

УДК: 616-053.31-089-056-07:616.8-009  
DOI: 10.24061/2413-4260.XI.1.39.2021.2

## КЛІНІЧНА ОЦІНКА КИСЛОТНО-ЛУЖНОГО СТАНУ ТА ОКРЕМИХ ПОКАЗНИКІВ У ДІТЕЙ ІЗ ВРОДЖЕНОЮ ХІРУРГІЧНОЮ ПАТОЛОГІЄЮ ПРИ РІЗНИХ ВИДАХ АНЕСТЕЗІЇ

**О.О. Власов**

КП "Дніпропетровська обласна дитяча клінічна лікарня"  
(м. Дніпро, Україна)

### Резюме

**Вступ.** Вроджені вади найчастіше зустрічаються у новонароджених та потребують хірургічної корекції на тлі важких перинатальних захворювань, що призводить до катаболічного стресу, розладів кровообігу і дихання, метаболізму, водно-електролітного, білкового і кислотно-лужного станів.

**Мета дослідження.** Встановити динаміку показників кислотно-лужного стану та окремих клінічних показників у новонароджених і немовлят із вродженою патологією при різних видах анестезії протягом оперативного лікування.

**Матеріал та методи дослідження.** У ретроспективне дослідження були включені 150 новонароджених і немовлят із вродженими вадами розвитку хірургічного профілю в залежності від анестезії (інгаляційне + регіональне знеболення; інгаляційне + внутрішньовенне знеболювання та тотальне внутрішньовенне). Аналізувалися показники кислотно-лужного стану, периферійної оксиметрії, потреби у кисневій суміші, яку вдихає дитина.

**Результати дослідження.** При оцінці показників  $PvCO_2$ , рН встановлено, що саме в I групі з анестезіологічним супроводом інгаляційно та регіональним знеболюванням знижена парціальна напруга  $CO_2$  та підвищено рН на всіх етапах. Периферійна сатурація критично не знижувалась протягом 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  $p = 0,0368$ ). При знеболюванні інгаляційним і регіональним методом новонароджені та немовлята потребували більш високі концентрації кисню у вдихальній суміші. Відзначена достовірна різниця показника 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.

**Висновок.** Серед обстежених груп найбільш уразливими до патологічних змін були діти, яким анестезіологічний супровід забезпечувався інгаляційно севораном з регіональною анестезією.

**Ключові слова:** новонароджені; немовлята; вроджені вади розвитку; комбінована анестезія; показники.

### Вступ

Вроджені вади розвитку (ВВР) відносяться до числа патологій, що найчастіше зустрічаються в новонароджених та потребують переважно негайної хірургічної корекції після народження дитини. Операція дозволяє провести радикальну або поступову корекцію аномалії розвитку у новонародженого, поліпшити стан дитини та відновити життєздатність органів [1, 2]. Результат хірургічного втручання залежить від тяжкості вади, супутніх фонових захворювань у дитини, від кваліфікації дитячих хірурга та анестезіолога зокрема, тому що обраний вид анестезіологічного супроводу та якість його проведення впливає на стан дитини в пери- та післяопераційний періоди, на швидкість відновлення органів і систем, на катамнестичний прогноз після виписки з лікарні.

На тлі важкої основної, супутньої патології у дітей з ВВР виникають ускладнення у вигляді гіпоксемії органів і тканин, артеріальної гіпотензії та зниження серцевого викиду під час анестезії у зв'язку з впливом знеболюючих ліків на дихальний центр і/або повного виключення дихання дитини, а також у зв'язку з поганою еластичністю шлуночків серця, неадекватною реакцією симпатичної нервової системи, підвищенням сприйнятливості до дії міокардіодепресантів на інгаляційні анестетики [3, 4]. Як наслідок, у новонароджених і немовлят хірургічні втручання можуть призвести до катаболічного стресу, розладів кровообігу, дихання, метаболізму, водно-електролітного, білкового об-

міну, що відображається на відповідних показниках. Підтримка дихальної системи в новонароджених і немовлят під час проведення анестезії також може супроводжуватися змінами кислотно-лужного стану (КЛС) або їх поєднанням [5]. Ці патологічні відхилення повинні бути усунені якомога раніше, оскільки нормалізація гомеостазу призведе до відновлення «працездатності» організму в цілому. Оцінюючи отримані показники в динаміці анестезіологічного супроводу, можна зокрема судити про якість проведеної анестезії, хірургічного лікування та адекватності прийнятих коригуючих заходів, що дозволяє зводити до мінімуму виникнення ймовірних ускладнень [6, 7].

