

Синдром післяопераційної ажитації у дітей раннього віку з перинатальними ураженнями центральної нервової системи

Резюме. Одним із ускладнень післяопераційного періоду у дітей є післянаркозна ажитація — виражене емоційне та неконтрольоване занепокоєння, сплутаність свідомості, відчуття тривоги та страху, неадекватна поведінка, дратівливість, невітшиний плач, агресивне й негативне ставлення до батьків і медперсоналу. Післяопераційна ажитація дуже важлива для лікарів і лікарень, вона пов'язана з ризиком заподіяння шкоди пацієнтові, більш тривалого перебування в палаті після анестезії і збільшення періоду післяопераційного відновлення. Частота післяопераційної ажитації варіює залежно від вікової групи. Найчастіше ажитація відбувається у дітей раннього віку. Є відомості про те, що ажитація може бути обумовлена також і незрілістю розвитку центральної нервової системи (ЦНС) та наслідком патологічних станів ЦНС (астено-невротичний синдром, енцефалопатія, синдром гіперактивності, перинатальні постгіпоксичні й органічні ураження головного мозку, недоношеність в анамнезі, епілепсія, затримка психофізичного та мовленнєвого розвитку тощо). Саме тому метою нашого дослідження було вивчення закономірностей клінічних проявів синдрому післяопераційної ажитації у дітей з перинатальними ураженнями ЦНС. Робота проведена на підставі аналізу післяопераційного періоду 109 дітей раннього віку: 59 дітей з набутою формою гідроцефалії, яким проводилося венотрикулоперитонеальне шунтування, та 50 дітей без неврологічних порушень, яким виконувалися реконструктивні операції. Залежно від виду анестезіологічного забезпечення кожна група була розподілена на дві підгрупи: діти, яким проводилася інгаляційна анестезія, з використанням севофлурану, та діти, яким проводилася тотальна внутрішньовенна анестезія з використанням пропофолу. У післяопераційному періоді поведінку дітей оцінювали за Pediatric Anesthesia Emergence Delirium Scale протягом 30 хвилин після закінчення анестезії. Критерієм розвитку ажитації вважали наявність збудження у дитини з оцінкою ≥ 10 балів. Дослідження показало, що діти раннього віку з перинатальними ураженнями ЦНС та діти, в яких анестезіологічне забезпечення проводилося з використанням севофлурану, найбільш уразливі до розвитку синдрому ажитації. Ажитація у таких дітей більш виражена та триваліша. Такі випадки потребують прогнозування, виявлення та активного спостереження.

Ключові слова: ажитація, гідроцефалія, діти, анестезія

Вступ

Одним із ускладнень післяопераційного періоду у дітей є післянаркозна збудження — виражене емоційне та неконтрольоване занепокоєння, сплутаність свідомості, відчуття тривоги та страху, неадекватна поведінка, нездатність до співпраці, дратівливість, невітшиний плач, агресивне та негативне ставлення

до батьків і медперсоналу [1]. Ці ознаки характеризують так званий синдром післяопераційної ажитації. Ажитація та делірій були вперше описані Екенхоффом і його колегами в 1960-х роках і визначалися в педіатричній анестезії як порушення обізнаності або уваги дитини до свого оточення з дезорієнтацією і перцептивними змінами, включаючи гіперчутливість

до стимулів і гіперактивну рухову поведінку в період відразу після наркозу [2]. Іншими авторами ажитація була описана як клінічний стан під час виходу із загальної анестезії, при якому пацієнти не сплять, але мають змінений психічний стан, що проявляється в дезорієнтації, невтішності, замішанні й агресивній або шкідливій фізичній поведінці. Такі пацієнти не впізнають членів сім'ї, демонструють нецільову поведінку і не реагують належним чином на зовнішні подразники. Цей стан зазвичай може тривати 15–30 хвилин після пробудження і минає або самостійно, або після застосування препаратів бензодіазепінового ряду. Післяопераційна ажитація дуже важлива для лікарів і лікарень, вона пов'язана з ризиком заподіяння шкоди пацієнтові, більш тривалого перебування в палаті після анестезії і збільшення періоду післяопераційного відновлення [3]. Частота післяопераційної ажитації варіює залежно від вікової групи. Найчастіше ажитація відбувається у дітей віком 2–6 років.

