

РЕЗУЛЬТАТИ ДИСЕРТАЦІЙНИХ ТА НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ РОБІТ RESULTS THESIS AND SCIENTIFIC-RESEARCH

УДК 61.1-053.31-02:616-008.9-055.26
DOI: 10.24061/2413-4260.XI.4.42.2021.2

ОСОБЛИВОСТІ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ
АДАПТАЦІЇ У НОВОНАРОДЖЕНИХ,
ЯКІ НАРОДИЛИСЬ ВІД МАТЕРІВ
З МЕТАБОЛІЧНИМ СИНДРОМОМ

**В.І. Похилько, О.М. Ковальова,
Ю.І. Чернявська, Ю.Ю. Климчук,
О.В. Яковенко**

Полтавський державний медичний університет
(м. Полтава, Україна)

Резюме

Вступ. Надмірна вага та ожиріння, прояви метаболічного синдрому під час вагітності, а також їх наслідки є величезними викликами громадському здоров'ю. Вплив метаболічного синдрому у матері на стан новонародженої дитини є недостатньо вивченим.

Мета дослідження. Встановити особливості серцево-судинної адаптації передчасно народжених дітей, які народились від матерів з метаболічним синдромом, та ідентифікувати метаболічні материнські та дитячі фактори ризику, які найбільше асоціюються з підвищенням артеріального тиску та кардіопатією.

Матеріал і методи дослідження. Проведене когортне проспективне дослідження, що включало 97 передчасно народжених дітей, які знаходилися на лікуванні у відділенні інтенсивної терапії. Було сформовано 2 групи: в основну групу увійшли передчасно народжені діти, які народились від матерів з метаболічним синдромом ($n = 40$), а в групу порівняння – передчасно народжені діти, які народились від матерів, які не мали метаболічного синдрому ($n = 57$).

Результати дослідження. У немовлят, які народились від матерів з метаболічним синдромом артеріальний тиск був достовірно вищим за норму відповідно до гестаційного віку дитини ($45,5 \pm 0,13$ проти $42,56 \pm 0,13$ мм рт.ст., $p < 0,001$). Підвищений артеріальний тиск у немовлят достовірно асоціювався з порушенням ліпідного обміну у матері (ВШ 30,9) та артеріальною гіпертензією (ВШ 4,8). Дослідженням виявлено достовірний позитивний зв'язок між рівнем артеріального тиску та наявністю у дитини надмірної ваги (Coef. 0,168), а достовірний негативний зв'язок – з рівнем глюкози у сироватці крові (Coef. -0,037). Було встановлено, що кардіопатія зустрічається достовірно частіше у дітей основної групи ($p = 0,010$), з її розвитком асоціюється наявність діабету у матері (ВШ 7,57). Чим більше компонентів метаболічного синдрому є у жінки, тим більше шансів у дитини мати кардіопатію. На ризик розвитку кардіопатії достовірно впливає низка факторів ризику з боку новонародженого.

Висновки. Підвищений артеріальний тиск у передчасно народжених немовлят достовірно асоціюється з комплексом складових метаболічного синдрому у матері (артеріальною гіпертензією/або прееклампсією, ожирінням, діабетом та порушенням ліпідного обміну у матері (ВШ 14,71, $p < 0,001$)). Продемонстровано роль порушень вуглеводного обміну у дитини в розвитку підвищеного артеріального тиску. Доведено, що розвиток кардіопатії у новонароджених асоціюється з факторами ризику як з боку дитини, так і материнськими, що свідчить про комплексний вплив метаболічних чинників на адаптацію серцево-судинної системи.

Ключові слова: метаболічний синдром; цукровий діабет; новонароджені; артеріальна гіпертензія; кардіопатія.

Вступ

Близько двох третин жінок репродуктивного віку зараз мають надмірну вагу або страждають від ожиріння у європейських країнах та США [1, 2]. В Україні поширеність метаболічного синдрому у жінок репродуктивного віку становить 6 – 35 % [3]. Надмірна вага та ожиріння, прояви метаболічного синдрому під час вагітності, а також їх наслідки є величезними викликами громадському здоров'ю. Збільшення поширеності ожиріння в світі призвело до прийняття декларації ВООЗ «Ожиріння є основною хворобою тисячоліття на рівні з ВІЛ та недоїданням» [4, 5].

