

О.О. Власов

**ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА
РІЗНИХ ВИДІВ АНЕСТЕЗІЇ
ПРИ ХІРУРГІЧНОМУ ЛІКУВАННІ ДІТЕЙ
ІЗ ПРИРОДЖЕНИМИ ВАДАМИ**

КП «Дніпропетровська обласна дитяча клінічна лікарня» ДОР»

(ген. дир. – к. мед. н. О.О. Власов)

вул. Космічна, 13, Дніпро, 49100, Україна

МП «Dnepropetrovsk Regional Children's Clinical Hospital» Dnepropetrovsk Regional Council»

Kosmichna str., 13, Dnipro, 49100, Ukraine

e-mail: vlasovalexey75@gmail.com

Цитування: Медичні перспективи. 2021. Т. 26, № 1. С. 115-121**Cited:** Medicni perspektivi. 2021;26(1):115-121**Ключові слова:** новонароджені, немовлята, природжені вади розвитку, комбінована анестезія, хірургічне лікування**Ключевые слова:** новорожденные, младенцы, врожденные пороки развития, комбинированная анестезия, хирургическое лечение**Key words:** newborns, infants, congenital defects, combined anesthesia, surgical treatment

Реферат. Сравнительная оценка различных видов анестезии при хирургическом лечении детей с врожденными пороками. Власов А.А. В детской анестезиологии при хирургических вмешательствах используются различные методы комбинированной анестезии с сочетанием ингаляционного, регионального, внутривенного обезболивания. Предоставление качественного анестезиологического сопровождения при хирургической коррекции врожденных пороков внутренних органов у новорожденных и младенцев осложняется факторами риска, сопутствующими заболеваниями и фоновыми состояниями. Изучение факторов риска и их влияние на функциональные показатели жизнедеятельности ребенка при назначении анестезии на всех этапах операционного вмешательства помогут предотвратить реализацию осложнений и случаев смерти детей. Цель работы – провести сравнительную оценку различных видов анестезии при хирургической коррекции врожденных пороков развития у детей и создать прогностическую модель ассоциации факторов риска и смертельных случаев при выбранных методах анестезиологического сопровождения. 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). После идентификации и оценки прогностических переменных методом простой логистической регрессии с расчетом отношения шансов проведен пошаговый множественный логистический регрессионный анализ и создана прогностическая модель ассоциации факторов риска и смертельных случаев при различных видах анестезиологического сопровождения. При торакальных операциях чаще всего использовали комбинированную анестезию севораном и фентанилом – 20,4%. При абдоминальных операциях чаще всего применяли анестезиологическое сопровождение севораном и региональным обезболиванием – 69,4%, тогда как при урологических операциях на первом месте была комбинированная тотальная внутривенная анестезия 2 препаратами – 18,4%. Достоверных различий между видами анестезии при различных оперативных вмешательствах по поводу врожденных патологий, между видами операции и смертельными случаями не обнаружили ($p=0,863$). Для предотвращения смертельных случаев при различных видах оперативного вмешательства и вариантах анестезиологического сопровождения новорожденных и младенцев с врожденными пороками целесообразно более тщательно контролировать показатели церебральной, периферической оксиметрии на всех этапах лечения и своевременно корректировать нарушенное состояние ребенка.

Absrtact. Comparative evaluation of different types of anesthesia in surgical treatment of children with congenital defects. Vlasov O.O. In pediatric anesthesiology in surgical interventions various methods of combined anesthesia with a combination of inhalation, regional, and intravenous anesthesia are used. The provision of high-quality anesthetic support in newborns and infants during surgical treatment of congenital defects is complicated by risk factors, concomitant diseases and different pathology conditions. The study of risk factors and their influence on the functional indices of the child's vital activity in prescribing anesthesia at all stages of the surgical intervention will help prevent complications and deaths in children. Aim – to conduct a comparative assessment of various types of anesthesia for surgical correction of congenital defects in children and create a predictive model of the association of