Тому дитячому анестезіологу важливо мати інформацію, що відображає адекватність вентиляції та оксигенації шляхом оцінки КЛС та рівня газів крові. Було цікаво оцінити і проаналізувати стан кислотно-лужної рівноваги та рівня газів крові у новонароджених і немовлят з ВВР під час проведення хірургічного лікування тощо.

### Мета дослідження

Встановити динаміку показників кислотно-лужного стану та окремих клінічних показників у новонароджених і немовлят із вродженою патологією при різних видах анестезії протягом оперативного лікування.

### Матеріал та методи дослідження

У ретроспективне дослідження були включені

150 новонароджених і немовлят із ВВР, які отримали хірургічне лікування у м. Дніпрі у 2019 році. Комісією з питань медичної етики при Комунальному підприємстві «Дніпропетровська обласна дитяча клінічна лікарня» Дніпропетровської обласної ради» 05.01.2021 року (протокол № 1) була відзначена відповідність ретроспективного дослідження вимогам біологічної та медичної етики та дозволено відкрита публікація розглянутих матеріалів.

У дослідженні не приймали участь діти із ургентною хірургічною патологією: кровотечі, розрив паренхіматозних органів тощо та, якщо за тривалістю передопераційної підготовки, не могли отримати обстеження в повному обсязі в передопераційному періоді, а також немовлята в агональному стані. За характером ВВР у дослідженні прийняли участь діти з патологією, представленою в табл. 1. Найбільш часто серед вроджених аномалій зустрічалися непрохідність кишечника (24,0%) та пухлини черевної порожнини (21,3%).

Було сформовано 3 групи в залежності від типу комбінованої анестезії при хірургічній корекції аномалій:

- I група (50 дітей з ВВР) – інгаляційна (севоран) + регіональне знеболювання. Севофлюран (фірма ABBVIE) встановлювався 3 об% до досягнення мінімальної альвеолярної концентрації до 1,2-1,5%. Після цього, якщо дитина перебувала на самостійному диханні, то проводилася інтубація трахеї. Додатково було використано м'язовий релаксант тракріум в дозі 300 мкг / кг. Епідурально вводився 0,5% бупівакаїн у дозі 2 мг / кг на фізіологічному розчині NaCl до отримання 0,25% розчину анестетика. Ефект блоку оцінювали че-

рез 15-20 хвилин. Далі потік киснево-повітряної суміші знижували до 1-1,2 літри в хвилину, концентрацію севофлюрана знижували до 1,5 об% і контролювали МАК на рівні 1,3-1,5%. Крім того, 0,25% розчин бупівакаїну вводився кожні 20-30 хвилин у дозі 1 мг / кг.

- II група (50 дітей з ВВР) – інгаляційна (севоран) + внутрішньовенне знеболювання (фентаніл). Методика введення севофлюрана описана вище; внутрішньовенне знеболювання проводилося 0,005% розчином фентанілу в дозі 5 мкг/кг. Далі встановлювалася безперервна інфузія препарату в дозі 25 мкг/кг/год. - при абдомінальних операціях; 50 мкг/кг/год. - при торакальних операціях.

- III група (50 дітей з ВВР) – тотальна внутрішньовенна анестезія 2 препаратами: знеболюючим (фентаніл) та медикаментозним сном на тлі внутрішньовенної ін'єкції гіпнотиків (20% оксибугірат натрію). Вступний наркоз проводився внутрішньовенним введенням препарату оксибугірат натрію в дозі - 50-100 мг / кг. Потім вводився 0,005% розчин фентанілу в дозі 5 мкг / кг. Після цього, якщо дитина перебувала на самостійному диханні, проводилася інтубація трахеї. Використовували м'язовий релаксант тракріум 300 мкг/кг. Підтримка анестезії проводилася внутрішньовенним введенням 0,005% фентанілу в дозі 25 мкг/кг/год. - при абдомінальних операціях і 50 мкг/кг/год. - при торакальних операціях методом безперервної інфузії.