Серед можливих чинників ризику ажитації виділяють такі: швидкий вихід з наркозу, використання інгаляційних анестетиків короткої дії, післяопераційний біль, тяжкість операції, вік, передопераційна тривога, відхилення у розвитку, дитячий темперамент [4]. Наприклад, при проведенні інгаляційної анестезії севофлураном, що є найбільш оптимальним видом анестезії для дитячого віку, частота ажитації у дітей широко варіює від 6 до 80 % випадків і низка авторів пов'язують це зі швидким пробудженням після наркозу в незнайомій обстановці, а застосування методу повільного зниження концентрації севофлурану у дихальній суміші для пролонгації пробудження не завжди сприяє зниженню частоти ажитації [5]. Деякі автори вважають, що ажитація, яка виникає після загальної анестезії севофлураном, може бути пов'язана з недостатнім рівнем анальгезії [6]. Водночас є дослідження, де показано, що післяопераційний біль не може бути єдиною причиною ажитації. При проведенні наркозу севофлураном під час виконання магнітно-резонансної томографії (МРТ) випадки ажитації трапляються не набагато рідше, хоча больовий фактор при цьому дослідженні відсутній [7].

Є відомості про те, що ажитація може бути обумовлена також і незрілістю розвитку центральної нервової системи (ЦНС) у ранньому віці, що проявляється як розлади вегетативної нервової системи, психологічна незрілість та недосконалість адаптації до оточуючого середовища, як наслідок патологічних станів ЦНС (астеноневротичний синдром, енцефалопатія, синдром гіперактивності, перинатальні постгіпоксичні й органічні ураження головного мозку, недоношеність в анамнезі, епілепсія, затримка психофізичного і мовленнєвого розвитку та ін.) [8]. Окрім відомих чинників ризику, ажитація, як і раніше, залишається непередбачуваною за частотою і мірою тяжкості та може застати анестезіолога зненацька. Зростає занепокоєння й інтерес до післяопераційного делірію виникли у педіатричній практиці з переходом на інгаляційні анестетики короткої дії та через передбачувану частоту ажитації, пов'язану з їх використанням.

Загальними інструментами для виявлення ажитації є Pediatric Anesthesia Emergence Delirium Scale (PAED) та шкала седатії Річмонда (LOC-RASS) [9]. PAED — це простий інструмент без апріорних критеріїв виключення, який вимірює поведінкові характеристики, що відображають порушення свідомості, неувважність, емоційні та когнітивні зміни, психомоторні порушення. Це п'ятибальна шкала з чіткими прив'язками. Бали від 0 до 6 означають, що подальша оцінка не потрібна. Оцінка 7–9 балів указує на те, що пацієнт може бути субсиндромальним, і оцінку слід повторити через 30–60 хвилин. Оцінка ≥ 10 балів відповідає ажитації. PAED має високу чутливість (81 %) та специфічність (91 %). RASS — це 10-бальна оціночна шкала з чотирма рівнями збудження. Оцінки прив'язані до відповідей пацієнта на словесну, а потім на фізичну стимуляцію. RASS застосовують у старших дітей, тоді як PAED було валідовано тільки для дітей віком від 18 місяців до 6 років [10].

Хоча більшість симптомів післяопераційної ажитації зникають без втручання, але прогресування клінічного синдрому може створити невтішне середовище як для батьків, так і для дитини. Внаслідок високої захворюваності у дітей, особливо при загальному застосуванні севофлурану для індукції загальної анестезії, слід робити спроби введення ліків, які, як було показано, допомагають запобігти ажитації. На деякі фактори слід зважати при виборі відповідної фармакотерапії (післяопераційна нудота та блювання, використання анальгетиків для купірування болю, оцінка PAED, тривалість перебування в передопераційній та палаті післянаркозного спостереження, час екстубації), як і на ті, що впливають на прояв післяопераційної ажитації.