Серед факторів, які негативно впливають на обмін речовин, призводять до його порушень і ожиріння, є генетичні, пренатальні, харчові, соматичні, психогенні та інші. Висококалорійна і жирна дієта під час вагітності сприяє гіпертонії та дисфункції ендотелію у ненародженої дитини

в дорослому віці [6]. Недостатнє або неповноцінне харчування вагітної, інфекції, паління, стреси, ендокринні розлади впливають на розвиток плода й викликають затримку росту і низьку масу тіла при народженні, з одного боку, та зміни метаболічного або фізіологічного профілю при відповідних захворюваннях, з іншого [7, 8]. Надлишкова вага при народженні пов'язана з підвищеним ризиком акушерських і неонатальних ускладнень, а також метаболічних і серцево-судинних розладів пізніше в житті [9]. Вплив метаболічного синдрому у матері на стан новонародженої дитини є недостатньо вивченим.

Мета дослідження - встановити особливості серцево-судинної адаптації передчасно народжених дітей, які народились від матерів з метаболічним синдромом, та ідентифікувати метаболічні материнські та дитячі фактори ризику, які най-

більше асоціюються із підвищенням артеріально-го тиску та кардіопатією.

Матеріал і методи дослідження

Проведене когортне проспективне дослідження, що включало 97 передчасно народжених дітей, які знаходилися на лікуванні у відділенні інтенсивної терапії. Було сформовано 2 групи: в основну групу увійшли передчасно народжені діти, які народились від матерів з метаболічним синдромом (n= 40), а в групу порівняння – передчасно народжені діти, які народились від матерів, які не мали метаболічного синдрому (n= 57). Батьки всіх дітей дали добровільну згоду на участь у дослідженні. Рішенням комісії з біоетики № 198 від 21.10.2021 року матеріали наукової роботи відповідають Правилам гуманного ставлення до пацієнтів згідно з вимогами Токійської декларації Всесвітньої медичної асоціації, Міжнародним рекомендаціям Гельсінської декларації з прав людини, Конвенції Ради Європи щодо прав людини і біомедицини, Законом України, наказам МОЗ України та вимог Етичного кодексу лікаря України. Матеріали наукової роботи можуть бути опубліковані у відкритому друці.

Для ідентифікації факторів ризику, що достовірно асоціюються з розвитком порушень ліпідного обміну, гіпоглікемії, кардіопатії у передчасно народжених, спочатку був проведений простий логістичний регресійний аналіз. Після ідентифікації достовірних факторів ризику розроблялись прогностичні моделі за допомогою множинного логістичного аналізу за допомогою пакету прикладних програм STATA 14.0. Вивчення зв'язків між

лічильними перемінними визначали за допомогою множинного регресійного аналізу за Пуассоном.

Результати дослідження

Метаболічний синдром є комбінацією факторів серцево-судинного ризику, таких як ожиріння, гіперглікемія, дисліпідемія та гіпертонія, і пов'язаний з підвищеним ризиком серцево-судинних захворювань. Нещодавній метааналіз показав, що люди з метаболічним синдромом мали вдвічі вищий ризик серцево-судинних захворювань і в 1,5 рази ризик смерті від інших причин [10]. Ймовірно материнський метаболічний синдром має значний вплив на стан серцево-судинної системи у новонароджених. Дослідження системної гемодинаміки показало, що у немовлят, які народились від матерів з метаболічним синдромом артеріальний тиск був достовірно вищим за норму відповідно до гестаційного віку дитини (45,5±0,13 проти 42,56±0,13 мм рт.ст., p<0,001). Частка таких дітей в основній групі була достовірно вищою (17,5 проти 1,75 %, p=0,006).

Наступним кроком нашого дослідження стало з'ясування факторів, які найбільше асоціюються з підвищеним артеріальним тиском. Для цього ми використали множинний логістичний регресійний аналіз (табл. 1). Підвищений артеріальний тиск у немовлят достовірно асоціювався з порушенням ліпідного обміну у матері (ВШ 30,9) та артеріальною гіпертензією (ВШ 4,8). Саме наявність достовірного зв'язку з порушенням ліпідного обміну у матері свідчить про комплексний вплив окремих складових метаболічного синдрому на підвищення артеріального тиску у новонародженого.

