



How to cite / Як цитувати статтю: Teslitskyi O, Koloskova O, Bilous T, Tarnavska S, Kretsu N, Koz'ma O. [Features of respiratory failure in premature infants with neonatal sepsis]. *East Ukr Med J.* 2024;12(1):30-40

DOI: [https://doi.org/10.21272/eumj.2024;12\(1\):30-40](https://doi.org/10.21272/eumj.2024;12(1):30-40)

ABSTRACT

Olexandr Teslitskyi

*Department of Pediatrics and
Pediatric Infectious Diseases,
Bukovinian State Medical University,
Chernivtsi, Ukraine*

Olena Koloskova

<https://orcid.org/0000-0002-8878-7041>
*Department of Pediatrics and
Pediatric Infectious Diseases,
Bukovinian State Medical University,
Chernivtsi, Ukraine*

Tetiana Bilous

<https://orcid.org/0000-0002-9469-401X>
*Department of Pediatrics and
Pediatric Infectious Diseases,
Bukovinian State Medical University,
Chernivtsi, Ukraine*

Svitlana Tarnavska

<https://orcid.org/0000-0003-1046-8996>
*Department of Pediatrics and
Pediatric Infectious Diseases,
Bukovinian State Medical University,
Chernivtsi, Ukraine*

Nataliia Kretsu

<https://orcid.org/0000-0003-0241-0700>
*Department of Pediatrics and
Pediatric Infectious Diseases,
Bukovinian State Medical University,
Chernivtsi, Ukraine*

FEATURES OF RESPIRATORY FAILURE IN PREMATURE INFANTS WITH NEONATAL SEPSIS

Neonatal sepsis remains the main cause of morbidity and mortality in neonatal intensive care units. In particular, the share of sepsis in the structure of neonatal respiratory failure reaches 35.3%. At the same time, the search for sensitive indicators of the critical course of the acute respiratory distress syndrome against the background of the septic process remains relevant.

Objective. To study the peculiarities of the course of respiratory failure in the dynamics of treatment of premature babies with neonatal sepsis, depending on the gestational age.

Material and methods. To achieve this goal, in the conditions of the Neonatal Intensive Care Unit of the Regional Municipal Non-Commercial Enterprise "Chernivtsi Regional Children's Clinical Hospital" during 2021–2022 a comprehensive prospective study was conducted of 60 prematurely born patients with neonatal sepsis, which progressed with the phenomena of respiratory failure. Group I included 36 newborns (with gestational age up to and including 32 weeks), according to group II – 24 infants (gestational age > 32 weeks).

Research results. Oxygen dependence was most clearly reflected by lower SpO₂ indicators and, accordingly, the need to increase FiO₂, which was explained by the immaturity of the respiratory system in children with a critically low gestational age. In ¾ of the newborns of the II clinical group, respiratory index exceeded 200 mmHg, and in the I clinical group this sign occurred only in every second patient: AR - 30.1%, RR – 1.9 (95% CI: 1.5–2.5), OR – 3.5 (95% CI: 1.9–6.5). It was established that with a critically short gestation period against the background of worse adaptation to extrauterine living conditions, clinical signs of respiratory distress, lower respiratory index and higher hypercarbia are more pronounced in babies with relatively comparable parameters of respiratory support.

Oleksiy Koz'ma

The Regional Municipal Non-Commercial Enterprise "Chernivtsi Regional Children's Clinical Hospital", Chernivtsi, Ukraine

Conclusion. Clinical and paraclinical features of respiratory failure against the background of neonatal sepsis in prematurely born children consist of deeper disturbances of the gas composition of the blood, torpidity to measures of respiratory protection in newborns with a critically short gestation period, which is explained by the combined pathogenetic influence of the immaturity of the respiratory system and the aggressive influence of infectious and inflammatory process.

Keywords: children, respiratory distress, sepsis.

Corresponding author: Nataliia Krets, Department of Pediatrics and Pediatric Infectious Diseases, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine
e-mail: knmm86@ukr.net

РЕЗЮМЕ

Олександр Тесліцький

Кафедра педіатрії та дитячих інфекційних хвороб, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Олена Колоскова

<https://orcid.org/0000-0002-8878-7041>
Кафедра педіатрії та дитячих інфекційних хвороб, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Тетяна Білоус

<https://orcid.org/0000-0002-9469-401X>
Кафедра педіатрії та дитячих інфекційних хвороб, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Світлана Тарнавська

<https://orcid.org/0000-0003-1046-8996>
Кафедра педіатрії та дитячих інфекційних хвороб, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Наталія Крещу

<https://orcid.org/0000-0003-0241-0700>
Кафедра педіатрії та дитячих інфекційних хвороб, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Олексій Козьма

ОКНП «Чернівецька обласна дитяча клінічна лікарня», м. Чернівці, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ДИХАЛЬНОЇ НЕДОСТАТНОСТІ У ПЕРЕДЧАСНО НАРОДЖЕНИХ НЕМОВЛЯТ, ХВОРИХ НА НЕОНАТАЛЬНИЙ СЕПСИС

Неонатальний сепсис залишається основною причиною захворюваності і смертності у відділеннях інтенсивної терапії новонароджених. Зокрема, частка сепсису у структурі неонатальної дихальної недостатності сягає 35,3 %. При цьому актуальним й надалі залишається пошук чутливих індикаторів критичного перебігу гострого респіраторного дистрес-синдрому на тлі септичного процесу.

