

УДК 616.12–053.2–089.168

## ЛЕГЕНЕВІ УСКЛАДНЕННЯ У ДІТЕЙ, ОПЕРОВАНИХ З ПРИВОДУ ВРОДЖЕНИХ ВАД СЕРЦЯ В УМОВАХ ШТУЧНОГО КРОВООБИГУ

Л. В. Мошківська, Е. А. Настенко, О. С. Головенко, В. В. Лазоришинець  
Національний інститут серцево—судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України, м. Київ

## PULMONARY COMPLICATIONS IN CHILDREN, OPERATED ON FOR INBORN HEART FAILURES IN THE ARTIFICIAL BLOOD CIRCULATION ENVIRONMENT

L. V. Moshkivska, E. A. Nastenko, O. S. Golovenko, V. V. Lazoryshynets

**Н**овонароджені, діти грудного віку та раннього дитинства з складними ВВС є найбільш тяжкою категорією кардіохірургічних хворих. Тяжкість стану зумовлена перебігом ВВС, пригніченням як місцевого, так і загального імунітету і, як наслідок, частими інфекційними захворюваннями легень, поєднаними з різними хромосомними порушеннями. Всі ці чинники значною мірою зумовлюють схильність таких пацієнтів до виникнення ускладнень після кардіохірургічних операцій.

Однією з важливих проблем, що виникають в ранньому післяопераційному періоді, є порушення функції дихання, дихальна недостатність, їх частота становить 8 — 10% після операцій на серці в умовах ШК [1 — 5]. Вони пов'язані з генералізованою запальною відповіддю та порушенням функції імунної системи у відповідь на анестезію, хірургічне втручання та тривалий ШК, що супроводжується підвищеною проникністю стінок капілярів, переходом рідини з інтраваскулярного в екстраваскулярний простір, що в подальшому може спричинити генералізований набряк, гострий респіраторний дистрес—синдром, синдром поліорганної дисфункції, збільшення летальності у післяопераційному періоді [6].

Доведено, що тривалість ШК, перетискання аорти під час ШК є факторами ризику виникнення легеневи ускладнень [7].

Здійснення трансфузії в минулому є незалежним предиктором ви-

### Реферат

Проаналізовані фактори ризику виникнення легеневи ускладнень у дітей, оперованих з приводу вроджених вад серця (ВВС) в умовах штучного кровообігу (ШК). Проаналізовані частота легеневи ускладнень та фактори ризику їх виникнення.

**Ключові слова:** вроджені вади серця; хірургічне втручання; штучний кровообіг; легеневі ускладнення; фактори ризику.

### Abstract

The risk factors of pulmonary complications occurrence were analyzed in children, operated on for inborn heart failures in artificial blood circulation environment. Pulmonary complications rate and the risk factors of their occurrence were analyzed.

**Key words:** inborn heart failures; surgical interventions; artificial blood circulation; pulmonary complications; factors of the risk.

никнення гострого пошкодження легень у пацієнтів після кардіохірургічних операцій [8 — 10].

Післяопераційна летальність за критичних ВВС становить 9,2% (STS Database, 2014).

Кожного року в Україні на 1000 новонароджених у 8 — 10 дітей виявляють ВВС. Частота післяопераційних ускладнень (синдром малого серцевого викиду, гостра ниркова недостатність, легеневі, інфекційні ускладнення) у дітей, оперованих в умовах ШК, сягає 18,4%. Це свідчить про необхідність подальшого детального аналізу післяопераційних легеневи ускладнень.

Мета роботи: аналіз факторів ризику виникнення легеневи усклад-

нень у дітей, оперованих з приводу ВВС в умовах ШК.

### МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В період з 2012 по 2015 р. у відділенні новонароджених та дітей молодшого віку з приводу ВВС оперовані 333 пацієнта в умовах ШК віком від 0,03 до 37,0 міс, медіана 10,0 міс, інтерквартильний розмах [Q25%, Q75%] від 4 до 17 міс. Маса тіла дітей від 3 до 15 кг, медіана 8,20 кг, інтерквартильний розмах від 5,2 до 10,50 кг. Медіана тривалості перетискання аорти 30 хв, інтерквартильний розмах від 12,5 до 60,50 хв. Медіана тривалості ШК 71 хв, інтерквартильний розмах від 47 до 129 хв.