Таблиця 1

Зв'язок між підвищеним артеріальним тиском дитини та компонентами метаболічного синдрому у матерів (за множинним логістичним регресійним аналізом)

Показники	ВШ	m	95% ДІ	p
Модель 1				
Порушення ліпідного обміну	30,97	31,61	4,19-228,3	p<0,001
Термін вагітності	0,71	0,109	0,53-0,96	0,030
Модель 2				
Діабет (цукровий діабет I типу + гестаційний діабет)	1,21	0,679	0,401-3,63	0,737
Термін вагітності	1,04	0,106	0,85-1,27	0,737
Модель 3				
Артеріальна гіпертензія та/або прееклампсія, (так, ні)	4,80	2,77	1,54-14,9	0,007
Термін вагітності	1,07	0,11	0,87-1,33	0,481
Модель 4				
Ожиріння, (так, ні)	1,74	0,99	0,57-5,35	0,329
Термін вагітності	1,07	0,111	0,87-1,31	0,504
Модель 5				
Артеріальна гіпертензія + ожиріння + діабет (так, ні)	2,81	1,57	0,93-8,4	0,065
Термін вагітності	1,05	0,11	0,85-1,34	0,622
Модель 6				
Артеріальна гіпертензія + ожиріння + діабет + порушення ліпідного обміну (так, ні)	14,71	9,51	4,14-52,22	p<0,001
Термін вагітності	0,94	0,11	0,73-1,21	0,666

Слід відмітити, що наявність у матері всіх складових метаболічного синдрому збільшує шанси дитини мати артеріальну гіпертензію майже в 15 разів.

Безперечно, цікавим було й з'ясування ролі ди-

тячих факторів ризику у виникненні артеріальної гіпертензії, насамперед, таких чинників, які характеризують ліпідний профіль дитини.

Дослідженням виявлено достовірний позитивний зв'язок між рівнем артеріального тиску та на-

явністю у дитини надмірної ваги (Coef. 0,168), а достовірний негативний зв'язок – з рівнем глюкози у сироватці крові (Coef. -0,037), що свідчить про значну роль порушень вуглеводного обміну у дитини в розвитку у неї підвищеного артеріального

тиску. Подальший аналіз за Пуассоном, після корекції на гестаційний вік дитини (табл. 2), засвідчив наявний достовірний зв'язок між артеріальним тиском новонародженого та вмістом загального холестерину, коефіцієнтом атерогенності.

Таблиця 2

Зв'язок між артеріальним тиском дитини та дитячими факторами ризику, що характеризують ліпідний профіль дитини

Показники	Coef.	m	95% ДІ	p
Модель 1				
Холестерин загальний, ммоль/л	0,073	0,025	0,022-0,123	0,005
Термін вагітності (тижн.)	-0,009	0,008	-0,02-0,01	0,732
Модель 2				
ЛПНГ, ммоль/л	0,031	0,03	-0,028-0,09	0,297
Термін вагітності (тижн.)	-0,002	0,008	-0,019-0,014	0,800
Модель 3				
ЛПВГ, ммоль/л	0,021	0,038	-0,54-0,09	0,575
Термін вагітності (тижн.)	-0,002	0,008	-0,01-0,014	0,785
Модель 4				
Тригліцериди, ммоль/л	0,018	0,03	-0,041-0,78	0,545
Термін вагітності (тижн.)	-0,004	0,0091	-0,021-0,013	0,653
Модель 5				
Коефіцієнт атерогенності, ум. од.,	0,032	0,010	0,012-0,052	0,001
Термін вагітності (тижн.)	-0,0062	0,008	-0,023-0,011	0,481

Отже, середнє значення артеріального тиску у дітей, народжених від матерів з метаболічним синдромом є достовірно вищим за артеріальний тиск дітей народжених від матерів без метаболічного синдрому. Артеріальна гіпертензія асоціюється як з материнськими, так і дитячими метаболічними факторами ризику, проте вагоміша роль у цьому процесі належить материнським метаболічним факторам.

Також для вивчення особливостей кардіологічної адаптації передчасно народжених немовлят, як народились від матерів з метаболічним синдромом, проведено аналіз частоти розвитку кардіопатії у їх дітей. Існує чіткий патофізіологічний зв'язок між інсулінорезистентністю матері та порушенням розвитку і диференціації серцевого м'язу у плода [11]. Механізми виникнення кардіопатії, опосередковані гіперглікемією, включають численні шляхи розвитку [12]: охоплюють ліво-праве моделювання, зміни в міграції та формуванні клітин нервового гребеня [13], посилення апоптозу, а також зміни впливу оксиду азоту та порушення аутофагії [14].