Мета роботи – вивчити особливості перебігу дихальної недостатності в динаміці лікування передчасно народжених немовлят, хворих на неонатальний сепсис, залежно від терміну гестації.

Матеріал і методи дослідження. Для реалізації поставленої мети в умовах відділення інтенсивної терапії новонароджених Обласного комунального некомерційного підприємства «Чернівецька обласна дитяча клінічна лікарня» впродовж 2021–2022 рр. проведено комплексне проспективне дослідження 60 передчасно народжених, хворих на неонатальний сепсис, що перебігав із явищами дихальної недостатності. До I групи увійшли 36 новонароджених (з терміном гестації до 32 тижні включно), відповідно до II групи – 24 немовляти (термін гестації > 32 тижні).

Результати дослідження. Найбільш виразно кисневу залежність відображали нижчі показники SpO_2 , та відповідно потребу у підвищенні FiO_2 , що пояснювалося незрілістю дихальної системи у дітей із критично низьким терміном гестації. У $\frac{3}{4}$ новонароджених II клінічної групи респіраторний індекс перевищував 200 мм рт. ст., а у I клінічній групі дана ознака траплялася лише у кожного другого хворого: AP – 30,1 %, VP – 1,9 (95% ДІ: 1,5–2,5), VШ – 3,5 (95% ДІ: 1,9–6,5). Встановлено, що при критично малому терміні гестації на фоні гіршої адаптації до позаутробних умов життя у немовлят виразнішими є клінічні ознаки респіраторного дистресу, нижчі показники респіраторного індексу та вищі показники гіперкарбії при відносно співставимих параметрах респіраторної підтримки.

Висновок. Клініко-параклінічні особливості дихальної недостатності на тлі неонатального сепсису у передчасно народжених дітей полягають у більш глибоких порушеннях газового складу крові, торпідності до заходів респіраторної протекції у новонароджених із критично малим терміном гестації, що пояснюється поєднаним патогенетичним впливом незрілості респіраторної системи та агресивного впливу інфекційно-запального процесу.

Ключові слова: діти, респіраторний дистрес, сепсис.

Автор, відповідальний за листування: *Наталія Крецу, кафедра педіатрії та дитячих інфекційних хвороб, Буковинський державний медичний університет, Чернівці, Україна*
e-mail: knmn86@ukr.net

INTRODUCTION / ВСТУП

Важливою особливістю будови органів дихання у новонароджених є недостатній розвиток м'язових волокон I типу, зокрема, їх нестача у міжреберних м'язах та діафрагмі, що сприяє швидкій втомленості дихальної мускулатури. На тлі дефіциту сурфактанту при передчасних пологах, у новонароджених додатково зростає невідповідність між поступливістю грудної стінки і легень, яка відіграє значну роль у погіршенні роботи апарату зовнішнього дихання і посилює гіпоксію внаслідок порушень вентиляційно-перфузійних співвідношень. При цьому в новонароджених присутні три основні компенсаторно-приспосувальні механізми для запобігання гіпоксемії та злипання альвеол шляхом збереження остаточного об'єму повітря в легенях. Це, зокрема, створення опору на рівні гортані під час видиху, що клінічно проявляється так званим «рохканням, кряхтінням, тощо»; залученням інспіраторної мускулатури на видиху, яке віддзеркалює диспноє (поява втягнень, ретракцій грудної клітки, участь крил носа та ін.), а також скорочення тривалості видиху, яке, у свою чергу, супроводжується скороченням вдиху (рефлекс Герінга–Брейєра) і проявляється тахіпноє. Це робить новонароджених особливо схильними до розвитку дихальної недостатності, яка особливо посилюється на тлі перебігу інфекційно-запальних процесів [1].

Так, на частку сепсису та септичного шоку в етіологічній структурі гострого респіраторного дистрес-синдрому припадає 6–7 % та 34,6 % відповідно [2, 3]. У дитячій популяції частота виявлення гострого респіраторного дистрес-синдрому у відділеннях інтенсивної терапії за

критеріями Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference становила 5,8 % з рівнем летальності 22,7 %, при використанні Берлінських дефініцій для діагностики він становив 32,2 %, а при критеріях Американсько-Європейської консенсусної конференції – 30,6 % [4,5].

Попри те, що поширеність неонатальної дихальної недостатності (НДН) серед доношених немовлят є значно нижчою, ніж у передчасно народжених дітей, або немовлят із екстремально низькою масою тіла при народженні, все ж причинно-значущі для НДН перинатальні захворювання (перш за все, вроджена пневмонія, неонатальний сепсис (НС)) відіграють значну роль. За даними [6], частка сепсису у структурі НДН сягає 35,3 %, зокрема при ранньому сепсисі НДН реєструється у 28,3 % хворих. У даному аспекті респіраторна підтримка відіграє ключову роль у неонатальній реанімації для кращого виживання новонароджених із НС. Однак поява НДН в якості основного діагнозу в новонароджених з дуже і надзвичайно низьким гестаційним віком або вагою при народженні була низькою або взагалі відсутньою [7].