risk factors and deaths in the selected methods of anesthetic support. The retrospective study included 150 newborns and infants with congenital defects of the surgical profile depending on anesthesia (inhalation + regional anesthesia; inhalation + intravenous anesthesia and total intravenous). After identifying and evaluating prognostic variables by simple logistic regression with calculating the odds ratio, stepwise multiple logistic regression analysis was performed and a predictive model of the association of risk factors and deaths with various types of anesthetic management was created. In thoracic operations a combined anesthesia with sevoran and fentanyl was most often used – 20.4%. In abdominal operations, in total anesthetic support with sevoran and regional anesthesia was used– 69.4%, while in urological operations combined total intravenous anesthesia with 2 drugs – 18.4% ranked first. No significant differences were found between the types of anesthesia in various surgical interventions for congenital pathologies, between the types of surgery and deaths ($p = 0.863$). To prevent fatalities in various types of surgical intervention and options for anesthetic support of newborns and infants with congenital defects, it is advisable to more closely monitor the cerebral and peripheral oximetry indicators at all stages of treatment and timely correct the impaired condition of the child.

За несприятливої демографічної ситуації в Україні заслуговують на особливу увагу природжені вади розвитку (ПВР) та спадкові захворювання в новонароджених, рівень яких у країні залишається високим при негативній тенденції – 23,05-25,99% [3, 4]. Не виключена ця проблема і в Дніпропетровській області. Так, у 2019 році в Дніпропетровському регіоні народились 812 дітей з природженими аномаліями (36,71%), з них 11,2% становили діти з вадами кишечника, органів травлення, сечостатевої системи. Зважаючи на це, хірургія новонароджених вважається пріоритетним напрямком у галузі дитячої хірургії [2].

Жодне хірургічне втручання неможливе без сучасних методів анестезії, які є ефективними та максимально безпечними для пацієнта. Головним завданням анестезії є максимальний контроль стрес-відповіді організму на хірургічну агресію для покращення результатів лікування в подальшому.

Надання якісного анестезіологічного супроводу при хірургічній корекції природжених вад внутрішніх органів і післяопераційного періоду в новонароджених і немовлят ускладнюється певними факторами ризику (перебіг перинатального періоду, пологів, раннього неонатального періоду тощо), супутніми захворюваннями та фоновими станами.

Серед захворювань, які ускладнюють проведення анестезії та характерні для новонароджених з ПВР у ранньому неонатальному періоді, найбільш часто відзначаються ознаки внутрішньоутробної інфекції, перинатальні ураження центральної нервової системи постгіпоксичного генезу, серцево-судинна і дихальна недостатність [10]. Усі ці стани значно впливають на процеси метаболізму, газообміну, гомеостазу, церебральної, периферичної гемодинаміки та іншого в дитини до, під час і після проведення хірургічного втручання.

Стресорний вплив на організм дитини з ПВР при тяжкій супутній і фоневій патології, яким і є операційна травма та анестезіологічний супро-

від, викликає активацію нейроендокринної системи, яка прагне привести до відповідності метаболізм, гомеостаз зі зміненими умовами існування організму. Гормональні, метаболічні зрушення можуть викликати зміни в системній гемодинаміці, мозковому кровообігу, церебральній оксигенації тощо. Складна нейрогуморальна реакція організму на стрес не завжди перебігає абсолютно й оптимально, тому потребує безпосереднього контролю та своєчасної корекції на всіх етапах анестезіологічного супроводу. Тому вивчення факторів ризику та їх вплив на функціональні показники життєдіяльності організму при призначенні анестезії на всіх етапах операційного втручання допоможуть запобігти виникненню ускладнень і випадків смерті дітей.

Вроджені аномалії роблять значний внесок у неонатальну смертність. Виявленню факторів ризику смертельних випадків у дітей з ПВР присвячено ряд досліджень [5, 6]. Між тим, практично відсутні дані щодо факторів ризику смертельних випадків при різних видах анестезії оперативної корекції ПМР у новонароджених та немовлят.

Мета - провести порівняльну оцінку різних видів анестезії при хірургічній корекції природжених вад розвитку в дітей і створити прогностичну модель асоціації факторів ризику смертельних випадків при обраних методах анестезіологічного супроводу.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У ретроспективне дослідження були включені новонароджені та немовлята віком до 6-ти місяців із ПВР, які отримували поетапне хірургічне лікування в КП «Дніпропетровський спеціалізований клінічний центр матері та дитини ім. проф. М.Ф. Руднева» ДОР» протягом 2015-2019 рр. Критерії виключення: діти з ургентною хірургічною патологією (кровотечі, розрив паренхіматозних органів тощо), обмежена тривалість передопераційної підготовки за станом хворого, що не давало можливості провести обстеження в повному обсязі.