Одним із підходів профілактики ажитації є використання тотальної внутрішньовенної анестезії (ТВВА) [11]. При порівнянні внутрішньовенної індукції та підтримання пропофолом з інгаляційною індукцією й підтримкою севофлураном у педіатричних пацієнтів, які перенесли операцію косоокості, спостерігалася менша частота ажитації. Застосування ТВВА також було пов'язано з меншим післяопераційним болем. У дослідженні, проведеному Ozlem Kocatürk та Sultan Keles [12], використання ТВВА з пропофолом проти севофлуранової анестезії у педіатричних пацієнтів, які проходили стоматологічні процедури, частота ажитації та післяопераційного болю була вищою після анестезії севофлураном, із вищим рівнем задоволеності батьків у групі ТВВА. Отже, у педіатричних пацієнтів з високим ризиком розвитку ажитації та збудження слід настійно розглянути питання зменшення використання легких анестетиків та сприяння застосуванню ТВВА. Для профілактики і лікування ажитації використовувалася безліч інших препаратів, про багатьох з яких повідомлялося в опублікованих дослідженнях [13]. На додаток до фармакологічних підходів до лікування та профілактики післяопераційної ажитації у дітей було розроблено кілька нефармакологічних стратегій, що допомагають зменшити частоту ажитації [14]. Такі методики, як зниження тривожнос-

ті, відеомодельовання і навчання, додавання батьків, відсутність надмірних завірянь, коучинг і дія, що виконується в залі очікування та при індукції, показали зниження частоти ажитатії [15]. Запобіжне навчання і підготовка можуть мати деяку цінність за допомогою інформаційних листівок для батьків, короткометражних фільмів та інтерактивних ігор для зниження делірію. Зниження передопераційної тривожності батьків і дітей впливає на ажитатію, і тому методи її модуляції доцільні у спробах понизити частоту післяопераційної ажитатії.

Мета дослідження: вивчення закономірностей клінічних проявів синдрому післяопераційної ажитатії у дітей з пренатальними ураженнями ЦНС.

Матеріали та методи

У дослідження було включено 109 дітей віком $2,0 \pm 1,4$ року: 59 дітей з набутою формою гідроцефалії, яким проводилося вентрикулоперитонеальне шунтування, та 50 дітей без неврологічних порушень (група контролю), яким здійснювалися реконструктивні операції на базі КП «Дніпропетровська обласна дитяча клінічна лікарня» ДОР» за 2018–2020 роки (табл. 1). Залежно від виду анестезіологічного забезпечення кожна група була розподілена на дві підгрупи (А, Б). Таким чином, остаточний розподіл дітей по групах та підгрупах мав такий вигляд:

— 1-ша група хворих ($n = 59$) — діти з набутою формою гідроцефалії, яким застосовувалося вентрикулоперитонеальне шунтування: підгрупа 1А ($n = 34$) — діти, яким проводилася інгаляційна анестезія з використанням севофлурану; підгрупа 1Б ($n = 25$) — діти, яким здійснювалася тотальна внутрішньовенна анестезія з використанням пропофолу.

— 2-га група хворих ($n = 50$) — діти без неврологічних порушень, яким виконувалися реконструктивні операції: підгрупа 2А ($n = 25$) — діти, яким проводилася інгаляційна анестезія з використанням севофлурану; підгрупа 2Б ($n = 25$) — діти, яким застосовувалася тотальна внутрішньовенна анестезія з використанням пропофолу.

Премедикація складалася з внутрішньовенного введення атропіну $0,01–0,015$ мг/кг і дексаметазону $0,15$ мг/кг. Пропофол в нашому дослідженні використовувався у стандартній дозі (індукція $3–5$ мг/кг з подальшою інфузією $8–12$ мг/кг/год). Інгаляційна анестезія севофлураном проводилася за методикою low flow anesthesia [16]. Індукція починалася з концентрації $1,5$ мінімальної альвеолярної концентрації (МАК)

з подальшим переходом на низький потік киснево-повітряної суміші $1,0$ л/хв ($FiO_2 = 40–50\%$) і вмістом анестетика $0,6–0,8$ МАК. Тривалість оперативного втручання в середньому становила $56,00 \pm 10,72$ хв та вірогідно не відрізнялася між групами. В усіх групах штучна вентиляція легень проводилася в режимі нормовентиляції з підтримкою $EtCO_2$ в межах $34–38$ мм рт.ст. Мінімізація больового фактора як можливої причини ажитатії проводилася введенням парацетамолу у вікових дозуваннях за 15 хвилин до кінця операції.