Мета роботи: вивчити особливості перебігу дихальної недостатності в динаміці лікування передчасно народжених немовлят, хворих на неонатальний сепсис, залежно від терміну гестації.

Матеріал та методи дослідження. Для реалізації поставленої мети в умовах відділення інтенсивної терапії новонароджених (ВІТН) ОКНП «Чернівецька обласна дитяча клінічна лікарня» впродовж 2021–2022 рр. проведено комплексне проспективне дослідження 60 передчасно народжених, хворих на НС, що перебігав із явищами дихальної недостатності.

Загальна характеристика обстежуваної когорти представлена в таблиці 1.

Залежно від терміну гестації в подальшому новонароджені були розподілені на дві клінічні групи. До I групи увійшли 36 новонароджених (з терміном гестації до 32 тижні включно), відповідно до II групи – 24 немовляти (термін гестації > 32 тижні). За статтю, віком, способом пологорозрішення, терміном дебюту сепсису статистично значущих відмінностей в групах не було. Середній термін гестації новонароджених I

групи становив $29,2 \pm 0,3$ тижня, а представників II клінічної групи – $36,1 \pm 0,4$ тижня ($p < 0,001$). Стосовно основних антропометричних показників, то у новонароджених I групи середньо груповий показник маси тіла становив $1160,5 \pm 62,2$ г, довжина тіла – $38,5 \pm 0,6$ см. Відповідно у представників II групи спостереження ці показники склали $2406 \pm 139,2$ г та $45,6 \pm 0,8$ см (в усіх випадках $p < 0,05$). Зазначені статистичні відмінності підкреслюють коректність формування груп.

Таблиця 1 – Загальна характеристика хворих ($n=60$)

Характеристика		Показник
Маса при народженні, г		$1658 \pm 103,5$
Довжина тіла при народженні, см		$41,3 \pm 0,6$
Стать:	Дівчатка, %	41,7
	Хлопчики, %	58,3
Термін гестації	До 32 тиж, %	60,0
	> 32 тиж, %	40,0
Шкала Апгар, 1 хв., бали		$4,9 \pm 0,3$
Шкала Апгар, 5 хв., бали		$5,6 \pm 0,3$
Шлях пологорозрішення	Природний, %	53,3
	Кесарський, %	46,7
Термін дебюту сепсису	Сепсис раннього початку, %	40,0
	Пізній сепсис, %	60,0

Серед клінічних ознак дихальної недостатності (ДН) оцінювали в динаміці наявність у новонароджених тахіпноє, патологічного апное, ціанозу, участі в акті дихання допоміжної мускулатури та аускультативних ознак у вигляді ослабленого дихання та наявності хрипів в легенях.

Інтенсивна терапія новонародженим проводилась відповідно до затвердженого Наказом МОЗ України від 28.03.2014 р. № 225 Уніфікованого клінічного протоколу «Початкова, реанімаційна і післяреанімаційна допомога новонародженим в Україні». Усім обстежуваним новонародженим проводився стандартний моніторинг життєво важливих функцій. Респіраторна підтримка у ВІТН ОКНП «Чернівецька обласна дитяча клінічна лікарня» проводилась за допомогою апаратів Leonі 2 Heinen Lowenstein (Австрія) із використанням стандартних протоколів розрахунку статистичних та динамічних показників респіраторної механіки. Особливу увагу приділяли респіраторному статусу, способу

респіраторної підтримки та її параметрам: SpO₂ – сатурація крові, PIP (peak inspiratory pressure) – піковий тиск на вдиху, PEEP (positive end-expiratory pressure) – позитивний тиск в кінці видиху, FiO₂ (fraction of inspired oxygen) – вміст кисню в газовій суміші, Tin – Time of Inspiration (час вдиху). Для оцінки ступеня важкості НДН та її корекції [4, 8] використовували значення респіраторного індексу (PI), який розраховували за формулою:

$$PI = PaO_2 / FiO_2 \quad (1)$$

де PaO₂ – парціальний тиск кисню в артеріальній крові, мм рт. ст., FiO₂ – інспіраторна фракція кисню.

Визначення показників газового складу крові, кислотно-лужної рівноваги здійснювали на аналізаторі Medica EasyStat, США.

Дослідження проводилося за поінформованої згоди батьків пацієнтів з урахуванням принципів біомедичної етики щодо проведення наукових медичних досліджень за участі людини з дотриманням основних положень Закону України № 2801-ХІІ «Основи законодавства

України про охорону здоров'я», ICH GCP (1996–2016 pp.), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини (1964–2013 pp.), Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 04.04.1997 р.), наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р. Протокол обстеження дітей, обсяг обстеження, карта поінформованої згоди затвердженні етичною комісією БДМУ (Протокол № 7 від 19.04.2018). Статистичну обробку результатів дослідження здійснювали за допомогою методів варіаційної статистики з обчисленням середньої арифметичної величини (M) та стандартної похибки середньої (m). Статистичну обробку фактичних даних проводили за допомогою програми StatSoft Statistica v 8.0., при відомому числі спостережень (n). Критичний рівень значущості «P» при перевірці статистичних гіпотез у даному

дослідженні вважали при $p < 0,05$. З позиції клінічної епідеміології досліджували атрибутивний ризик (AP), відносний ризик (BP) та відношення шансів (ВШ) розвитку подій з визначенням їх 95 % довірчих інтервалів (95% ДІ). Ефективність лікування сепсису новонароджених оцінювали за зниженням абсолютного (ЗАР) і відносного (ЗВР) ризику з урахуванням мінімальної кількості хворих, яких слід пролікувати для отримання одного позитивного результату (МКХ).