За характером ПВР у дослідженні взяли участь 150 дітей з такою патологією: вади стравоходу – 14 (9,3%), непрохідність кишківника – 36 (24%), ембріональна грижа – 7 (21,3%), гастрошизіс – 9 (6%), пухлини різної локалізації – 32 (21,3%), кишкові вади – 14 (9,3%), аноректальні вади – 17 (11,3%), вади легень – 21 (14%).

Розподіл пацієнтів за групами проведений залежно від типу комбінованої анестезії: I група (50 дітей) – інгаляційна (севоран) + регіональне знеболювання; II група (50 дітей) – інгаляційна (севоран) + внутрішньовенне знеболювання (фентаніл); III група (50 дітей) – тотальна внутрішньовенна анестезія 2-ма препаратами: знеболюючим (фентаніл) та медикаментозним сном на тлі внутрішньовенної ін'єкції гіпнотиків (20% оксибутират натрію). Крім того, проведений аналіз залежно від виду операцій: торакальні – 27 (18%), урологічні – 23 (15%), абдомінальні – 100 (67%).

Дослідження складалось із п'яти етапів: I етап – до проведення хірургічного лікування та анестезіологічного супроводу, II етап – загальна анестезія, III етап – максимально болісний етап хірургічного втручання, IV етап – післяопераційний період (протягом 1 години після транспортування дитини у відділення інтенсивної терапії), V етап – через 24 години після операції.

Клініко-лабораторне обстеження, з використанням стандартних клінічних методів, включало гестаційний вік, фізикальний огляд, моніторинг частоти серцевих скорочень, частоти дихання, артеріального тиску, погодинного діурезу, клінічний аналіз крові, біохімічні методи: дослідження глюкози крові, лактату крові, кислотно-лужного стану, електролітів крові. Інструментальні методи обстеження – BIS-моніторинг, ехокардіографія з доплерометрією, нейросонографія з доплерографією (крім II та III етапу обстеження), спектроскопія головного мозку в ближній інфрачервоній ділянці – NIRS). Ехокардіографія з доплерометрією дозволила визначити показники центральної гемодинаміки, нейросонографія з доплерографією – оцінити мозковий артеріальний кровоток, спектроскопія в ближній інфрачервоній ділянці (NIRS) – церебральну оксигенацію (rSO₂).

Нормальні діапазони обраних показників урховувались у межах: NIRS - rSO₂ - для новонароджених і немовлят – від 75 до 95% [7]; для SpO₂ – 95-100%; артеріальний тиск – для новонароджених: систолічний – 60-96 мм рт. ст.; діастолічний – 40-65 мм рт. ст.; для немовлят: систолічний – 90-112 мм рт. ст.; діастолічний – 50-75 мм рт. ст.

На II-V етапах обстеження проводився моніторинг стану транспорту газів, який включав пульсоксиметр, дослідження газового складу венозної й артеріальної крові з використанням газового аналізатора Easy Blood Gas (Medica, США) [8, 9]. Визначалися парціальна напруга кисню в артеріальній крові (PaO₂), парціальна напруга кисню у венозній крові (PvO₂), парціальна напруга вуглекислого газу в артеріальній крові (PaCO₂), сатурація артеріальної крові (SaO₂), сатурація венозної крові (SvO₂).

Визначення факторів ризику смертельних наслідків проводили методом простої логістичної регресії з розрахунком відношення шансів (ВШ), 95% довірчий інтервал (95% ДІ) [1]. Залежною змінною обрали короткотерміновий наслідок оперативного втручання: вижив або смерть. Незалежними виступили такі змінні після превентивного, ретельно проведеного аналізу:

1. Функціональні показники життєдіяльності організму відповідно до етапу дослідження: SpO₂, rSO₂.

2. Біологічні: гестаційний вік.

3. Медичні: артеріальний тиск.

Статистичну обробку результатів проводили за допомогою програмного продукту STATISTICA 6.1[®] (StatSoft Inc., серійний № AGAR909E415822FA).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Вид анестезії залежно від характеру оперативного втручання з приводу ПВР представлений у таблиці 1.

Результати, представлені в таблиці 2, 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 природжених патологій не виявили (p=0,863).

При визначенні асоціацій між видами операції та смертельними наслідками залежностей не виявили. Дані представлено в таблиці 2.