Таблиця 1. Легеневі ускладнення після операції з приводу ВВС

Ускладнення	Кількість спостережень	
	абс.	%
Ателектаз	9	2,7
Пневмонія	15	4,5
Дихальна недостатність	42	12,6

Досліджували фактори, що впливали на функцію органів дихання: тривалість перегіткання аорти, ШК, штучної вентиляції легень — ШВЛ, об'єм гемотрансфузії і сприяли виникненню післяопераційних легеневих ускладнень.

Брали до уваги і поєднання факторів, що ускладнювали стан пацієнта після операції, зокрема, серцево-ниркову недостатність.

З легеневих ускладнень аналізували ателектаз, пневмонію та дихальну недостатність (табл. 1).

Ателектаз легень діагностували за клінічними даними та результатами рентгенографії органів грудної клітки. Це спадіння альвеол, що брали участь у диханні. Ателектаз легень після операцій на органах черевної та грудної порожнин виникає внаслідок обтурації бронхів слизом при порушенні дренажувальної функції бронхів на тлі поверхневого дихання.

Пневмонія — вогнищеве ураження легень з обов'язковою наявністю внутрішньоальвеолярної ексудації.

За даними фізичних досліджень діагностували синдром ущільнення легеневої тканини: вкорочення перкуторного звуку, звучні дрібно- чи середньопухирчасті хрипи, бронхіальне дихання, крепітацію. Лабораторними критеріями наявності запального процесу були лейкоци-

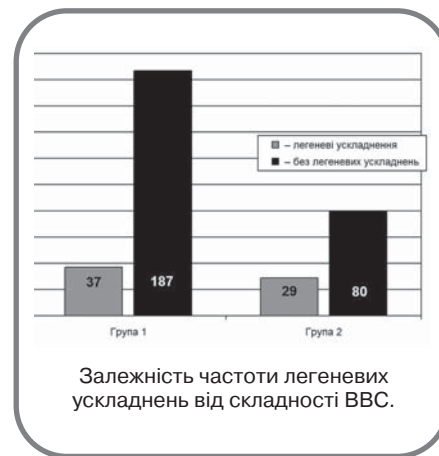
тоз (кількість лейкоцитів понад  $10 \times 10^9$  в 1 л) та/або паличкоядерний зсув лейкоцитарної формули крові вліво (>10%), збільшення ШЗЕ (до 20 — 30 мм/год). Рентгенологічні дослідження — вирішальний метод діагностики, що дозволяє підтвердити локальну (сегментарну, часткову) локалізацію інфільтратів у легенях.

Дихальну недостатність вентиляційного типу визначали за низькими показниками парціального напруження кисню в артеріальній крові ( $P_{aO_2}$ ) менше 60 мм рт. ст. і підвищенням парціального напруження  $CO_2$  ( $P_{aCO_2}$ ) — понад 45 мм рт. ст.

Критерії дихальної недостатності включали виявлення тахіпноє або брадипноє, зниження  $P_{aO_2}$  менше 60 мм рт. ст., об'ємний відсоток кисню у вдихуваній суміші ( $FiO_2$ ) 0,4, підвищення  $P_{aCO_2}$  понад 45 мм рт. ст. До цієї групи включені пацієнти з симптомами дихальних розладів за відсутності клінічних проявів інших захворювань.

Частоту виникнення ускладнень оцінювали за критерієм Пірсона  $\chi^2$ . За частоти досліджуваних подій менше 6 додатково застосовували точний тест Фішера.

Статистичний аналіз проведено з застосуванням пакета програмного забезпечення версія SPSS 20.0



## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Після оперативного втручання з приводу ВВС в умовах ШК ускладнення виникли у 123 (36,7%) хворих, з них у 66 (19,8%) — легеневі. Померли 11 (3,2%) хворих.

Ускладнення післяопераційного періоду залежно від виду ВВС наведені у табл. 2.