Результати дослідження та їх обговорення.

Для оцінки залучення дихальної системи у перебіг інфекційно-запального процесу у немовлят із НС важливим вважали анамнестичне дослідження основних клінічних характеристик, які відображували адаптацію хворих клінічних груп порівняння до позаутробних умов у перші хвилини життя (табл. 2).

Таблиця 2 – Оцінка новонароджених за шкалою Апгар залежно від терміну гестації (M ± m)

Показники шкали Апгар	Клінічні групи порівняння		P
	I група (≤ 32 тиж)	II група (> 32 тиж)	
1 хвилина, бали	4,3 ± 0,29 (1,0-7,0)	6,0 ± 0,46 (1,0-8,0)	< 0,05
5 хвилина, бали	4,9 ± 0,32 (1,0-7,0)	7,0 ± 0,29 (3,0-9,0)	< 0,05
P	> 0,05	> 0,05	

Примітка: p – критерій Стьюдента

Таким чином, найгірші показники адаптації мали місце у передчасно народжених немовлят із критично малим терміном гестації.

У роботі показано, що передчасно народжені діти із терміном гестації ≤ 32 тижнів на 1-й хвилині позаутробного життя характеризувались оцінкою за шкалою Апгар 3 і менше балів у кожному п'ятому випадку (22,2 %) проти 13,0 % випадків у II клінічній групі. Показники ризику даної події не мали статистичної достовірності і становили: AP – 15,5 %, BP – 1,3 (95% ДІ:0,7–2,5), ВШ – 1,9 (95% ДІ:0,9–3,9). При цьому у представників I клінічної групи на 5-й хвилині позаутробного життя показники адаптації принципово не покращились, оскільки частота випадків оцінки за шкалою Апгар ≤ 3 бали траплялась у 19,4 % із відповідними показниками клініко-епідеміологічного ризику відносно дітей II клінічної групи: AP – 36,1 %, BP – 1,8 (95% ДІ:1,0–4,9), ВШ – 5,4 (95% ДІ:1,8–15,8).

Таким чином, заходи з первинної реанімації новонароджених, проведені в пологовій залі, були

ефективніші у хворих на НС, які сформували II клінічну групу з показниками зниження ризику оцінки за шкалою Апгар ≤ 3 бали: ЗАР – 5,9 %, ЗВР – 67,8 % (95% ДІ: 57,7–76,8), МКХ – 1,5.

У 41,4 % випадків дітям загальної когорти хворих на НС вводили препарати сурфактанту. Зокрема передчасно народженим немовлятам із терміном гестації до 28 тижнів, частка яких становила 26,6 % від загальної когорти та 47,1 % від дітей I групи, сурфактант вводився впродовж перших 15 хвилин з профілактичною метою у середній дозі 166,6 ± 9,9 мг. У 17,6 % випадків у II клінічної групи внаслідок тяжких дихальних розладів сурфактант вводився з лікувальною метою в середній дозі 159,3 ± 10,6 мг.

Після стабілізації пацієнтів і переведення до палати інтенсивної терапії пологодопоміжного закладу новонароджені отримували респіраторну підтримку 86,3 % немовлят загальної когорти. Зокрема: 5,1 % пацієнтів потребували дотації кисню вільним потоком, у 38,9 % новонароджених використовували nCPAP –

терапію, а 42,3 % передчасно народжених немовлят потребували проведення інвазивної ШВЛ.

Перевід хворих з пологодопоміжних закладів здійснювався відповідно до вимог транспортного протоколу з безперебійною подачею кисню та лікарським спостереженням під час транспортування. Діти переводилися до відділення інтенсивної терапії новонароджених

ОКНП «Чернівецька обласна дитяча клінічна лікарня».

У табл. 3 наведені клінічні ознаки дихальних розладів у передчасно народжених новонароджених груп порівняння при надходженні у відділення інтенсивної терапії ОКНП «Чернівецька обласна дитяча клінічна лікарня».

Таблиця 3 – Клінічна характеристика дихальних розладів (%)

Показник	I група	II група	P
Патологічне апное	5,5	8,7	> 0,05
Тахіпноє	50,0	34,8	> 0,05
Ретракції грудної клітки	86,2	47,8	< 0,05
Роздування крил носу	94,5	69,6	< 0,05
Стогін на видосі	33,3	8,6	< 0,05
Ціаноз	94,5	65,3	< 0,05
Ослаблене дихання	76,5	65,2	> 0,05
Хрипи	75,0	43,5	< 0,05

Примітка: p – критерій Стьюдента

Виходячи з наведених даних можна підтвердити виразніші клінічні прояви ДН у передчасно народжених дітей по мірі зменшення їх гестаційного віку. Слід зазначити, що у хворих I клінічної групи на 3-ю і 7-у добу лікування переважали аускультативні ознаки у вигляді ослабленого дихання та хрипів порівняно до немовлят із більшим гестаційним віком. Так, в I-й групі ослаблене дихання мало місце у 69,5 %, а хрипи у 72,2 % пацієнтів. У II групі такі показники відповідно становили: 16,7 % та

39,1 % (в обох випадках $p < 0,05$). Вказані відмінності, мабуть, відображали більшу схильність до затримки рідини і набряку у передчасно народжених дітей із вкрай низьким гестаційним віком.