Інтраопераційно здійснювався безперервний контроль життєво важливих функцій пацієнта (систолического артеріального тиску, діастолічного артеріального тиску, середнього артеріального тиску, частоти серцевих скорочень, регіонарної сатурації, рівня вуглекислого газу на видиху ($FiCO_2$) і вдиху ($EiCO_2$), концентрації севофлурану на вдиху ($Fisev$) і видиху ($Eisev$) за допомогою монітора «ЮТАС-300»). У післяопераційному періоді поведінку дітей оцінювали за шкалою PAED протягом 30 хвилин після закінчення анестезії. Критерієм розвитку ажитатії вважали наявність збудження у дитини з оцінкою за шкалою PAED ≥ 10 балів [10].

Статистична обробка даних була проведена з використанням пакетів прикладних програм Statistica® 10.0 (StatSoft Inc., license no. STA999K347156-W). Статистичні дані наведено у вигляді середнього значення ($M \pm SD$) для покращення сприйняття. Однак відмінність кількісних значень у групах, де розподіл показників відрізнявся від нормального, визначалася з використанням непараметричних критеріїв Манна — Утні (для двох груп) і Краскела — Уолліса (для трьох і більше груп).

Результати та обговорення

При аналізі раннього післяопераційного періоду у дітей з перинатальними ураженнями ЦНС було виявлено, що синдром післяопераційної ажитатії виникав у 31 дитини ($52,5\%$) тривалістю від 3 до 60 хвилин. Серед них у 5 дітей збудження тривало понад 30 хв, що потребувало додаткової аналгезії та седатії бензодіазепінами. У свою чергу, при аналізі групи контролю ажитатію спостерігали у 12 випадках (24%) (табл. 2). Клінічні прояви ажитатії у цій групі відрізнялися м'якістю і значно меншою тривалістю. Слід відзначити, що в обох групах у більшості дітей з розвитком ажитатії підготовка до операції супроводжувалася руховим занепокоєнням, плачем, труднощами психологічного контакту з лікарем-анестезіологом.

Таблиця 1. Характеристика пацієнтів ($M \pm SD$)

Антропологічні дані	Діти з гідроцефалією	Неврологічно здорові діти
Хлопчики/дівчатка (n)	29/30	32/18
Вік (роки)	$2,0 \pm 1,4$	$2,2 \pm 0,8$
Маса тіла (кг)	$12,7 \pm 6,2$	$13,4 \pm 5,4$
Зріст (см)	$81,9 \pm 17,3$	$90,3 \pm 13,8$

Збільшення частоти ажитації у дітей з гідроцефалією, скоріше за все, пов'язано з наявністю внутрішньочерепної гіпертензії та циркуляторної гіпоксії мозку від здавлення, що призводить до порушення кірково-підкірково-стовбурових відношень, та розвитком різних неврологічних симптомів, серед яких провідними є синдром рухових розладів та гіперзбудливість [17]. Сьогодні у сучасній літературі, на жаль, є небагато відомостей про вплив патологічних станів ЦНС на частоту і клінічні прояви ажитації у дітей після наркозу.

Севофлуран має низьку розчинність в газах крові, тому відновлення після анестезії відбувається швидко. Однак є повідомлення про те, що севофлуран має більш високу частоту виникнення ажитації порівняно з внутрішньовенними анестетиками [5, 6]. У нашому дослідженні при аналізі впливу виду анестезіологічного забезпечення у неврологічно здорових дітей також була виявлена вірогідно вища частота виникнення ажитації в групі дітей, де використовувався севофлуран (36 %), порівняно з дітьми, яким застосовувався пропофол (12 %). Що стосується дітей з гідроцефалією, то ми не відзначили зростання частоти ажитації за шкалою PAED при використанні севофлурану (52,9 % та 52 % відповідно; $p < 0,05$), але ажитація була більш тривала та клінічно більш виражена, що в деяких випадках потребувало використання додаткової седативної терапії (табл. 3).