Частота виникнення легеневих ускладнень більша у пацієнтів, оперованих з приводу складних або комбінованих ВВС.

Для подальшого аналізу пацієнти умовно розподілені на дві групи — з простими та складними ВВС. До групи 1 включені 224 пацієнти, у яких діагностовані прості ВВС: ДМПП,

Таблиця 2. Структура післяопераційних легеневих ускладнень залежно від виду ВВС

ВВС	Кількість хворих	Частота ускладнень							
		дихальна недостатність		ателектаз		пневмонія		без ускладнень	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
ДМПП	58	4	6,9	0	0	1	1,7	53	91,4
ДМШП, ЛГ	102	15	14,7	1	1	4	3,9	82	80,4
ЧАДЛВ	14	2	14,3	0	0	1	7,1	11	78,6
АВСД	19	3	15,7	1	5,3	1	5,3	14	73,7
ПВМС від ПШ	6	1	16,7	0	0	1	16,7	4	66,6
ТФ	31	3	9,7	0	0	1	3,3	27	87
ТМС	20	3	15	0	0	2	10	15	75
ТАДЛВ	5	0	0	1	20	0	0	4	80
СГЛВС	18	2	11,1	1	5,6	1	5,6	14	77,7
Комбіновані вади	60	9	15	5	8,4	3	5	43	71,6
Разом ...	333	42		9		15		267	

*Примітка.* ДМПП — дефект міжпередсердної перегородки; ДМШП — дефект міжшлуночкової перегородки; ЛГ — легенева гіпертензія; ЧАДЛВ — частково-аномальний дренаж легеневих вен; АВСД — атріовентрикулярний септальний дефект; ПВМС від ПШ — подвійне відходження магістральних судин від правого шлуночка; ТФ — тетрада Фалло; ТМС — транспозиція магістральних судин; ТАДЛВ — тотально-аномальний дренаж легеневих вен; СГЛВС — синдром гіпоплазії лівих відділів серця.

Таблиця 3. Залежність частоти виникнення легеневих ускладнень від тривалості перетискання аорти та ШК

Показник	Величина показника в групах				р
	1-й (n = 249)		2-й (n = 84)		
	абс.	%	абс.	%	
Дихальна недостатність	28	11,2	17	20,2	0,02
Ателектаз	2	0,8	7	8,3	0,001
Пневмонія	5	2,0	10	11,9	0,0001
Разом ...	35	14	31	37	0,0001
Померли	3	1,2	8	9,5	0,0001

Таблиця 4. Залежність частоти виникнення легеневих ускладнень від об'єму гемотрансфузії

Показник	Об'єм гемотрансфузії, мл/кг				р
	10 – 20 (n=93)		30 – 40 (n=240)		
	абс.	%	абс.	%	
Дихальна недостатність	9	9,7	11	4,6	0,075
Ателектаз	2	2,15	7	2,9	0,699
Пневмонія	4	4,3	29	12,08	0,033
Разом ...	15	16,1	47	19,6	0,288
Померли	1	1,1	10	4,2	0,002

ДМШП, ЛГ, ЧАДЛВ, АВСД, ТФ; до групи 2 — 109 хворих, у яких виявлені комбіновані ВВС: ПВМС від ПШ, ТМС, ТАДЛВ, СГЛВС (див. рисунок).

Щоб дослідити вплив тривалості перетискання аорти та загальну тривалість ШК, пацієнти, оперовані в умовах ШК, розподілені на дві групи: у 1-й групі тривалість перетискання аорти становила від 0 до 60 хв, ШК — від 14 до 99 хв, у 2-й групі — відповідно від 61 до 200 хв та від 100 до 400 хв (табл. 3).

У хворих 2-ї групи частота легеневих ускладнень достовірно більша, ніж у 1-й групі.

З метою порівняння залежності частоти легеневих ускладнень від тривалості ШВЛ пацієнти розподілені на три групи: у 188 хворих (I група) тривалість ШВЛ становила 1 — 6 год, частота ускладнень 6,9%; у 50 (II група) — 7 — 12 год, частота ускладнень 14%; у 95 (III група) — 13 год і більше, частота ускладнень 40%.