У табл. 4 наведено показники клініко-епідеміологічного ризику окремих клінічних маркерів ДН у передчасно народжених немовлят із терміном гестації ≤ 32 тижнів порівняно до представників II клінічної групи.

Таблиця 4 – Показники ризику клінічних симптомів ДН у новонароджених із терміном гестації ≤ 32 тижнів

Шкала тяжкості сепсису	Показники ризику		
	Атрибутивний ризик, %	Відносний ризик, (95% ДІ)	Відношення шансів, (95% ДІ)
Тахіпноє	15,5	1,4 (0,9–1,9)	1,9 (1,1–3,3)
Ретракції грудної клітки	43,4	3,1 (2,5–3,8)	6,8 (3,4–13,6)
Роздування крил носу	42,3	3,8 (3,2–4,5)	7,5 (2,5–19,6)
Стогін на видосі	37,3	1,9 (0,9–3,8)	5,3 (2,4–11,9)
Ціаноз	45,4	4,3 (3,7–5,0)	9,1 (3,5–23,6)
Ослаблене дихання	13,7	1,3 (1,1–1,6)	1,7 (0,9–3,2)
Хрипи	32,6	2,1 (1,6–2,6)	3,9 (2,1–7,1)

Таким чином, у глибоконедоношених новонароджених існують значно вищі та статистично вірогідні ризики появи на тлі НС дифузного ціанозу, роздувань і напруження крил носа, ретракцій грудної клітки, фіксованих вологих хрипів над легeneвими полями, порівняно до новонароджених із терміном гестації більше 32 тижнів. Водночас, такі клінічні симптоми як ослаблене дихання над

легeneвими полями і тахіпное менше асоціювало зі ступенем недоношеності, та їх шанси у представників I групи зростали незначно.

У відділенні інтенсивної терапії новонароджених хворим на сепсис немовлятам, які сформували групи порівняння, проводили корекцію ДН за допомогою апаратної респіраторної підтримки, порівняльний аналіз параметрів якої наведено у табл. 5.

Таблиця 5 – Порівняння параметрів респіраторної підтримки в клінічних групах порівняння ($M \pm t$)

Параметри ШВЛ	I група	II група	P
Під час надходження			
SpO ₂ , %	85,3 ± 2,1	94,1 ± 0,8	> 0,05
PIP, см вод.ст.	17,3 ± 1,5	18,0 ± 0,7	> 0,05
PEEP, см вод.ст.	5,4 ± 0,1	5,1 ± 0,2	> 0,05
FiO ₂	0,48 ± 0,04	0,41 ± 0,04	> 0,05
На 7-му добу перебування у ВІТН			
SpO ₂ , %	95,3 ± 0,5	95,3 ± 0,7	> 0,05
PIP, см вод.ст.	16,4 ± 1,3	15,7 ± 0,3	> 0,05
PEEP, см вод.ст.	5,1 ± 0,1	4,2 ± 0,8	> 0,05
FiO ₂	0,27 ± 0,01	0,30 ± 0,01	> 0,05

Примітка: p – критерій Стьюдента

Таким чином, нами не встановлено вірогідних розбіжностей за основними параметрами респіраторної підтримки, хоча варто відмітити що SpO₂ при переводі дітей до ВІТН мало тенденцію до нижчих показників у

новонароджених I клінічної групи. При цьому, в динаміці лікування респіраторна підтримка передчасно народжених хворих на НС дозволила покращити наведені вище показники, які відображують респіраторний дистрес.

Таблиця 6 – Порівняння параметрів респіраторної підтримки залежно від отримання замісної терапії препаратів сурфактанту в пологодопоміжних закладах ($M \pm t$)

Параметри ШВЛ	Новонароджені, які отримували препарати сурфактанту	Новонароджені, які не отримували препарати сурфактанту	P
Під час надходження			
SpO ₂ , %	81,4 ± 2,8	93,6 ± 0,6	< 0,05
PIP, см вод.ст.	18,0 ± 1,4	17,1 ± 1,2	> 0,05
PEEP, см вод.ст.	5,5 ± 0,2	5,2 ± 0,1	> 0,05
FiO ₂	0,58 ± 0,05	0,35 ± 0,03	< 0,05
На 7-му добу перебування у ВІТН			
SpO ₂ , %	94,0 ± 0,8	96,2 ± 0,4	< 0,05
PIP, см вод.ст.	17,5 ± 1,2	14,6 ± 1,8	> 0,05
PEEP, см вод.ст.	5,2 ± 0,2	4,8 ± 0,1	> 0,05
FiO ₂	0,28 ± 0,02	0,27 ± 0,02	> 0,05

Примітка: p- критерій Стьюдента

Разом із тим, пацієнти, які отримували в пологодопоміжних закладах препарати сурфактанту (через вкрай низький термін гестації, відсутність профілактики у вагітної, тяжкі дихальні розлади в динаміці) демонстрували потребу в більш жорстких показниках респіраторної протекції, частина з яких достовірно відрізнялася від новонароджених, яким сурфактант не вводився (табл. 6).

