відзначено достовірне збільшення ЧД у дітей I групи в порівнянні з II групою від індукції в наркоз до етапу після операції (p=0,0416; 0,0454; 0,0156), що можливо обумовлено спробою лікаря анестезіолога компенсувати кисневу залежність у дітей I групи протягом оперативного втручання та після нього. Однак слід враховувати ще й синергізм дії комбінації севорана та бензодіазепінів і опіоїдів, що може призвести до зниження частоти серцевих скорочень, артеріального тиску та частоти дихання. Така тенденція мала місце у II групі спостереження (АТ, ЧСС).

Після порівняння клінічних показників встановлено прямий кореляційний зв'язок між станом периферійної оксигенації та системної (центральної) гемодинаміки у дітей з ВВР у періопераційному періоді на тлі комбінованої анестезії:

- SpO₂ (I етап) та АТ сист. (V етап) r = 0,197 (p = 0,002);
- SpO₂ (I етап) та АТ диаст. (I етап) r = 0,219 (p = 0,001);
- SpO₂ (II етап) та АТ сист. (V етап). r = 0,195 (p = 0,002);
- SpO₂ (II етап) та АТ диаст. (I етап) r = 0,213 (p = 0,001);

Таблиця 5. Частота дихання в дітей при різних видах анестезіологічного супроводу залежно від етапів операції, абс. ч., M±m.

Етапи операції	Групи			p
	I (n=50)	II (n=50)	III (n=50)	
Початок	39,29± 7,62	39,25± 9,24	34,84± 5,58	0,2318* 0,7927** 0,4167***
Індукція	37,47± 7,32	39,69± 8,20	35,86± 9,19	0,0416* 0,7876** 0,6887***
Травматичний	38,84± 9,17	36,89± 5,09	35,53± 7,99	0,0454* 0,5151** 0,1986***
Після операції	39,71± 7,91	38,63± 7,88	34,14± 5,49	0,0156* 0,1621** 0,5078***
Через 24 години після операції	36,96± 4,97	38,35± 8,29	35,82± 10,19	0,3188* 0,8775** 0,3141***

Примітки: * - p між I+II групами; ** - p між I+III групами; *** - p між II+III групами.

- SpO₂ (IV етап) та АТ сист. (V етап) $r = 0,166$ ($p = 0,005$);
- SpO₂ (IV етап) та АТ диаст. (IV етап) $r = 0,154$ ($p = 0,009$).

Отримані результати свідчать про вплив анестезії на загальну гемодинаміку у дітей протягом усіх етапів спостереження. Якщо на етапах підготовки до операції, індукції в наркоз та виходу з анестезії у новонароджених периферійна сатурація була в межах норми, то в післяопераційному періоді у них не діагностувалися падіння артеріального тиску.

Висновки та перспективи подальших розробок

1. Серед обстежених груп дітей найбільш уразливі до патологічних змін клінічних показників були новонароджені та немовлята, яким анестезіологічний супровід забезпечувався інгалаційно севораном з регіональною анестезією, що свідчить про більшу кисневу залежність дітей та не виключає наявність больового синдрому.

2. Периферійна сатурація новонароджених і немовлят з ВВР критично не знижувалась на всіх етапах спостереження за винятком отриманого зменшення SpO₂ у дітей I групи в порівнянні з III групою на етапі індукції в

наркоз ($97,79 \pm 2,45$ проти $98,79 \pm 1,63$, при $p = 0,0194$ відповідно), у максимально болісний момент хірургічного втручання ($96,29 \pm 3,47$ проти $98,10 \pm 2,47$, при $p = 0,0368$).

3. У дітей, які отримували комбіноване внутрішньовенне знеболювання 2-ма препаратами, відзначено достовірне збільшення середнього АТ від початку оперативного лікування до відновлення дитини після хірургічного втручання ($49,49 \pm 10,71$, $56,18 \pm 8,05$ відповідно, при $p < 0,01$). Значущих відмінностей показників середнього АТ, ЧСС, ЧД між групами обстеження не встановлено.

4. Проведений кореляційний аналіз клінічних показників встановив вплив анестезії на загальну гемодинаміку у дітей протягом усіх етапів спостереження. Якщо на етапах підготовки до операції, індукції в наркоз та виходу з анестезії у новонароджених периферійна сатурація була в межах норми, то в післяопераційному періоді у них не діагностувалися падіння артеріального тиску.

Результати дослідження щодо оцінки вітальних функцій під час проведення загальної анестезії у новонароджених може бути надзвичайно корисною в клінічній практиці дитячих лікарів-анестезіологів для повноцінного та своєчасного моніторингу їх стану.