I.T. Cohen et al. [18] припустили, що причиною виникнення збудження у пацієнтів, які перенесли анестезію севофлураном, було те, що різниця у швидкості відновлення всередині нервової системи збільшує чутливість до стимуляції з навколишнього середовища, створюючи стан функціональної дисоціації. Інша теорія полягає в тому, що виникнення збудження відбувається через зміни відношень гамма-аміномасляної кислоти та рецепторів у центральній нервовій системі, а в моделі P. Sachdev та J. Kruk механізм збудження по-

яснюється зниженням гальмуючих сигналів від чорної субстанції, а також нездатністю пригнічувати таламокортикальні нейрони і нейрони стовбура мозку через розлади нервової системи [19].

Пропофол — це внутрішньовенний анестетик зі швидким виведенням через нирки, зі швидким часом відновлення після загальної анестезії, коли концентрація в крові знижується менше 50 %. Однак на відміну від севофлурану пропофол не викликає високого збудження у педіатричних пацієнтів. Вважається, що це є результатом плавного пробудження, збереження седативного ефекту на ранніх стадіях та виникнення ейфорії, викликаной препаратом. Також порівняно з інгаляційними анестетиками пропофол рідше викликає нудоту і блювоту [20]. Отже, частота виникнення ажитації у дітей була нижче в групі з використанням пропофолу, ніж у групі, яка отримувала севофлуран.

Висновки

Післяопераційна ажитація є частим ускладненням у дітей протягом періопераційного періоду. Порівняно висока частота післяопераційної ажитації серед педіатричної популяції пацієнтів сприяє збільшенню захворюваності та періопераційним витратам. Ажитація протягом періопераційного періоду не тільки турбує пацієнта, але й викликає тривогу та дискомфорт у батьків, оскільки створює можливе заповдіння собі шкоди, емоційне напруження батьків, більш тривалий час взаємодії з медичним персоналом та збільшення періоду перебування у медичному закладі.

Було встановлено, що діти раннього віку з перинатальними ураженнями ЦНС та діти, в яких анестезіологічне забезпечення проводиться з використанням севофлурану, найбільш уразливі до розвитку синдрому ажитації. Ажитація у таких дітей більш виражена та триваліша. Такі випадки потребують прогнозування, виявлення та активного спостереження. Тому у цих

Таблиця 2. Порівняльна характеристика частоти виявлення ажитації в групах дослідження

Групи	Частота ажитації, абс. (%)	Середній бал за PAED, M ± SD
Діти з гідроцефалією (n = 59)	31 (52,5)*	14,8 ± 2,3*
Неврологічно здорові діти (n = 50)	12 (24)*	5,2 ± 1,2*

Примітка: * — $p < 0,05$ при порівнянні між групами.

Таблиця 3. Порівняльна характеристика частоти виявлення ажитації в групах дослідження залежно від виду анестезії, абс. (%)

Групи	Частота ажитації	Тривалість ажитації		
		3–5 хв	15–30 хв	Понад 30 хв
1А (n = 34)	18 (52,9)	4 (11,8)	9 (26,4)	5 (14,7)
1Б (n = 25)	12 (52)	5 (20)	7 (28)	0 (0)
2А (n = 25)	9 (36)*	3 (12)	6 (24)	0 (0)
2Б (n = 25)	3 (12)*	2 (8)	1 (4)	0 (0)

Примітка: * — $p < 0,05$ при порівнянні між групами.

дітей необхідно: здійснювати ретельне передопераційне прогнозування ризику агітації та складання спеціально продуманого післяопераційного плану, що включає введення профілактичних препаратів та використання немедикаментозних методів щодо поліпшення якості анестезіологічної допомоги; забезпечувати ранню повноцінну і комфортну реабілітацію дитини після хірургічних утручань для забезпечення безпечного та комфортного досвіду анестезії для дітей та їхніх сімей.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

Інформація про фінансування. Дана стаття є частиною дисертаційної роботи, що планується на здобуття вченого ступеня доктора філософії «Оптимізація анестезіологічного забезпечення у дітей раннього віку з перинатальними ураженнями центральної нервової системи». Шифр НДР ІН.01.14. Державний реєстраційний номер 0113U006504.