Як видно з представлених даних, найбільш виразно кисневу залежність відображали нижчі показники SpO₂, та відповідно потребу у підвищенні FiO₂, що пояснювалося незрілістю дихальної системи у дітей із критично низьким терміном гестації.

Ці закономірності віддзеркалювались і у показниках PI, який обчислювали у пацієнтів груп порівняння, що представлено на рис. 1.

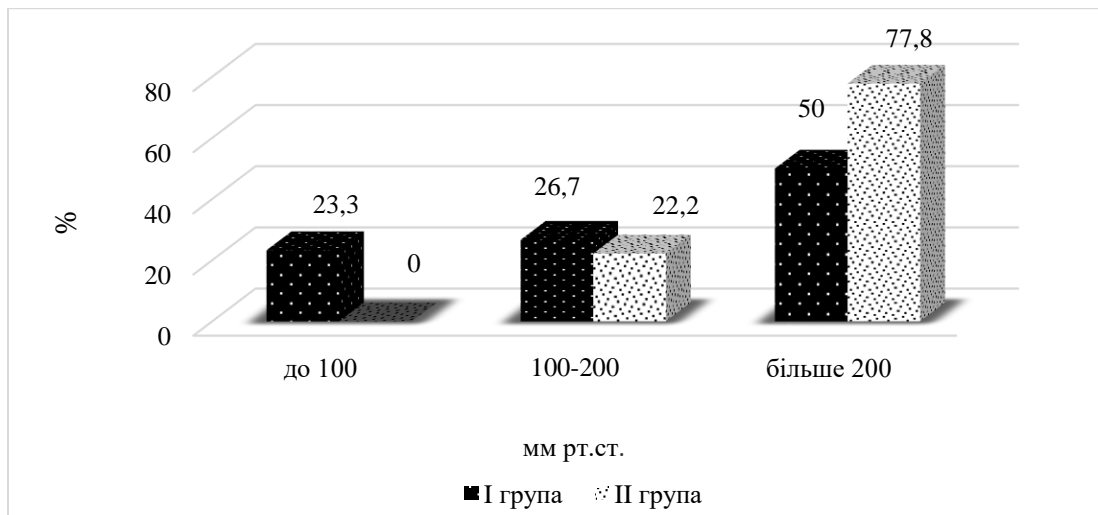


Рисунок 1 – Показники PI у пацієнтів груп порівняння

Як видно з представлених даних, у ¼ новонароджених II клінічної групи PI перевищував 200 мм рт. ст., а у I клінічній групі дана ознака траплялася лише у кожного другого хворого: AP – 30,1 %, ВР – 1,9 (95% ДІ: 1,5–2,5) ВШ – 3,5 (95% ДІ: 1,9–6,5). Таким чином, у передчасно народжених немовлят, хворих на НС статистично достовірно зростає ризик тривалої кисневої залежності за умови народження в терміні гестації ≤ 32 тижня.

Дана закономірність продемонстрована і в субпопуляції глибоконедоношених хворих, які з профілактичною та/або лікувальною метою отримували препарати сурфактанта при народженні.

На рис. 2 наведений розподіл результатів обчислення PI новонароджених залежно від призначення препаратів сурфактанту в пологодопоміжних закладах.

У представників I групи показник PI ≤ 200 мм рт. ст. асоціював із наступними даними:

ціанозом (73,3 % проти 40 % (p < 0,05), оцінкою за шкалою Довнеса (5,9 балів проти 4,3 бали (p < 0,05), а також у них частіше траплялися хрипи (100 % проти 67 % (p < 0,05) порівняно з дітьми в яких PI перевищував 200 мм рт. ст.

Нами також оцінені показники респіраторної підтримки у пацієнтів I групи залежно від показника PI (≤ 200 мм рт.ст та > 200 мм рт.ст). Так, індекс дихальних порушень (PIPх FiO₂) склав 14,6 ± 2,3 проти 5,1 ± 1,5 ум.од., РЕЕР (5,7 ± 0,2 проти 5,2 ± 0,1 см. вод. ст.), час вдиху (Tin) 0,38 ± 0,02с. проти 0,50 ± 0,04 с. (в усіх випадках p < 0,05).

На рис. 3 наведені показники газового складу крові, які свідчать про накопичення вуглекислого газу у крові хворих I клінічної групи в динаміці спостереження. Як видно з представлених даних, показники гіперкарбії у дітей II групи поступово зменшуються, а у новонароджених з терміном гестації ≤ 32 тижня на 7 добу мають тенденцію до погіршення.