Список посилань

- Горбатюк, О. М. (2011). Сучасний стан хірургії новонароджених в Україні та перспективи розвитку. *Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина*, 1, 17-20. Взято з http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nkhpm_2011_1_1_5
- Знаменська, Т. К., Нікуліна, Л. І., Руденко, Н. Г., & Воробйова, О. В. (2017). Аналіз роботи перинатальних центрів у виходженні передчасно народжених дітей в Україні. *Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина*, 7 (2), 5-11. doi: 10.24061/2413-4260.VII.2.24.2017.1
- Bednarczyk, D., Makowska, I., Sasiadek, M. M., & Smigiel, R. (2014). Somatic mosaicism in esophageal atresia. *Am. J. Gastroenterology*, 109 (12), 1954-6. doi: 10.1038/ajg.2014.346
- Kamata, M. (2015). Perioperative care of infants with pyloric stenosis. *Paediatr. Anaesth.*, 25 (12), 1193-1206. <https://doi.org/10.1111/pan.12792>
- Whitby, E. H. (2004). Low field strength magnetic resonance imaging of the neonatal brain. *Archives of Disease in Childhood (Fetal and Neonatal)*, 88 (3), 203-208. <http://dx.doi.org/10.1136/fn.88.3.F203>
- Ziyaeifard, M., Azarfarin, R., & Azarfarin, R. (2014). New aspects of anesthetic management in congenital heart disease "common arterial trunk". *Journal of research in medical sciences*, 19 (4), 368-74. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4115354/>
- current state of neonatal surgery in Ukraine and prospects for development]. *Neonatology, khirurgiia ta perynatalna medytsyna - Neonatology, Surgery and Perinatal Medicine*, 1, 17-20. Vziato z http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nkhpm_2011_1_1_5
- Znamenska, T. K., Nikulina, L. I., Rudenko, N. H., & Vorobiova, O. V. (2017). Analiz roboty perynatalnykh tsentriv u vykhodzhuvanii peredchasno narodzhennykh ditei v Ukraini. [Analysis of the work of perinatal centers in the care of premature babies in Ukraine]. *Neonatology, khirurgiia ta perynatalna medytsyna - Neonatology, surgery and perinatal medicine*, 7 (2), 5-11. doi: 10.24061/2413-4260.VII.2.24.2017.1
- Bednarczyk, D., Makowska, I., Sasiadek, M. M., & Smigiel, R. (2014). Somatic mosaicism in esophageal atresia. *Am. J. Gastroenterology*, 109 (12), 1954-6. doi: 10.1038/ajg.2014.346
- Kamata, M. (2015). Perioperative care of infants with pyloric stenosis. *Paediatr. Anaesth.*, 25 (12), 1193-1206. <https://doi.org/10.1111/pan.12792>
- Whitby, E. H. (2004). Low field strength magnetic resonance imaging of the neonatal brain. *Archives of Disease in Childhood (Fetal and Neonatal)*, 88 (3), 203-208. <http://dx.doi.org/10.1136/fn.88.3.F203>
- Ziyaeifard, M., Azarfarin, R., & Azarfarin, R. (2014). New aspects of anesthetic management in congenital heart disease "common arterial trunk". *Journal of research in medical sciences*, 19 (4), 368-74. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4115354/>

References

- Horbatiuk, O. M. (2011). Suchasnyi stan khirurgii novonarozhennykh v Ukraini ta perspektyvy rozvytku [The

ANALYSIS OF VITAL INDICATORS FOR DIFFERENT TYPES OF ANESTHESIA IN NEWBORNS AND INFANTS WITH SURGICAL PATHOLOGY

Vlasov O. O.

Annotation. In newborns and infants, surgical interventions against the background of severe concomitant and background perinatal pathologies and malformations lead to catabolic stress, circulatory and respiratory disorders, which are reflected in the indicators of vital functions. Given the high risk of severe complications of organ function in the perioperative and postoperative periods, it is

advisable to continuously monitor key clinical parameters. Aim of the study - to establish the absolute values of indicators of vital functions in newborns and infants with congenital surgical pathology with various types of combined anesthesia and compare them with clinical data. A retrospective study included 150 newborns and infants with congenital malformations of the surgical profile, depending on the anesthesia (inhalation + regional anesthesia; inhalation + intravenous anesthesia and total intravenous). The parameters of peripheral oximetry, blood pressure, heart rate and respiration were analyzed. It was found that peripheral saturation did not critically decrease at all stages of observation. With the exception of the resulting decrease in the indicator in children of group I compared with group III at the stage of induction into anesthesia (97.79 ± 2.45 versus 98.79 ± 1.63 , at $p=0.0194$, respectively) and at the most painful moment of surgical intervention (96.29 ± 3.47 versus 98.10 ± 2.47 , with $p=0.0368$). In children who received combined intravenous anesthesia with two drugs, there was an increase in mean arterial pressure from the beginning of surgical treatment to the child's recovery after surgery (49.49 ± 10.71 , 56.18 ± 8.05 , respectively, at $p<0.01$). Thus, among the surveyed groups, the most vulnerable were children for whom anesthesia was provided by Sevoflurane inhalation with regional anesthesia. The performed correlation analysis established the effect of anesthesia on the general hemodynamics in children during all stages of observation.

Keywords: newborns, infants, congenital malformations, combined anesthesia, vital indicators.