Протягом анестезіологічного забезпечення дихальні об'єми при проведенні штучної вентиляції легень трималися в межах 4-6 мл/кг. ШВЛ проводилася апаратом MAQUET FLOW-i.

Таблиця 1

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

Вроджені вад	Вад	Непрохідність кишечника	Ембріональна грижа	Гастрошизіс	Пухлини	Кишкові вад	Ано-ректальні вад	Вад 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)

Розподіл дітей за масою тіла та віком на момент госпіталізації з приводу хірургічного лікування представлено в табл. 2.

Таблиця 2

Маса тіла та вік дітей на момент госпіталізації з приводу хірургічного лікування, M±m

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

Примітки: \* – P між I+II групами; \*\* – P між I+III групами; \*\*\* – P між II+III групами.

Достовірних відмінностей між групами не виявлено. У всіх групах дітей превалювала маса тіла більш 3000 г, постнатальний вік при госпіталізації в дитячий хірургічний стаціонар досягав 2-х тижнів.

Ретроспективна оцінка в дослідженні проводилася за наступними етапами: 1) до проведення хірургічного лікування та анестезіологічного супроводу, 2) введення дитини в наркоз, 3) травматичний етап операції: середина операції або максимально болісний етап хірургічного втручання, 4) післяопераційний період (протягом 1 години після транспортування дитини у відділення інтенсивної терапії), 5) через 24 години після операції.

Протягом усіх етапів досліджувалися наступні показники: концентрація водневих іонів (pH), парціальна напруга вуглекислого газу в венозній крові (PvCO<sub>2</sub>), парціальна напруга кисню (PvO<sub>2</sub>), надлишок основ крові (BE), надлишок основ в позаклітинній рідині (BЕe), стандартний бікарбонат (SBC), процентне насичення крові киснем (SpO<sub>2</sub>). Обов'язково враховувався гемоглобін крові у новонародженого та вміст кисню у дихальній суміші пацієнта (FiO<sub>2</sub>). Всі дослідження КЛС проводилися за допомогою іоноселективного іонізатора електролітів і газів крові «Medica Easy Lyte», США. Вимірювання показників центральної гемодинаміки проводилося монітором Nihon Kohden (Japan): систолічний, діастолічний і середній артеріальний тиск (АТ), частоту серцевих скорочень (ЧСС). Вплив нефармакологічних факторів на показники не враховувався.

Обробка даних проводилася 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 Бон-

ферроні були використані для вирішення множинних порівнянь.

### Результати дослідження та їх обговорення

Вроджені захворювання у дітей, які вимагали оперативного лікування, розподілилися наступним чином: абдомінальні операції – 98 (67%), торакальні – 26 (18%), урологічні – 23 (15%). При оперативних втручаннях з приводу вроджених вад вказані види анестезії типу I, II, III мали рівний розподіл - по 33,3%. Результати, представлені в табл.3, засвідчують, що при торакальних операціях найчастіше використовували II тип комбінованої анестезії та найменше - III варіант. При абдомінальних операціях найбільше застосовували I варіант анестезіологічного супроводу, тоді як при урологічних операціях на першому місці була комбінована анестезія III типу. Вірогідних відмінностей між видами анестезії при різних оперативних втручаннях з приводу вроджених патологій не виявили ( $p = 0,863$ ).