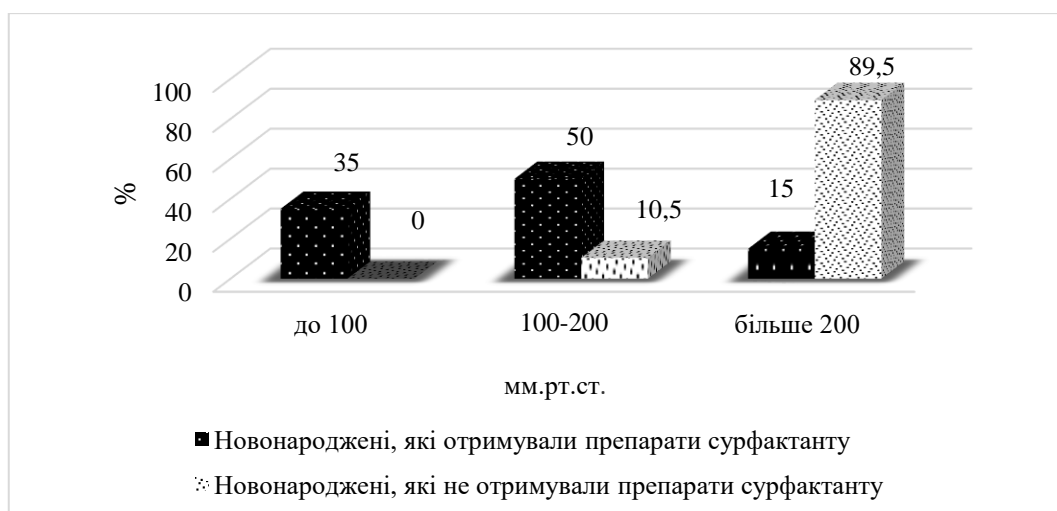


Рисунок 2 – Розподіл результатів обчислення PI новонароджених залежно від призначення препаратів сурфактанту

Таким чином, нами досліджені клінічно-лабораторні особливості ДН у хворих на НС, залежно від гестаційного віку, а також з урахуванням потреби у введенні препаратів сурфактанту та результатів обчислення PI, який, у свою чергу, комплексно відображує параметри допоміжної вентиляції. Показано, що при

критично малому терміні гестації на фоні гіршої адаптації до позаутробних умов життя у немовлят виразнішими є клінічні ознаки респіраторного дистресу, нижчі результати обчислення PI та вищі показники гіперкарбії при відносно співставимих параметрах респіраторної підтримки.

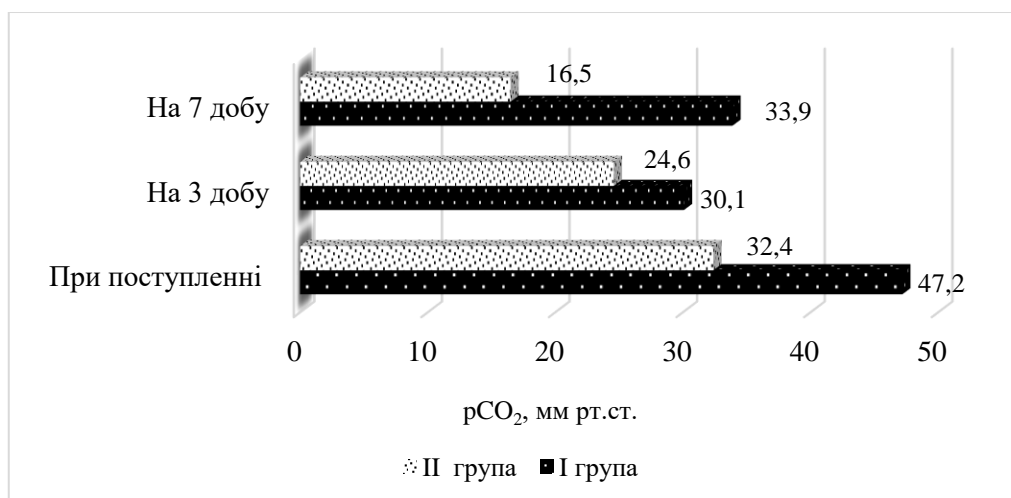


Рисунок 3 – Показники газового складу крові

У новонароджених, яким в пологодопоміжних закладах вводили препарати сурфактанту з профілактичною та/або лікувальною метою існує потреба у більш жорстких параметрах респіраторної підтримки, у кожній третій дитини PI не перевищує 100 мм рт. ст., оцінка за шкалою Довнеса становила $5,4 \pm 0,2$ бали проти $3,9 \pm 0,3$ балів ($p < 0,05$), сатурації крові киснем ($79,7 \pm 2,8$ % проти $93,2 \pm 0,6$ % ($p < 0,05$)) FiO_2 ($0,61 \pm 0,05$

проти $0,29 \pm 0,03$ ($p < 0,05$)), індекс дихальних порушень ($14,2 \pm 1,9$ проти $4,9 \pm 0,9$ ум.од. ($p < 0,05$)), PI ($155,8 \pm 21,4$ мм рт. ст. проти $360,8 \pm 22,3$ мм рт. ст. ($p < 0,05$)), РЕЕР $5,56 \pm 0,2$ проти $4,76 \pm 0,1$ см. вод. ст. ($p < 0,05$), вміст кисню в капілярній крові ($16,0 \pm 0,9$ мл/дл проти $18,7 \pm 1,5$ мл/дл ($p < 0,05$)).

