УДК 616.12-007.2-053.2-07:618.33

Порівняльний аналіз exокардіографічних показників пренатально діагностованого ізольованого судинного кільця

А.О. Павлова[1], А.К. Куркевич[1], Н.М. Руденко[1,2], Т.А. Ялинська[1], К.О. Крикунов[1], І.М. Ємець[1]

ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України»[1]
Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика[2]

Розвиток пренатальної діагностики вроджених вад розвитку (ВВР) – на сьогоднішній день невпинний процес, який в багатьох розвинених країнах став загальнодержавною ціллю [7, 11]. Золотим стандартом пренатальної діагностики ВВР є ультразвукова діагностика. Це той скринінговий неінвазивний метод, який дозволяє виявити аномалії розвитку плода вже з 11 тижня вагітності. Рівень точності пренатального діагнозу залежить від підготовки спеціаліста, який оцінює анатомію та фізіологію плода [12]. Діагностика вроджених вад серця (ВВС) методом ехокардіографії (ЕхоКГ) плода – це найбільш складна частина пренатальної діагностики ВВР, що знаходиться на межі спеціальностей – дитячої кардіології, акушерства та променевої діагностики. Оскільки навіть нормальна анатомія, фізіологія серця та гемодинаміка плоду є складною для вивчення та розуміння, то велика кількість ВВС та їх анатомічних варіантів, кожен з яких має свої гемодинамічні особливості, потребує тривалої підготовки спеціалістів. Рівень пренатальної діагностики ВВС, незважаючи на значне підвищення протягом останніх 3 років, залишається низьким (від 30 % до 70 %) навіть у розвинених країнах [11]. Підвищення рівня пренатальної діагностики ВВС безпосередньо впливає на зниження смертності немовлят [4]. Наявність пренатального діагнозу ВВС дозволяє спланувати та вчасно організувати весь комплекс необхідних лікувальних заходів для надання лікарської допомоги на високому рівні в оптимальні терміни.

Судинне кільце (СК) – рідкісна ВВС, яка відноситься до вад розвитку великих артерій, зокрема дуги аорти та її судин. Пренатальна діагностика СК є складною, потребує знань анатомії великих судин, варіабельності анатомічних варіантів СК та володіння технікою отримання визначених ЕхоКГ-проекцій для виключення або підтвердження цього діагнозу [5, 8-10].

Мета роботи – порівняння ехокардіографічних показників в нормі та при наявності ізольованого СК.

Матеріал та методи дослідження

З 2011 по 2017 р.р. пренатально встановлено та постнатально підтверджено 39 діагнозів ізольованого СК. Контрольну групу склали 47 плодів із нормальною анатомією серця та магістральних судин, які були обстежені пренатально та постнатально. Всі обстеження проводились методом пренатальної трансабдомінальної та постнатальної трансторакальної ЕхоКГ на ультразвукових сканерах Philips Sonos 7500, Siemens Acuson Sequoia 512, Philips iU22, Philips iE33 Philips EPIQ 7 за допомогою конвексних датчиків частотою 9 – 1 МГц та фазованих секторних датчиків частотою 12 МГц, 8 МГц та 4 – 1 МГц.

Результати та їх обговорення

У плодів з обох груп було отримано 4-камерну проекцію серця, проекції вихідних трактів лівого та правого шлуночків, проекцію трьох судин, що відповідали нормі (рис. 1-4). У всіх плодів було виміряно кінцево-діастолічні розміри (КДР) лівого шлуночка (ЛШ) та правого шлуночка (ПШ), розміри мітрального (МК) та тристулкового (ТК) клапанів, клапана аорти (Ао), висхідної Ао,