Насичення крові киснем має велике значення при проведенні будь-якої операції, особливо в дитячому віці. Знижений об'ємний кровообіг в тканині (ішемія) або знижений вміст кисню в артеріальній крові (гіпоксія) формують тканинний дефіцит кисню, при якому страждають усі органи та системи дитини, особливо уразливими є нирки, кишечник, головний мозок, серце тощо. Відомо, що одним з перших компенсаторних механізмів, спрямованих на тканинний дефіцит O<sub>2</sub>, є збільшення його екстракції з плинною кров'ю. Результатом підвищеної тканинної екстракції кисню є неминуче зниження вмісту кисню у венозній крові, яка відтікає, перш за все, тієї його фракції, яка пов'язана з гемоглобіном. Зважаючи на важливість цих патофізіологічних процесів і їх неминучість при хірургічній корекції ВВР, вважається за доцільним моніторувати КЛС і периферійну оксиметрію методом пульсоксиметрії

Таблиця 3

Розподіл анестезії відповідно до оперативного втручання з приводу вроджених патологій у дітей, %

Види анестезії	I група	II група	III група	p
Види оперативних втручання				
Торакальні, n = 26	19	21	15	0,863
Абдомінальні, n = 98	69	63	67	
Урологічні, n = 23	12	16	18	
Всього	100,00	100,00	100,00	

[5-7].

У нашому дослідженні значних патологічних змін показників КЛС протягом усіх періодів не знайдено. При аналізі показників PvO<sub>2</sub> у дітей

при різних видах анестезії звертає увагу тенденція до зниження їх при проведенні комбінованої анестезії внутрішньовенним введенням 2-х знеболюючих препаратів у післяопераційному пері-

Таблиця 4

Показники парціальної напруги  $O_2$  у венозній крові ( $PvO_2$ ) у дітей при різних видах анестезії в залежності від етапів операції, мм рт. ст.,  $M \pm m$

Етапи операції	Групи			P
	I група (n = 50)	II група (n = 50)	III група (n = 50)	
Початок	52,7 ± 12,2	50,9 ± 7,8	49,9 ± 6,4	0,4032* 0,1559** 0,4551***
Індукція	51,5 ± 12,1	51,2 ± 7,9	50,4 ± 5,3	0,8905* 0,5469** 0,5294***
Травматичний	50,2 ± 12,1	50,7 ± 7,5	51,1 ± 7,3	0,8099* 0,6499** 0,7759***
Після операції	51,4 ± 15,1	50,0 ± 10,1	49,8 ± 9,4	0,5949* 0,5176** 0,8936***
Через 24 години після операції	50,0 ± 11,4	47,6 ± 7,1	47,8 ± 8,7	0,2076* 0,2796** 0,8975***

**Примітки:** \* – P між I+II групами; \*\* – P між I+III групами; \*\*\* – P між II+III групами.

одах ( $p \geq 0,05$ ). Дані представлено в табл. 4.

При оцінці показників  $PvCO_2$  встановлено, що саме в I групі з анестезіологічним супроводом інгаляційно (севораном) та регіональним знеболюванням знижена парціальна напруга  $CO_2$  з початку підготовки до операції, в момент індукції в наркоз, під час максимально болючого, травматичного етапу та після операції. При чому

отримані значення достовірно відрізняються від інших типів комбінованої анестезії. Дані представлено в таблиці 4. Відновлюється показник  $PvCO_2$  у дітей I-ої групи тільки через 24 години після хірургічного лікування. Клінічна ситуація в даному випадку ймовірно вказує на дихальний алкалоз внаслідок гіпервентиляції та підвищення частоти дихання під час проведення лікарем

Таблиця 5

Показники парціальної напруги  $CO_2$  у венозній крові ( $PvCO_2$ ) в дітей при різних видах анестезії в залежності від етапів операції, мм рт. ст.,  $M \pm m$

Етапи операції	Групи			P
	I група (n = 50)	II група (n = 50)	III група (n = 50)	
Початок	31,3 ± 6,5	33,8 ± 7,1	36,0 ± 7,4	0,0724* 0,0013** 0,1398***
Індукція	31,3 ± 6,2	36,1 ± 6,9	36,3 ± 6,7	0,0005* 0,0003** 0,8916***
Травматичний	30,6 ± 6,7	35,2 ± 6,7	35,9 ± 6,7	0,001* 0,0001** 0,5484***
Після операції	31,0 ± 9,2	36,9 ± 8,01	35,4 ± 7,2	0,001* 0,0109** 0,3079***
Через 24 години після операції	36,4 ± 9,8	39,4 ± 6,7	38,4 ± 7,5	0,0768* 0,2577** 0,4797***

**Примітки:** \* – P між I+II групами; \*\* – P між I+III групами; \*\*\* – P між II+III групами.

дихальної підтримки дитини.