Список літератури

1. Urits I., Peck J., Giacomazzi S. et al. Emergence Delirium in Perioperative Pediatric Care: A Review of Current Evidence and New Directions. *Adv. Ther.* 2020. Vol. 37. P. 1897-1909. doi: 0.1007/s12325-020-01317-x.
2. Dahmani S., Delivet H., Hilly J. Emergence delirium in children: an update. *Curr. Opin. Anaesthesiol.* 2014. Vol. 27(3). P. 309-15. doi: 10.1097/ACO.0000000000000076.
3. Reddy S.K., Deutsch N. Behavioral and Emotional Disorders in Children and Their Anesthetic Implications. *Children.* 2020. Vol. 7(12). P. 253. doi: 10.3390/children7120253.
4. Mehrotra S. Postoperative anaesthetic concerns in children: Postoperative pain, emergence delirium and postoperative nausea and vomiting. *Indian J. Anaesth.* 2019. Vol. 63(9). P. 763-770. doi: 10.4103/ija. IJA_391_19.
5. Chandler J.R., Myers D., Mehta D. et al. Emergence delirium in children: a randomized trial to compare total intravenous anesthesia with propofol and remifentanyl to inhalational sevoflurane anesthesia. *Pediatr. Anesth.* 2013. Vol. 23(4). P. 309-15. doi: 10.1111/pan.12090.
6. Moore A.D., Angheliescu D.L. Emergence Delirium in Pediatric Anesthesia. *Paediatr. Drugs.* 2017. Vol. 19(1). P. 11-20. doi: 10.1007/s40272-016-0201-5.
7. Bryan Y.F., Hoke L.K., Taghon T.A. et al. A randomized trial comparing sevoflurane and propofol in children undergoing MRI scans. *Paediatr. Anaesth.* 2009. Vol. 19(7). P. 672-81. doi: 10.1111/j.1460-9592.2009.03048.x.
8. Newcorn J.H., Huss M., Connor D.F. et al. Efficacy of guanfacine extended release in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder and comorbid oppositional defiant disorder. *J. Dev. Behav. Pediatr.* 2020. Vol. 41(7). P. 565-570. doi: 10.1097/DBP.0000000000000822.

9. Stamper M.J., Hawks S.J., Mr Brad Taiche et al. Identifying pediatric emergence delirium by using the PAED Scale: a quality improvement project. *AORN J.* 2014. Vol. 99(4). P. 480-94. doi: 10.1016/j.aorn.2013.08.019.

10. Simonsen B.Y., Skovby P., Lisby M. An evaluation of the Danish version of the Pediatric Anesthesia Emergence Delirium scale. *Acta Anaesthesiol. Scand.* 2020. Vol. 64(5). P. 613-619. doi: 10.1111/aas.13543.

11. Jo J.Y., Jung K.W., Kim H.J. et al. Effect of Total Intravenous Anesthesia vs Volatile Induction With Maintenance Anesthesia on Emergence Agitation After Nasal Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Otolaryngol. Head Neck. Surg.* 2019. Vol. 145(2). P. 117-123. doi: 10.1001/jamaoto.2018.3097.

12. Kocaturk O., Keles S. Recovery characteristics of total intravenous anesthesia with propofol versus sevoflurane anesthesia: a prospective randomized clinical trial. *J. Pain Res.* 2018. Vol. 11. P. 1289-1295. doi: 10.2147/JPR.S164106.

13. Tan D., Xia H., Sun S. et al. Effect of ancillary drugs on sevoflurane related emergence agitation in children undergoing ophthalmic surgery: a Bayesian network meta-analysis. *BMC Anesthesiol.* 2019. Vol. 19(1). P. 138. doi: 10.1186/s12871-019-0810-y.

14. Manyande A., Cyna A.M., Yip P. et al. Non-pharmacological interventions for assisting the induction of anaesthesia in children. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2015. Vol. 14(7). CD006447. doi: 10.1002/14651858.CD006447.pub3.

15. Kim H., Jung S.M., Yu H. et al. Video Distraction and Parental Presence for the Management of Preoperative Anxiety and Postoperative Behavioral Disturbance in Children: A Randomized Controlled Trial. *Anesth. Analg.* 2015. Vol. 121(3). P. 778-84. doi: 10.1213/ANE.0000000000000839.

16. Kennedy R.R., Hendricks J.F., Feldman J.M. There are no dragons: Low-flow anaesthesia with sevoflurane is safe. *Anaesth. Intensive Care.* 2019. Vol. 47(3). P. 223-225. doi: 10.1177/0310057X19843304.