Стан живлення плода під час вагітності впливає на ризик серцево-судинних захворювань у дорослому віці (гіпотеза Баркера) [15].

Предметом дослідження були наступні стани: І43.1-2 - кардіоміопатія при метаболічних порушеннях, І42.7 – кардіоміопатія, зумовлена дією зовнішніх факторів та Р29 – серцево-судинні порушення, що виникли у перинатальному періоді. Дослідження показало, що кардіоміопатію діагностовано у 5 дітей (12,5 %), тоді як у дітей групи порівняння таких випадків не діагностовано $p=0,010$.

Було проаналізовано зв'язок між розвитком кардіоміопатії у передчасно народжених дітей та материнськими метаболічними чинниками (табл. 3). Дослідження показало, що з розвитком кардіоміопатії у дітей асоціюється наявність діабету у матері (ВШ 7,57), при цьому наявність у матері одночасно трьох компонентів метаболічного синдрому (артеріальна гіпертензія + ожиріння + діабет) збільшує шанси дитини мати даний стан до 12, а наявність 4 материнських метаболічних факторів ризику до – 26,3.

Таблиця 3

Зв'язки між наявністю кардіопатії у дитини та материнськими метаболічними чинниками (за регресійним логістичним аналізом)

показники	ВШ	m	95% ДІ	p
Артеріальна гіпертензія та/або прееклампсія, (так, ні)	3,41	2,88	0,64-17,86	0,147
Ожиріння (так, ні)	2,76	2,44	0,48-15,66	0,252
Порушення ліпідного обміну (так, ні)	5,62	6,24	0,63-49,61	0,120
Діабет	7,57	6,31	1,47-38,84	0,015
Артеріальна гіпертензія + ожиріння + діабет, (так, ні)	12,0	13,36	1,35-106,4	0,026
Артеріальна гіпертензія + ожиріння + діабет + порушення ліпідного обміну (так, ні)	26,3	29,5	2,91-238,05	0,004

Наступним кроком нашого дослідження стало з'ясування зв'язку між кардіопатією та дитячими метаболічними чинниками. За отриманими нами даними з розвитком кардіоміопатії у передчасно народжених дітей достовірно асоціюється такі метаболічні фактори ризику, як підвищений артеріальний тиск та рівень глюкози (ВШ 8,91 та ВШ 1,88).

Висновки

У немовлят, які народились від матерів з метаболічним синдромом, середнє значення середнього артеріального тиску був достовірно вищим від немовлят контрольної групи (45,5±0,13 проти 42,56±0,13 мм рт.ст., $p<0,001$). Підвищений артеріальний тиск у передчасно народжених достовірно асоціюється з порушенням ліпідного обміну (ВШ 30,9, $p<0,001$), артеріальною гіпертензією та/або прееклампсією (ВШ 4,8, $p=0,007$), метаболічним синдромом (4 компоненти) (ВШ 14,71, $p<0,001$). Продемонстровано роль порушень вуглеводного обміну у дитини в розвитку підвищеного артеріального тиску, зокрема виявлено достовірний позитивний зв'язок між артеріальним тиском та наявністю у дитини надмірної ваги (Coef. 0,168), а також достовірний негативний зв'язок між артеріальним тиском та рівнем глюкози (Coef. -0,037). В результаті множинного регресійного аналізу, після корекції на гестаційний вік, виявлено достовірний зв'язок між артеріальним тиском та вмістом холестерину загального (Coef. 0,073) і коефіцієнтом атерогенності (Coef. -0,073). Кардіопатія у передчасно народжених дітей, які народились від матерів з метаболічним синдромом зустрічалася частіше ($p=0,010$), її розвиток асоціюється з на-

явністю діабету в матері (ВШ 7,57, $p=0,015$), при цьому наявність у матері одночасно при трьох компонент метаболічного синдрому (артеріальної гіпертензії та/або прееклампсії, ожиріння, діабету) збільшує шанси дитини мати даний стан до 12 ($p=0,026$), а наявність 4 материнських метаболічних факторів ризику (артеріальної гіпертензії та/або прееклампсії, ожиріння, діабету та порушення ліпідного обміну у матері) до - 26,3, ($p=0,004$). З розвитком кардіопатії у передчасно народжених дітей достовірно асоціюється такі дитячі метаболічні фактори ризику як підвищений артеріальний тиск, рівень глюкози (відповідні ВШ 8,91, $p=0,012$ та ВШ 1,88, $p=0,037$), що свідчить про комплексний вплив метаболічних чинників на адаптацію серцево-судинної системи дитини.