Тому наступним напрямком дослідження було виявлення значущих факторів ризику, які б впливали на смертельний результат при проведенні оперативного втручання дітям при різних видах комбінованої анестезії для створення прогностичної моделі асоціації факторів ризику зі смертельними випадками.

Таблиця 1

Характер оперативних втручань з приводу ПВР у групах обстежених хворих, n (%)

Види оперативних втручань	Групи обстежених			χ	p
	I	II	III		
Торакальні n = 27	9 (18,4)	10 (20,4)	8 (14,3)	1,290	0,863
Абдомінальні n = 100	35 (69,4)	32 (63,3)	33 (67,3)		
Урологічні n = 23	6 (12,2)	8 (16,3)	9 (18,4)		
Всього	50 (100%)	50 (100%)	50 (100%)		

Для ідентифікації факторів ризику було розглянуто 41 прогностичну змінну, які пов'язані з визначенням факторів ризику смертельних випадків.

У нашому дослідженні серед найбільш значущих функціональних показників життєдіяльності

організму на етапах анестезіологічного супроводу при простому логістичному регресійному аналізі шанс смертельного випадку зростає при відхиленнях від норми (табл. 3).

Таблиця 2

Визначені асоціації між видами операцій і наслідками в обстежених хворих, n (%)

Вид операції	Наслідки		Відношення шансів (ДІ 95%)	p
	померло	вижило		
Торакальні	2 (6,3)	24 (93,8)	1,037 (0,211-5,240)	0,614
Урологічні і абдомінальні	9 (8,5)	112 (91,5)		
Урологічні	0 (0,0)	23 (100,0)	1,097 (1,039-1,159)	0,143
Торакальні і абдомінальні	11 (8,9)	113 (91,1)		
Абдомінальні	9 (9,2)	89 (90,8)	2,376(0,493-11,450)	0,224
Урологічні і торакальні	2 (4,1)	47 (95,9)		

У простому логістичному регресійному аналізі шанс смертельного випадку зменшується, якщо показники знижуються на 20% від норми на III етапі операції – rSO₂ правої півкулі

головного мозку дитини (ВШ 0,833 [95% ДІ 0,748-0,928]) p≤0,001; rSO₂ лівої півкулі головного мозку дитини (ВШ 0,810 [95% ДІ 0,715-0,918]) p≤0,001.

При визначенні асоціації між артеріальним тиском і смертельними випадками залежностей не встановлено.

Ураховуючи отримані дані, в прогностичну модель були введені дані, які значущі у простому логістичному рівнянні, а саме: SpO₂ (I – IV етапи); rSO₂ правої півкулі (II етап); rSO₂ лівої півкулі (II етап); rSO₂ правої півкулі (IV етап); rSO₂ лівої півкулі (IV етап); rSO₂ правої півкулі (III етап); rSO₂ лівої півкулі (III етап). Після проведеної оцінки найбільш значущими в цій моделі є предиктори, які збільшують ризик смертельного випадку в дітей:

- SpO₂ – шанси мати летальний наслідок у 2,7 раза зростають, якщо в пацієнта спостерігається знижений рівень початкової SpO₂ при I і III-му типах анестезії – Ехр. (β) = 2,704 [95% ДІ 1,10-8,733] p=0,02;

- SpO₂ – шанси мати летальний наслідок у 7,2 раза зростають, якщо в пацієнта знижений рівень SpO₂ на етапі індукції в наркоз при всіх типах анестезії – Ехр. (β) = 7,246 [95% ДІ 4,81-15,621] p=0,03;

- SpO₂ – шанси мати летальний наслідок у 4,6 раза зростають при зниженому рівні SpO₂ на етапі максимальної оперативної травматизації

при всіх видах анестезії – Ехр. (β) = 4,563 [95% ДІ 7,89-19,827] p=0,03;

- rSO₂ лівої півкулі мозку – шанси мати летальний випадок у 2,4 раза зростають при зниженні показника на етапі індукції в наркоз при всіх типах анестезії – Ехр. (β) = 2,386 [95% ДІ 2,896-12,021] p=0,04;

- rSO₂ правої півкулі мозку – шанси мати летальний випадок в 1,8 раза зростають при зниженні показника на етапі індукції в наркоз при всіх видах анестезії – Ехр. (β) = 1,807 [95% ДІ 1,364-8,435] p=0,02;

- rSO₂ правої півкулі мозку – шанси мати летальний випадок у 4,1 раза при значному зниженні показника на етапі максимальної оперативної травматизації – Ехр. (β) = 4,128 [95% ДІ 1,368-8,528] p=0,006.