Підтвердженням гіпокапнії та наявності дихального алкалозу є показники рН у дітей I групи. У динаміці спостереження рівень рН незначно підвищено та коливається в межах  $7,41 \pm 0,08$  -  $7,44 \pm 0,12$  від початку до після операційного

періодів. При чому, при порівнянні рН відразу після хірургічного втручання в дітей I-ої групи -  $7,44 \pm 0,12$  з іншими видами комбінованих знеболювань: у II групі -  $7,39 \pm 0,08$ ; III -  $7,38 \pm 0,08$  відзначено достовірну різницю ( $p = 0,0094$ ;  $0,0084$  відповідно). Дані представлено в табл.6.

Таблиця 6

Показники рН венозної крові в дітей при різних видах анестезіологічного супроводу в залежності від етапів операції,  $M \pm m$ 

Етапи операції	Групи			P
	I група (n = 50)	II група (n = 50)	III група (n = 50)	
Початок	7,41 ± 0,08	7,41 ± 0,08	7,40 ± 2,92	0,6061* 0,4827** 0,8379***
Індукція	7,41 ± 0,07	7,39 ± 0,09	7,40 ± 0,08	0,1644* 0,4938** 0,4799***
Травматичний	7,41 ± 0,09	7,39 ± 0,07	7,35 ± 0,43	0,4244* 0,3288** 0,4359***
Після операції	7,44 ± 0,12	7,39 ± 0,08	7,38 ± 0,08	0,0094* 0,0084** 0,9081***
Через 24 години після операції	7,39 ± 0,07	7,33 ± 0,42	7,36 ± 0,08	0,4132* 0,1027** 0,6894***

**Примітки:** \* – P між I+II групами; \*\* – P між I+III групами; \*\*\* – P між II+III групами.

Як відомо [5], при алкалозі (збільшення рН) крива дисоціації гемоглобіну з киснем або вуглекислим газом зсувається вліво. Така реакція спостерігається в той момент, коли кров підтікає до легень. Це означає, що гемоглобін приєднує кисень або вуглекислий газ в кількості меншим, ніж при нормальних значеннях рН крові. Останнє призводить до того, що в крові кисень, що розчинений в більшій кількості, не може бути утилізований клітинами і тканинами організму. Внаслідок цього виникають і / або посилюються дихальний дефіцит, прояв якого спостерігається клінічно. З іншого боку, збільшення рН крові перешкоджає зв'язуванню гемоглобіном вуглекислого газу і виведенню його з організму, що, в свою чергу, посилює прояв алкалозу. Слід зазначити, що такий стан може бути при переохолодженні дитини.

Отже, при виборі інгаляційної анестезії та регіонального знеболювання в дитини при проведенні хірургічної корекції слід застерігатися гіпервентиляції, що повинно контролюватися КЛС та своєчасно корегуватися параметрами вентиляції.

У нашому дослідженні показники периферійної сатурації виходили за межі 97%, що, ймовірно, було визначено бажанням лікаря підтримувати оксигенацію всіх тканин організму дитини на достатньому рівні. Загалом, периферійна сатурація новонароджених і немовлят із ВВР критично не знижувалась на всіх етапах спостереження за винятком отриманої тенденції до 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 гру-

пою після операції ( $95,63 \pm 3,47$  проти  $96,92 \pm 2,94$  відповідно, при  $p = 0,0507$ ). Ймовірно, саме з метою підвищення показників периферійної сатурації лікарем була призначена корекція показників вентиляції легень, що призвело, у свою чергу, до тенденції гіпервентиляції та дихально-го алкалозу.

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 больового синдрому під час проведення операції.