Перспективи подальших досліджень

Вивчення впливу метаболічного синдрому у матерів на серцево-судинну адаптацію новонароджених буде продовжено з урахуванням результатів холтеровського моніторингу, доплерографії та інших методів досліджень. Робота виконана в рамках НДР кафедри педіатрії №1 з пропедевтикою та неонатологією Полтавського державного медичного університету «Розробити клініко-лабораторні критерії, методи прогнозування та запобігання метаболічних порушень у дітей раннього віку», реєстраційний номер 0120U102856.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Джерела фінансування. Самофінансування.

Література

1. Devlieger R, Benhalima K, Damm P, Van Assche A, Mathieu C, Mahmood T, et al. Maternal obesity in Europe: where do we stand and how to move forward?: A scientific paper commissioned by the European Board and College of Obstetrics and Gynaecology (EBCOG). *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2016;201:203-8. doi: 10.1016/j.ejogrb.2016.04.005
2. Flegal KM, Carroll MD, Kit BK, Ogden CL. Prevalence of obesity and trends in the distribution of body mass index among US adults, 1999-2010. *JAMA.* 2012;307(5):491-7. doi: 10.1001/jama.2012.39
3. Mantakas A, Farrell T. The influence of increasing BMI in nulliparous women on pregnancy outcome. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2010;153(1):43-6. doi: 10.1016/j.ejogrb.2010.06.021
4. Ageno W, Prandoni P, Romualdi E, Ghirarduzzi A, Dentali F, Pesavento R, et al. The metabolic syndrome and the risk of venous thrombosis: a case-control study. *J Thromb Haemost.* 2006;4(9):1914-8. doi: 10.1111/j.1538-7836.2006.02132.x
5. Белмер СВ. Частные вопросы пищевого программирования: фетальное программирование. *Вопросы детского питания.* 2016;14(1):26-31. doi: 10.20953/1727-5784-2016-1-26-31
6. Gaillard R, Steegers EA, Duijts L, Felix JF, Hofman A, Franco OH, et al. Childhood cardiometabolic outcomes of maternal obesity during pregnancy: the Generation R Study. *Hypertension.* 2014;63(4):683-91. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.113.02671
7. Pokhylko VI, Kovalova OM, Tsvirenko SM, Cherniavska YI, Soloiova HO, Yakovenko OV, et al. Electrocardiographic changes in newborns from mothers with metabolic syndrome. *Wiad Lek.* 2021;74(6):1349-54.
8. Oostvogels AJ, Stronks K, Roseboom TJ, van der Post JA, van Eijnsden M, Vrijkotte TG. Maternal prepregnancy BMI, offspring's early postnatal growth, and metabolic profile at age 5-6 years: the ABCD Study. *J Clin Endocrinol Metab.* 2014;99(10):3845-54. doi: 10.1210/jc.2014-1561
9. Vaquero Alvarez M, Aparicio-Martinez P, Fonseca Pozo FJ, Valle Alonso J, Blancas Sánchez IM, Romero-Saldaña M. A Sustainable Approach to the Metabolic Syndrome in Children and Its Economic Burden. *Int J Environ Res Public Health*[Internet]. 2020[cited 2021 Sep 5];17(6):1891. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/6/1891> doi: 10.3390/ijerph17061891
10. Hedermann G, Hedley PL, Thagaard IN, Krebs L, Ekelund CK, Sørensen TIA, et al. Maternal obesity and metabolic disorders associate with congenital heart defects in the offspring: A systematic review. *PLoS One*[Internet]. 2021[cited 2021 Sep 9];16(5):e0252343. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0252343> doi: 10.1371/journal.pone.0252343
11. Helle E, Priest JR. Maternal Obesity and Diabetes Mellitus as Risk Factors for Congenital Heart Disease in the Offspring. *J Am Heart Assoc*[Internet]. 2020[cited 2021 Sep 19];9(8):e011541. Available from: https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/JAHA.119.011541?rfr_dat=cr_pub++0pubmed&url_ver=Z39.88-2003&rft_id=ori%3Arid%3Aacrossref.org doi: 10.1161/JAHA.119.011541
12. Wang XY, Li S, Wang G, Ma ZL, Chuai M, Cao L, et al. High glucose environment inhibits cranial neural crest survival by activating excessive autophagy in the chick embryo. *Sci Rep*[Internet]. 2015[cited 2021 Sep 29];5:18321. Available from: <https://www.nature.com/articles/srep18321> doi: 10.1038/srep18321
13. Wang G, Huang WQ, Cui SD, Li S, Wang XY, Li Y, et al. Autophagy is involved in high glucose-induced heart tube malformation. *Cell Cycle.* 2015;14(5):772-83. doi: 10.1080/15384101.2014.1000170
14. Godfrey KM, Barker DJ. Fetal programming and adult health. *Public Health Nutr.* 2001;4(2B):611-24. doi: 10.1079/phn2001145

ОСОБЕННОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ АДАПТАЦИИ У НОВОРОЖДЕННЫХ, КОТОРЫЕ РОДИЛИСЬ ОТ МАТЕРЕЙ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

В.И. Похилько, Е.М. Ковалёва, Ю.И. Чернявская, Ю.Ю. Климчук, О.В. Яковенко

Полтавский государственный
медицинский университет
(г. Полтава, Украина)

Резюме

Вступление. Избыточный вес и ожирение, проявления метаболического синдрома во время беременности, а также их последствия – огромные вызовы общественному здоровью. Влияние метаболического синдрома у матери на состояние новорожденного ребёнка недостаточно изучено.

Цель исследования - установить особенности сердечно-сосудистой адаптации преждевременно рождённых детей, родившихся от матерей с метаболическим синдромом, и идентифицировать метаболические материнские и детские факторы риска, наиболее ассоциирующиеся с повышением артериального давления и кардиопатией.

Материал и методы исследования. Проведено когортное проспективное исследование, включавшее 97 преждевременно рождённых детей, находившихся на лечении в отделении интенсивной терапии. Были сформированы 2 группы: в основную группу вошли преждевременно рождённые дети, родившиеся от матерей с метаболическим синдромом (n=40), а в группу сравнения – преждевременно рождённые дети, родившиеся от матерей, не имеющих метаболического синдрома (n=57).

Результаты исследования. У младенцев, родившихся от матерей с метаболическим синдромом, артериальное давление было достоверно выше нормы в соответствии с гестационным возрастом ребенка ($45,5 \pm 0,13$ против $42,56 \pm 0,13$ мм рт.ст., $p < 0,001$). Повышенное артериальное давление у младенцев достоверно ассоциировалось с нарушением липидного обмена у матери (ОШ 30,9) и артериальной гипертензией (ОШ 4,8). Исследованием выявлена достоверная положительная связь между уровнем артериального давления и наличием у ребенка избыточного веса (Coef. 0,168), а достоверная отрицательная связь – с уровнем глюкозы в сыворотке крови (Coef. -0,037). Было установлено, что кардиомиопатия встречается достоверно чаще у детей основной группы ($p = 0,010$), с её развитием ассоциируется диабет у матери (ОШ 7,57). Чем больше компонентов метаболического синдрома у женщины, тем больше шансов у ребёнка иметь кардиомиопатию. На риск развития кардиомиопатии оказывает достоверное влияние ряд факторов риска со стороны новорожденного.

Выводы. Повышенное АД у преждевременно рождённых младенцев достоверно ассоциируется с комплексом составляющих метаболического синдрома у матери (артериальной гипертензией и/или преэклампсией, ожирением, диабетом и нарушением липидного обмена у матери (ОШ 14,71, $p < 0,001$)). Продемонстрирована роль нарушений углеводного обмена у ребёнка в развитии повышенного АД. Доказано, что развитие кардиопатии у новорождённых ассоциируется с факторами риска как со стороны ребёнка, так и материнскими, что свидетельствует о комплексном влиянии метаболических факторов на адаптацию сердечно-сосудистой системы.