Інші показники виявилися конфаундингами (від лат. confundere – змішувати разом), тобто вони спотворюють вплив факторів на результат оперативного втручання – летальний випадок.

Результати створеної прогностичної моделі смертельного наслідку представлено в таблиці 4. Чутливість моделі логістичної регресії становить 79,20%, специфічність – 84,80%.

Таблиця 3

Категоріальні показники, задіяні в моделюванні, залежно від наявності летального результату

Показник	OR (95 % CI)	p<
SpO ₂ (I етап обстеження)	15,120 (3,919-8,339)	0,001
SpO ₂ (II етап обстеження)	11,759 (3,786-16,086)	0,001
SpO ₂ (III етап обстеження)	8,40 (2,31-13,547)	0,002
SpO ₂ (IV етап обстеження)	8,804 (1,827-12,439)	0,002
rSO ₂ правої півкулі (II етап обстеження)	3,889 (1,096-13,793)	0,04
rSO ₂ лівої півкулі (II етап обстеження)	9,470 (2,486-36,069)	0,003
rSO ₂ правої півкулі (IV етап обстеження)	42,667 (9,454-19,251)	0,001
rSO ₂ лівої півкулі (IV етап обстеження)	37,630 (8,487-16,834)	0,001

Примітка. При порівнянні частот користувалися χ^2 -критерієм або точним критерієм Фішера.

Прогностична модель I, II, III груп, асоційована з факторами ризику функціональних показників організму і смертельними випадками

Предиктори	В	Станд. пом.	Вальд	Exp (β)	95% ДІ для Exp (β)		р
					нижня	верхня	
SpO ₂ (I)	1,545	1,231	0,968	2,704	1, 10	8,733	0,02
SpO ₂ (II)	1,963	1,586	1,752	7,246	4,81	15,621	0,03
SpO ₂ (III)	2,79	2,31	1,962	4,563	7,89	19,827	0,03
SpO ₂ (IV)	0,904	1,239	0,969	1,986	0,614	13,458	0,590
rSO ₂ лів. (II)	0,921	1,384	1,864	2,386	2,896	12,021	0,04
rSO ₂ прав. (II)	1,936	0,968	1,421	1,807	1,364	8,435	0,02
rSO ₂ прав. (III)	1,764	3,425	1,83	4,128	1,368	8,528	0,006
rSO ₂ лів. (III)	0,830	1,367	0,844	1,230	0,64	28,038-	0,07
rSO ₂ прав. (IV)	0,430	1,269	0,365	1,383	0,95	4,203	0,201
rSO ₂ лів. (IV)	1,536	1,269	1,432	1,182	0,258	7,252	0,40

ВИСНОВКИ

1. Вірогідних відмінностей між видами анестезії при різних оперативних втручаннях з приводу природжених патологій не виявили ($p=0,863$). Крім того, при визначенні асоціацій між видами операції та смертельними випадками залежностей теж не виявлено.

2. Після проведення простого логістичного регресійного аналізу виявлені фактори ризику, які підвищували та/або знижували шанс смертельного випадку, були введені в прогностичну модель. Таким чином, для запобігання

смертельних випадків при різних видах оперативного втручання та варіантах анестезіологічного супроводу новонароджених і немовлят з ПВР доцільно більш ретельно контролювати показники церебральної, периферичної оксиметрії на всіх етапах лікування та своєчасно коригувати порушений стан дитини.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Голованова І. А., Белікова І. В., Ляхова Н. О. Основи медичної статистики: навч. посіб. для аспірантів та клінічних ординаторів. Полтава, 2017. 113 с.

2. Власов О. О. Стан проблеми природжених вад розвитку та хірургічних захворювань у новонароджених в Україні та Дніпропетровській області. *Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина*. 2020. Т. 35, № 1. С. 6-13.
DOI: <https://doi.org/10.24061/2413-4260.X.1.35.2020.1>

3. Знаменська Т. К., Воробйова О. В., Дубініна Т. Ю. Стратегічні напрямки реконструкції системи охорони здоров'я новонароджених та дітей України. *Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина*. 2017. Т. 26, № 4. С. 5-12.
DOI: <https://doi.org/10.24061/2413-4260.VII.4.26.2017.1>

4. Моніторинг якості надання медичних послуг під час реформування акушерсько-педіатричної допомоги населенню України у закладах охорони

здоров'я, що перебувають у сфері управління МОЗ України: аналітично-статистичний довідник протягом 12 місяців 2015-2019 років. Київ, 2020. 40 с.