17. Chen S., Luo J., Reis C. et al. Hydrocephalus after Subarachnoid Hemorrhage: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. *Biomed. Res. Int.* 2017. Vol. 2017. P. 8584753. doi: 10.1155/2017/8584753.

18. Cohen I.T., Finkel J.C., Hannallah R.S. et al. Rapid emergence does not explain agitation following sevoflurane anaesthesia in infants and children: a comparison with propofol. *Paediatr. Anaesth.* 2003. Vol. 13. P. 63-67. doi: 10.1046/j.1460-9592.2003.00948.x.

19. Sachdev P., Krjuk J. Restlessness: the anatomy of a neuropsychiatric symptom. *Aust. N. Z. J. Psychiatry.* 1996. Vol. 30(1). P. 38-53. doi: 10.3109/00048679609076071.

20. Chidambaram V., Costandi A., D'Mello A. Propofol: a review of its role in pediatric anesthesia and sedation. *CNS Drugs.* 2015. Vol. 29(7). P. 543-63. doi: 10.1007/s40263-015-0259-6.

Отримано/Received 16.06.2021

Рецензовано/Revised 01.07.2021

Прийнято до друку/Accepted 09.07.2021 ■

Information about authors

V.I. Snisar, MD, PhD, Professor, Department of anesthesiology, intensive care and emergency medicine of faculty of postgraduate education, Dnipro State Medical University, Dnipro, Ukraine; e-mail: visnisar@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-1304-4665>
O.S. Pavlysh, Assistant at the Department of anesthesiology, intensive care and emergency medicine of faculty of postgraduate education, Dnipro State Medical University, Dnipro, Ukraine; e-mail: pavlyshaleksandr@gmail.com; phone: +38 (098) 827 96 45; <https://orcid.org/0000-0002-3391-4218>

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and their own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of their manuscript.
Information about funding. This article is part of a dissertation planned for the degree of Doctor of Philosophy "Optimization of anesthetic management in young children with perinatal damage to the central nervous system". Code of research work ІН.01.14. State registration number 0113U006504.

V.I. Shisar, O.S. Pavlysh
Dnipro State Medical University, Dnipro, Ukraine

Postoperative agitation syndrome in young children with perinatal damage to the central nervous system

Abstract. One of the complications of the postoperative period in children is postanesthetic agitation, a significant emotional and uncontrollable worry, clouding of consciousness, feeling of anxiety and fear, inappropriate behavior, irritability, inconsolable crying, aggressive and negative attitude towards parents and medical staff. Postoperative agitation is very important for clinicians and hospitals, it has a risk of harming a patient, staying longer in the ward after anesthesia, and increasing the period of postoperative recovery. The frequency of postoperative agitation depends on age group. Most often agitation occurs in young children. There is evidence that agitation can also be due to the immature nervous system and a consequence of pathological conditions of the central nervous system (asthenoneurotic syndrome, encephalopathy, hyperactivity syndrome, perinatal posthypoxic and organic brain lesions, history of prematurity, epilepsy, psychophysical and speech delay, etc.). That is why the goal of our research was to study the patterns of clinical manifestations of postoperative agitation syndrome in children with prenatal damage to the central nervous system. The work was performed

based on the analysis of the postoperative period in 109 young children: 59 patients with acquired hydrocephalus, who underwent ventriculoperitoneal shunting, and 50 children without neurological disorders in whom reconstructive surgeries were carried out. Depending on the type anesthetic management, each group was divided into two subgroups: children, who received inhalation anesthesia with sevoflurane, and those, who received total intravenous anesthesia using propofol. In the postoperative period, the behavior of children was assessed on a Pediatric Anesthesia Emergence Delirium scale 30 minutes after anesthesia was completed. Criterion for the development of agitation was the presence of excitement in a child with a score of ≥ 10 points. Study showed that young children with perinatal damage to the central nervous system and children whose anesthetic provision is carried out using sevoflurane are the most vulnerable to the development of agitation syndrome. Agitation in such children is more pronounced and longer. These cases require prediction, detection and active surveillance.

Keywords: agitation; hydrocephalus; children; anesthesia