Ключевые слова: метаболический синдром; сахарный диабет; новорождённые; артериальная гипертензия; кардиопатия.

FEATURES OF CARDIOVASCULAR ADAPTATION IN NEWBORNS BORN FROM MOTHERS WITH METABOLIC SYNDROME

V.I. Pokhylko, O.M. Kovalova, Y.I. Cherniavska, Y.Y. Klymchuk, O.V. Yakovenko

Poltava State
Medical University
(Poltava, Ukraine)

Summary

Introduction. Overweight and obesity, the manifestations of metabolic syndrome during pregnancy, and their consequences are huge public health challenges. The effect of a mother's metabolic syndrome on the condition of a newborn is insufficiently studied.

The aim is to establish the features of cardiovascular adaptation of premature infants born from mothers with metabolic syndrome, and to identify metabolic maternal and infant risk factors that are mostly associated with high blood pressure and cardiopathy.

Material and methods. A cohort prospective study was conducted, which included 97 premature newborns who were treated in the intensive care unit. Two groups were formed: the main group included premature infants born from mothers with metabolic syndrome (n = 40), and the comparison group included premature infants born from mothers without metabolic syndrome (n = 57).

Results. Infants born from mothers with metabolic syndrome had significantly higher blood pressure than normal according to the gestational age of a child (45.5 ± 0.13 vs. 42.56 ± 0.13 mm Hg, $p < 0.001$). High blood pressure in infants was significantly associated with maternal lipid metabolism disorders (OR 30.9) and hypertension (OR 4.8). The study found a significant positive relationship between blood pressure and overweight in an infant (Coef. 0.168), and a significant negative relationship with glucose level in blood serum (Coef. -0.037). It was found that cardiomyopathy is significantly more common in children of the main group ($p = 0.010$), its development is associated with the presence of diabetes in a mother (OR 7.57). The more components of the metabolic syndrome a woman has, the more likely a child is to have cardiomyopathy. The risk of developing cardiomyopathy is significantly influenced by a number of risk factors on the part of a newborn.

Conclusions: High blood pressure in premature infants is significantly associated with a complex of components of the metabolic syndrome in mothers (hypertension and / or preeclampsia, obesity, diabetes and disorders of lipid metabolism in a mother (OR 14.71, $p < 0.001$)). The role of carbohydrate metabolism disorders in a child in the development of high blood pressure has been demonstrated. It is proved that the development of cardiopathy in newborns is associated with risk factors from both a child and a mother, which indicates a complex effect of metabolic factors on the adaptation of the cardiovascular system.

Keywords: Metabolic Syndrome; Diabetes Mellitus; Newborns; Arterial Hypertension; Cardiopathy.

Контактна інформація:

Похилько Валерій Іванович – д.мед.н., професор, проректор з науково-педагогічної та виховної роботи, професор кафедри педіатрії №1 з пропедевтикою та неонатологією Полтавського державного медичного університету (м. Полтава, Україна).

e-mail: v.i.pokhylko@gmail.com

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-1848-0490>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/H-6284-2017>

Scopus (Author) ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorid=36621271200>

© В.І. Похилько, О.М. Ковальова,
Ю.І. Чернявська, Ю.Ю. Климчук,
О.В. Яковенко, 2021

Контактная информация:

Похилько Валерий Иванович – д.м.н., профессор, проректор по научно-педагогической и воспитательной работе, профессор кафедры педиатрии №1 с пропедевтикой и неонатологией Полтавского государственного университета (г. Полтава, Украина).

e-mail: v.i.pokhylko@gmail.com

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-1848-0490>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/H-6284-2017>

Scopus (Author) ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorid=36621271200>

© V.I. Pokhylko, O.M. Kovalova,
Y.I. Cherniavska, Y.Y. Klymchuk,
O.V. Yakovenko, 2021

Contact Information:

Valeriy Pokhylko – MD, Professor, Vice-rector in scientific-pedagogical and educational work, Professor of Pediatrics Department №1 with Propaedeutics and Neonatology, Poltava State Medical University (Poltava, Ukraine).

e-mail: v.i.pokhylko@gmail.com

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-1848-0490>

Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/H-6284-2017>

Scopus (Author) ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorid=36621271200>

Надійшло до редакції 1.10.2021 р.
Підписано до друку 10.11.2021 р.