При оцінці кисневої потреби дітей з ВВР протягом спостереження в залежності від видів анестезіологічного супроводу звертає увагу значення  $FiO_2$  в I групі. Саме при комбінованому знеболюванні інгаляційним і регіональним методом новонароджені та немовлята потребували більш високої концентрації кисню у вдихальній суміші. Особливо достовірна різниця показника відзначалася 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 інгаляційним методом із внутрішньовенним знеболюванням. При чому більш високої концентрації кисню потребували новонароджені та немовлята в момент індукції в наркоз і під час максимального травматичного періоду перебігу операції ( $p \geq 0,05$ ). Слід зазначити, що мінімальна киснева залежність спостерігалася в дітей III групи.

Наступними показниками вітальних функцій дітей, що оцінювалися для виключення або підтвердження больового синдрому, були середній артеріальний тиск (АТ), частота серцевих скоро-

Таблиця 7

АТ середній у дітей при різних видах анестезіологічного супроводу в залежності від етапів операції,  $M \pm m$

Етапи операції	Групи			P
	I група (n = 50)	II група (n = 50)	III група (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 ± 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.

чень (ЧСС) і частота дихання (ЧД).

При аналізі показників середнього АТ обстежених груп дітей значущих відмінностей не спостерігалось (див. табл. 7). Однак, саме в III групі дітей, які отримували комбіноване внутрішньо-

венне 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 р

Таблиця 8

Частота серцевих скорочень у дітей при різних видах анестезіологічного супроводу в залежності від етапів операції,  $M \pm m$

Етапи операції	Групи			P
	I група (n = 50)	II група (n = 50)	III група (n = 50)	
Початок	131,29±14,57	128,10±11,84	133,20±17,12	0,7991* 0,2511** 0,1519***
Індукція	132,02±13,92	140,57±19,39	131,88±17,39	0,1629* 0,0156** 0,2389***
Травматичний	127,98±13,77	134,02±18,43	136,10±15,37	0,0898* 0,0039** 0,2907***
Після операції	135,47±17,29	130,53±13,74	139,31±15,37	0,6805* 0,4238** 0,7044***
Через 24 години після операції	131,10±13,18	134,58±15,71	140,55±16,94	0,3528* 0,3047* 0,1765** 0,7040***

**Примітки:** \* – P між I+II групами; \*\* – P між I+III групами; \*\*\* – P між II+III групами.

< 0,01).

Значущих відмінностей не встановлено при оцінці результатів ЧСС у дітей обстежених груп (див. табл. 8). Тільки у двох випадках встановлена достовірна залежність показника від виду анестезіологічного супроводу та етапу оперативного втручання. На момент індукції в наркоз у дітей III групи спостерігалось зниження ЧСС

відносно від 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). В той час, як у максимально болісний момент операції саме в дітей I групи відзначено падіння ЧСС в 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).

Таблиця 9

**Частота дихання в дітей при різних видах анестезіологічного супроводу  
в залежності від етапів операції, M±m**

Етапи операції	Групи			P
	I група (n = 50)	II група (n = 50)	III група (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.

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 севорану та бензодіазепінів і опіоїдів, що може призвести до зниження частоти серцевих скорочень, артеріального тиску та частоти дихання. Така тенденція мала місце у дітей II групи спостереження (АТ, ЧСС).

Тобто, якщо у дитині на початкову та післяопераційному етапах анестезіологічного супроводу мали місце гіпоксія та гіперкапінія, то стан компенсувався підвищенням ЧД і ЧСС у період виходу з наркозу. При гіпероксії у максимально болісний момент операції в дітей у період виходу з наркозу відзначалось брадіпное та зменшення кисневої залежності, та, навпаки, при гіпоксії та гіперкапнії на початку анестезіологічного супроводу в дитині на етапах виходу з наркозу було встановлено зменшення периферійної сатурації.

### Висновки

1. Серед обстежених груп дітей з ВВР хірургічного профілю, які потребували оперативного втручання та проведення комбінованого знеболення найбільш уразливими до патологічних відхилень КЛС, периферійної сатурації та потреби

у кисню в дихальній суміші були новонароджені та немовлята, яким анестезіологічний супровід забезпечувався інгаляційно севораном з регіональною анестезією, що свідчить про більшу кисневу залежність дітей, не виключає наявність больового синдрому та/або переохолодження.