За даними статистичного аналізу встановлений зв'язок частоти легеневих ускладнень від тривалості ШВЛ ( $p < 0,001$ ).

Пацієнти розподілені також залежно від об'єму гемотрансфузії, включаючи об'єм заповнення апарату

та ШК та об'єм, використаний після перфузії. У 93 пацієнтів об'єм гемотрансфузії становив 10 — 20 мл/кг, у 240 — 30 — 40 мг/кг (табл. 4).

За точним тестом Фішера встановлене збільшення частоти виникнення легеневих ускладнень у міру збільшення об'єму гемотрансфузії, найбільш тісний зв'язок — при виникненні пневмонії ( $p < 0,033$ ).

## ВИСНОВКИ

1. Частота виникнення легеневих ускладнень залежить від складності ВВС та способу її корекції, що зумовлює збільшення тривалості перетискання аорти та ШК.

2. Тривалість перетискання аорти та ШК вірогідно впливають на частоту виникнення легеневих ускладнень в післяопераційному періоді за складних ВВС.

3. Встановлений достовірний зв'язок післяопераційної летальності та тривалості ШК за складних ВВС ( $p < 0,0001$ ).

4. Подовжена ШВЛ після операції, зумовлена серцевою недостатністю, спричиняє збільшення частоти легеневих ускладнень, що, в свою чергу, потребує збільшення тривалості ШВЛ та перебування хворого у відділенні інтенсивної терапії.

5. Встановлений прямий зв'язок частоти виникнення пневмонії з об'ємом гемотрансфузії ( $p < 0,02$ ), а також летальністю.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Иванова Т. А. Вентилятор—ассоциированная пневмония в ОРИТ / Т. А. Иванова // Омск. науч. вестн. — 2009. — № 1. — С. 84.
2. Non-lobar atelectasis generates inflammation and structural alveolar injury in the surrounding healthy tissue during mechanical ventilation / J. Retamal, B. Bergamini, A. R. Carvalho [et al.] // Crit. Care. — 2014. — Vol. 18. — P. 505.
3. Frohlich S. Hypoxia—induced inflammation in the lung: a potential therapeutic target in acute lung injury? / S. Frohlich, J. Boylan, P. McLoughlin // Am. J. Respir. Cell Mol. Biol. — 2013. — Vol. 48. — P. 271 — 279.
4. Impact of respiratory syncytial virus infection on surgery for congenital heart disease: postoperative course and outcome / A. Khongphatthanayothin, P. C. Wong, Y. Samara [et al.] // Crit. Care Med. — 1999. — Vol. 27. — P. 1974 — 1981.
5. Global burden of acute lower respiratory infections due to respiratory syncytial virus in young children: a systematic review and meta-analysis / H. Nair, D. J. Nokes, B. D. Gessner [et al.] // Lancet. — 2010. — Vol. 375. — P. 1545 — 1555.
6. Spiess B. D. Blood transfusion: the silent epidemic / B. D. Spiess // Ann. Thorac. Surg. — 2001. — Vol. 72. — P. 1832 — 1837.
7. Bacterial colonization increases daily symptoms in patients with chronic obstructive pulmonary disease / H. Desai, K. Eschberger, C. Wrona [et al.] // Ann. Am. Thorac. Soc. — 2014. — Vol. 11, N 3. — P. 303 — 309.
8. Healy F. Clinical practice. The impact of lung disease on the heart and cardiac disease on the lungs / F. Healy, B. D. Hanna, R. Zinman // Eur. J. Pediatr. — 2010. — Vol. 169. — P. 1 — 6.
9. Risks and predictors of blood transfusion in pediatric patients undergoing open heart operations / A. Szekely, Z. Cserep, E. Sapi [et al.] // Ann. Thorac. Surg. — 2009. — Vol. 87, N 1. — P. 187 — 197.
10. Collard H. R. Prevention of ventilator—associated pneumonia an evidence—based systematic review / H. R. Collard, S. Saint, M. A. Matthay // Ann. Intern. Med. — 2003. — Vol. 138. — P. 494 — 501.