У новонароджених із терміном гестації > 32 тижнів порівняно до дітей I клінічної групи заходи

первинної реанімації в пологовій залі були ефективніші, що полягало у зниженні ризику оцінки за шкалою Апгар ≤ 3 бали на 5-й хвилині

CONCLUSIONS / ВИСНОВКИ

Клініко-параклінічні особливості дихальної недостатності на тлі неонатального сепсису у передчасно народжених дітей полягають у більш глибоких порушеннях газового складу крові, торпідності до заходів по респіраторній протекції у новонароджених із критично малим

(ЗВР – 67,8 % при МКХ – 1,5), а також в $\frac{3}{4}$ хворих РІ 200 мм рт. ст. (ВШ – 3,5, АР – 30,1 %) при кращій динаміці рСО₂ в процесі лікування.

терміном гестації, що пояснюється поєднаним патогенетичним впливом незрілості респіраторної системи та агресивного впливу інфекційно-запального процесу.

Виходячи з цього, програма респіраторної підтримки таким новонародженим повинна здійснюватися індивідуалізовано з урахуванням газового складу крові в динаміці.

PROSPECTS FOR FUTURE RESEARCH / ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Перспективи для подальших досліджень: своєчасність діагностики проявів дихальної недостатності у новонароджених з сепсисом є одним з неодмінних умов терапії, спрямованої на ліквідацію цих порушень і запобігання розвитку подальших ускладнень.

CONFLICT OF INTEREST / КОНФЛІКТ ІНТЕРЕСІВ

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

FUNDING / ДЖЕРЕЛА ФІНАНСУВАННЯ

Відсутні.

AUTHOR CONTRIBUTIONS / ВКЛАД АВТОРІВ

Усі автори зробили істотний внесок у розробку початкової та доопрацьованої версій цієї статті. Вони несуть повну відповідальність за всі аспекти роботи і вирішення питань, пов'язаних з точністю або цілісністю наведеної інформації.

REFERENCES/СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Wang H, Dong Y, Sun B, Chinese Collaborative Study Group for Neonatal Respiratory Diseases Admission volume is associated with mortality of neonatal respiratory failure in emerging neonatal intensive care units. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2019;32(13):2233–2240. <https://doi.org/10.1080/14767058.2018.1430133>
2. Won-Young Kim. Sepsis and Acute Respiratory Distress Syndrome: Recent Update. *Tuberc Respir Dis.* 2016; 79:53-57; <http://dx.doi.org/10.4046/trd.2016.79.2.53>
3. Prasertsan P, Anantasit N, Walanchapruk S, Roekworachai K, Samransamruajkit R, Vaewpanich J. Sepsis-related pediatric acute respiratory distress syndrome: A multicenter prospective cohort study. *Turk J Emerg Med* 2023;23:96-103.
4. Filyk OV. [Features of acute respiratory failure diagnosis in children with sepsis]. *Medytsyna nevidkladnykh staniv.* 2017;3(82):54-59. <https://doi.org/10.22141/2224-0586.3.82.2017.102324> [in Ukrainian]
5. Khemani RG, Smith LS, Zimmerman JJ. [et al.]. Pediatric acute respiratory distress syndrome: definition, incidence, and epidemiology: proceedings from the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference. *Pediatr. Crit. Care Med.* 2015;16(5):23-40; <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000000432>
6. Ding S, Xu Y, Wang H, Yue H, Pan Z, Sun B; Huai'an Perinatal-Neonatal Study Group. Outcome of neonatal hypoxemic respiratory failure: a livebirth population-based retrospective survey. *BMC Pediatr.* 2022 Sep 17;22(1):552. <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03603-9>
7. Li Q, Han T, Zhang Y, Zhang Q, Kong X, Yang Y, et al. A nationwide survey on neonatal medical resources in mainland China: current status and future challenges. *BMC Pediatr.* 2019;19(1):436. <https://doi.org/10.1186/s12887-019-1780-4>
8. Yehya N, Thomas NJ. Sepsis and Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome. *J Pediatr Intensive Care.* 2019;8(1):32-41. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1676133>

Received 25.11.2023

Accepted 05.12.2023

Одержано 25.11.2023

Затверджено до друку 05.12.2023

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS / ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Олександр Теслицький – аспірант кафедри педіатрії та дитячих інфекційних хвороб Буковинського державного медичного університету, Чернівці, Україна.

Ел. пошта: teslickij@gmail.com

Олена Колоскова - доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри педіатрії та дитячих інфекційних хвороб Буковинського державного медичного університету, Чернівці, Україна.

Ел. пошта: koloskova.olena@bsmu.edu.ua

Тетяна Білоус - доктор медичних наук, професор кафедри педіатрії та дитячих інфекційних хвороб Буковинського державного медичного університету, Чернівці, Україна.

Ел. пошта: bilous.tetiana@bsmu.edu.ua

Світлана Тарнавська – к.мед. н, доцент кафедри педіатрії та дитячих інфекційних хвороб Буковинського державного медичного університету, Чернівці, Україна.

Ел. пошта: tarnavska.svitlana@bsmu.edu.ua

Наталія Крецу – PhD кафедри педіатрії та дитячих інфекційних хвороб Буковинського державного медичного університету, м.Чернівці, Україна.

e-mail: knmn86@ukr.net

Олексій Козьма – лікар ОКНП «Чернівецька обласна дитяча клінічна лікарня»

e-mail: oknpvitn@gmail.com