2. При оцінці показників  $PvCO_2$ , рН встановлено, що саме в дітей I групи з анестезіологічним супроводом інгаляційно (севораном) та регіональним знеболюванням знижена парціальна напруга  $CO_2$  та підвищено рН на всіх етапах обстеження, а також більш високі концентрації кисню у вдихальній суміші. Причому отримані значення достовірно відрізняються від інших типів комбінованої анестезії.

3. У дітей, які отримували комбіноване внутрішньовенне знеболювання двома 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.

### Перспективи подальших досліджень

У подальшому планується проведення порівняльного аналізу визначених показників КЛС у дітей з вродженою хірургічною патологією.

### Джерела фінансування

Стаття опублікована без будь-якої фінансової підтримки. Конфлікт інтересів. Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

## Література

1. Kamata M, Cartabuke RS, Tobias JD. Perioperative care of infants with pyloric stenosis. *Paediatr Anaesth.* 2015;25(12):1193-206. doi: 10.1111/pan.12792.
2. Горбатюк ОМ. Сучасний стан хірургії новонароджених в Україні та перспективи розвитку. *Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина.* 2011;1(1):17-20.
3. Bednarczyk D, Makowska I, Sasiadek MM, Smigiel R. Somatic mosaicism in esophageal atresia. *Am J Gastroenterol.* 2014;109(12):1954-6. doi: 10.1038/ajg.2014.346.
4. Ziyacifard M, Azarfarin R, Ferasatkish R. New aspects of anesthetic management in congenital heart disease "common arterial trunk". *J Res Med Sci.* 2014;19(4):368-74.
5. Знаменська ТК, редактор. *Неонатологія.* У 3 т. Львів: Видавець Марченко ТБ; 2020. Т 2; с.40-141.
6. Fouzas S, Priftis KN, Anthracopoulos MB. Pulse Oximetry in pediatric practice. *Pediatrics.* 2011;128(4):740-52. doi: 10.1542/peds.2011-0271.
7. Poets CF. Noninvasive Monitoring and Assessment of Oxygenation in Infants. *Clin Perinatol.* 2019;46(3):417-33. doi: 10.1016/j.clp.2019.05.010.

## КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО СОСТОЯНИЯ И ОТДЕЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИЕЙ ПРИ РАЗНЫХ ВИДАХ АНЕСТЕЗИИ

*А.А. Власов*

КП «Днепропетровская областная детская клиническая больница»  
(г. Днепр, Украина)

### Резюме

**Вступление.** Врожденные пороки чаще встречаются у новорожденных и требуют хирургической коррекции на фоне тяжелых перинатальных заболеваний, что приводит к катаболическому стрессу, расстройству кровообращения и дыхания, метаболизма, нарушениям водно-электролитного, белкового и кислотно-основного состояния.

**Цель исследования.** Установить динамику показателей кислотно-основного состояния и отдельных клинических показателей у новорожденных и младенцев с врожденной патологией при разных видах анестезии в течение оперативного лечения.

**Материал и методы исследования.** В ретроспективное исследование были включены 150 новорожденных и младенцев с врожденными пороками развития хирургического профиля в зависимости от анестезии (ингаляционное + региональное обезболивание; ингаляционное + внутривенное обезболивание и тотальное внутривенное). Анализировались показатели кислотно-основного состояния, периферической оксиметрии, потребности в кислородной смеси, которую выдыхает ребенок.

**Результаты исследования.** При оценке показателей  $PvCO_2$ , pH установлено, что в первой группе с анестезией ингаляционно и региональным обезболиванием снижено парциальное напряжение  $CO_2$  и повышен pH на всех этапах. Периферическая сатурация критически не снижалась на протяжении наблюдения за исключением уменьшения показателя у детей I группы по сравнению с III группой на этапе индукции в наркоз ( $97,79 \pm 2,45$  против  $98,79 \pm 1,63$ , при  $p = 0,0194$  соответственно) и в максимально болезненный момент операции ( $96,29 \pm 3,47$  против  $98,10 \pm 2,47$ , при  $p = 0,0368$ ). При обезболивании ингаляционным и региональным методом новорожденные и младенцы требовали более высокие концентрации кислорода в дыхательной смеси. Отмечена достоверная разница показателя между I и III группами в максимально болезненный этап -  $0,47 \pm 0,29$  и  $0,33 \pm 0,2$ , при  $p = 0,0071$ , соответственно и сразу после операции -  $0,34 \pm 0,19$  и  $0,26 \pm 0,13$ , при  $p = 0,0246$ .