5. Ajao A. E., Adeoye I. A. Prevalence, risk factors and outcome of congenital anomalies among neonatal admissions in OGBOMOSO, Nigeria. *BMC Pediatr.* 2019. Vol. 19, No. 1. P. 88.

DOI: <https://doi.org/10.1186/s12887-019-1471-1>

6. Epidemiology and Outcome of Major Congenital Malformations in a Large German County / B. Wittekindt et al. *U. Eur J Pediatr Surg.* 2019. Vol. 29, No. 3. P. 282-289. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0038-1642630>

7. Normal cerebral, renal and abdominal regional oxygen saturations using near-infrared spectroscopy in

preterm infants / S. McNeill et al. *J Perinatol.* 2011. Vol. 31. P. 51-57. DOI: <https://doi.org/10.1038/jp.2010.71>

8. Poets C. F. Noninvasive Monitoring and Assessment of Oxygenation in Infants. *Clin Perinatol.* 2019. Vol. 46, No. 3. P. 417-433.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clp.2019.05.010>

9. Tin W., Lal M. Principles of pulse oximetry and its clinical application in neonatal medicine. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2015. Vol. 20, No. 3. P. 192-197. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.siny.2015.01.006>

10. Ziyaeifard M., Azarfarin R., Azarfarin R. New aspects of anesthetic management in congenital heart disease "common arterial trunk". *J Res Med Sci.* 2014. Vol. 19, No. 4. P. 368-374. PMID: 25097611.

REFERENCES

1. Holovanova IA, Byelikova IV, Lyakhova NO. [Fundamentals of medical statistics: textbook. way. for graduate students and clinical residents]. Poltava; 2017. p. 113. Ukrainian.

2. Vlasov OO. [Condition of problems of congenital developments and surgical diseases in the newborn in Ukraine and the Dnepropetrovsk region]. *Neonatology, surgery and perinatal medicine.* 2020;35(1):6-13. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.24061/2413-4260.X.1.35.2020.1>

3. Znamenska TK, Vorobiova OV, Dubinina TYu. [Strategic directions for reconstruction of the health system newborns and children of Ukraine]. *Neonatology, surgery and perinatal medicine.* 2017;4(26):5-12. Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.24061/2413-4260.VII.4.26.2017.1>

4. [Monitoring the quality of medical services during the reform of obstetric and pediatric care to the population of Ukraine in health care facilities under the Ministry of Health of Ukraine / analytical and statistical guide for 12 months of 2015-2019]. Kyiv; 2020. p. 113. Ukrainian.

5. Ajao AE, Adeoye IA. Prevalence, risk factors and outcome of congenital anomalies among neonatal admissions in OGBOMOSO, Nigeria. *BMC Pediatr.* 2019;9(1):88. doi: <https://doi.org/10.1186/s12887-019-1471-1>

6. Wittekindt B, Schloesser R, Doberschuetz N, et al. Epidemiology and Outcome of Major Congenital Malformations in a Large German County. *Eur J Pediatr Surg.* 2019 Jun;29(3):282-9.

doi: <https://doi.org/10.1055/s-0038-1642630>

7. McNeill S, Gatenby JC, McElroy S, Engelhardt B. Normal cerebral, renal and abdominal regional oxygen saturations using near-infrared spectroscopy in preterm infants. *J Perinatol.* 2011;31:51-57.

doi: <https://doi.org/10.1038/jp.2010.71>

8. Poets CF. Noninvasive Monitoring and Assessment of Oxygenation in Infants. *Clin Perinatol.* 2019;46(3):417-33.

doi: <https://doi.org/10.1016/j.clp.2019.05.010>

9. Tin W, Lal M. Principles of pulse oximetry and its clinical application in neonatal medicine. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2015;20(3):192-7.

doi: <https://doi.org/10.1016/j.siny.2015.01.006>

10. Ziyaeifard M, Azarfarin R, Azarfarin R. New aspects of anesthetic management in congenital heart disease "common arterial trunk". *J Res Med Sci.* 2014;19(4):368-74. PMID: 25097611.

Стаття надійшла до редакції
28.12.2020