**Вывод.** Среди обследованных групп наиболее уязвимыми к патологическим изменениям показателей были дети, которым анестезиологическое сопровождение обеспечивалось ингаляционно (севораном) с региональной анестезией.

**Ключевые слова:** новорожденные; младенцы; врожденные пороки развития; анестезия; клинические показатели.

## CLINICAL ASSESSMENT OF THE ACID-BASIC STATE AND INDIVIDUAL INDICATORS IN CHILDREN WITH CONGENITAL SURGICAL PATHOLOGY UNDER DIFFERENT TYPES OF ANESTHESIA

*O.O. Vlasov*

CU «Dnepropetrovsk Regional Children's Clinical Hospital»  
(Dnipro, Ukraine)

### Summary

**Introduction.** Congenital malformations are more common in newborns and require surgical correction against the background of severe perinatal diseases, which leads to catabolic stress, circulatory and respiratory disorders, metabolic disorders, disorders of water-electrolyte, protein and acid-base states.

**Aim of the study.** To establish the dynamics of acid-base status and some clinical indicators in newborns and infants with congenital pathology under different types of anesthesia during surgical treatment.

**Material and research methods.** 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 indicators of the acid-base state, peripheral oximetry, and the need for the oxygen mixture inhaled by an infant were analyzed.

**Results.** When assessing the indicators of  $PvCO_2$ , pH, it was found that in group I with anesthesia accompanied by inhalation and regional anesthesia, the partial tension of  $CO_2$  was reduced and the pH was increased at all stages. Peripheral saturation was not critically reduced during the observation, except for the obtained decrease in children of group I compared with group III at the stage of induction of anesthesia ( $97.79 \pm 2.45$  vs.  $98.79 \pm 1.63$ , at  $p = 0.0194$ , respectively) and at the most painful moment of surgery ( $96.29 \pm 3.47$  vs.  $98.10 \pm 2.47$ , at  $p = 0.0368$ ). Newborns and infants required higher concentrations of oxygen in the inhalation mixture during inhalation and regional anesthesia. There was a significant difference between the I and III groups during the most painful stage -  $0.47 \pm 0.29$  and  $0.33 \pm 0.2$ , at  $p = 0.0071$ , respectively, and immediately after surgery -  $0.34 \pm 0.19$  and  $0.26 \pm 0.13$ , at  $p = 0.0246$ , respectively.

**Conclusion.** Among the examined groups, the most vulnerable to pathological changes were children who were provided with anesthesia by inhalation sevoran with regional anesthesia.

**Key words:** Newborns; Congenital Malformations; Combined Anesthesia; Clinical Indicators.



**Контактна інформація:**

**Власов Олексій Олександрович** – кандидат медичних наук, директор КЗ «Дніпропетровська обласна дитяча клінічна лікарня», м. Дніпро, Україна.  
**e-mail:** vlasovalexey75@gmail.com  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-1575-9872>  
**Researcher ID:** <https://publons.com/researcher/AAI-2190-2020>

© О.О. Власов, 2021

**Контактная информация:**

**Власов Алексей Александрович** – кандидат медицинских наук, директор КП «Днепропетровская областная детская клиническая больница», г. Днепр, Украина.  
**e-mail:** vlasovalexey75@gmail.com  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-1575-9872>  
**Researcher ID:** <https://publons.com/researcher/AAI-2190-2020>

© O.O. Vlasov, 2021

**Contact Information:**

**Aleksey Vlasov** – PhD, Director of the Dnepropetrovsk Regional Children's Clinical Hospital, Dnipro, Ukraine.  
**e-mail:** vlasovalexey75@gmail.com  
**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-1575-9872>  
**Researcher ID:** <https://publons.com/researcher/AAI-2190-2020>

Надійшло до редакції 10.01.2021 р.  
Підписано до друку 20.02.2021 р.

---