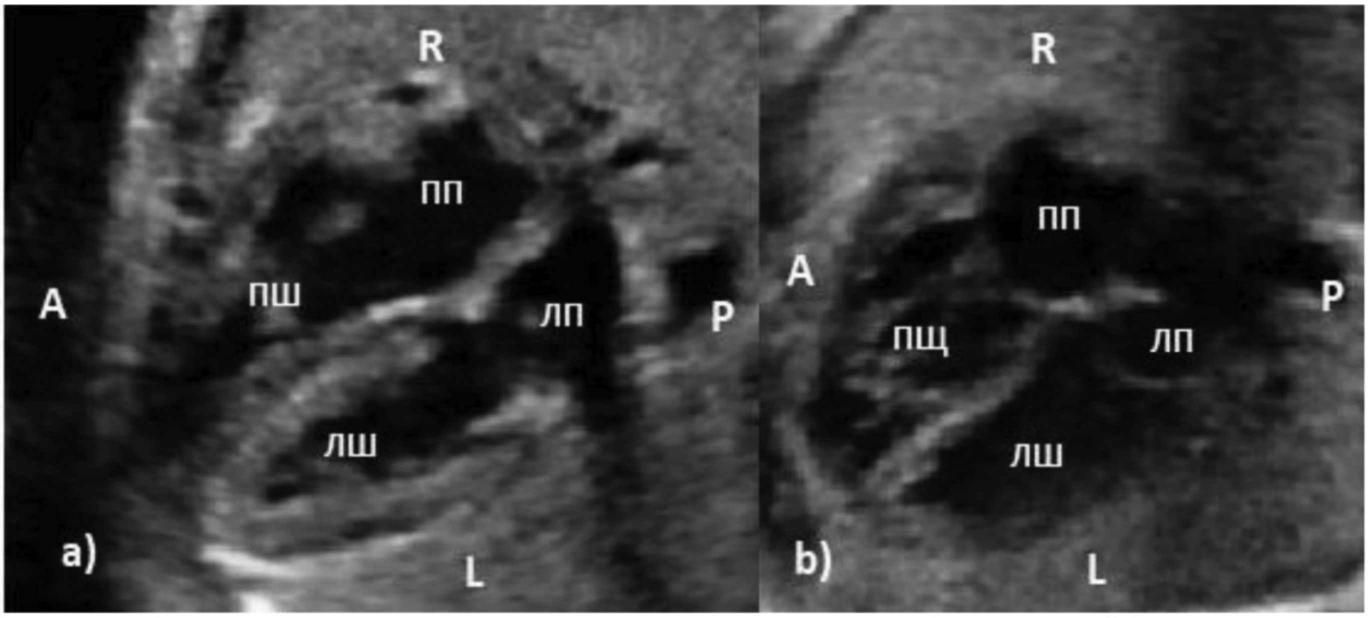

Рис. 1. *Чотирикамерна проекція відповідає нормі a) у плода із СК (ЕхоКГ, 30-й тиждень), b) у плода із нормальною анатомією серця (ЕхоКГ, 31-й тиждень). ЛШ – лівий шлуночок, ПШ – правий шлуночок, ПП – праве передсердя, ЛП – ліве передсердя. A – anterior, P – posterior, R – право, L –ліво.*

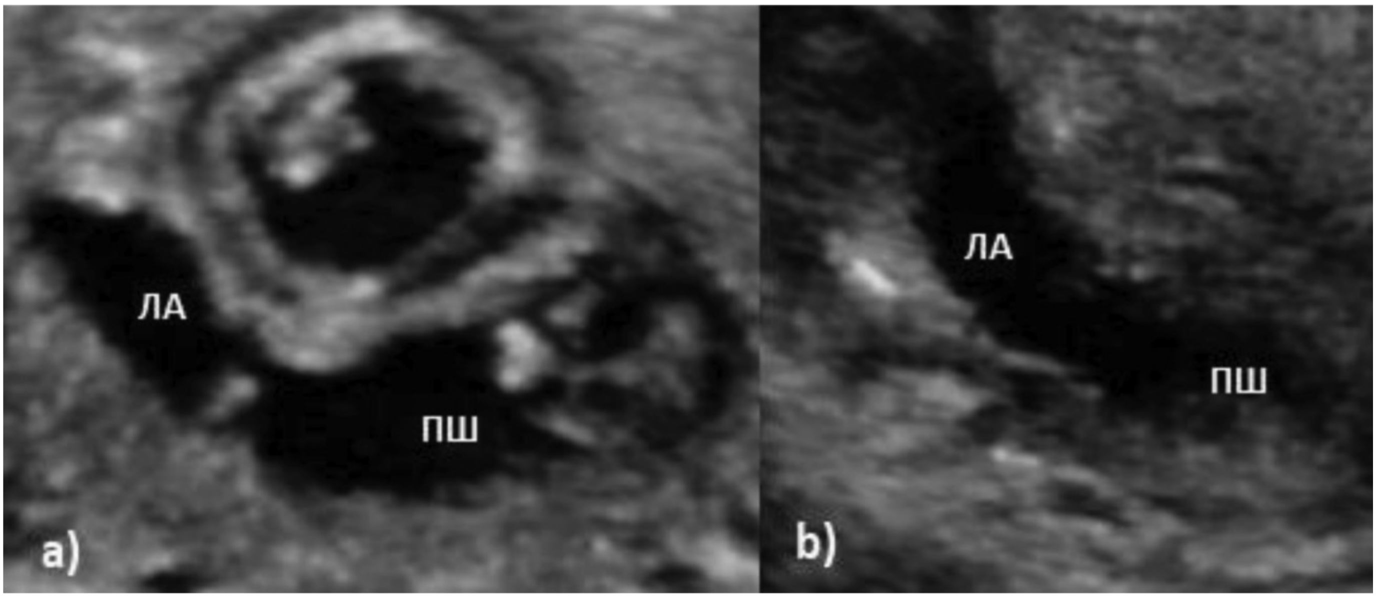

Рис. 2. *Проекція вихідного тракту правого шлуночка відповідає нормі a) у плода із СК (ЕхоКГ, 30-й тиждень), b) у плода із нормальною анатомією серця (ЕхоКГ, 31-й тиждень). ЛА – легенева артерія, ПШ – правий шлуночок.*

клапана та стовбура легеневої артерії (ЛА), правої гілки ЛА, артеріальної протоки (АП), сегменту А дуги Ао.

Описано ряд досліджень, суть яких полягала у створенні та впровадженні у практику формул та номограм, що дозволяють розраховувати стандартизовані показники Z-score для розмірів серця плода по терміну вагітності при проведенні ЕхоКГ [1-3, 6]. З 2011 р. у Центрі впроваджено калькулятор з системою оцінки розмірів серця плода згідно Z-score [2]. Всі розміри в межах від -1,99 до 1,99 вважаються такими, що відповідають нормі, від -2 і нижче – гіпоплазія, від 2 та більше – дилатація.

Медіана терміну вагітності на момент ЕхоКГ плода в основній групі становила

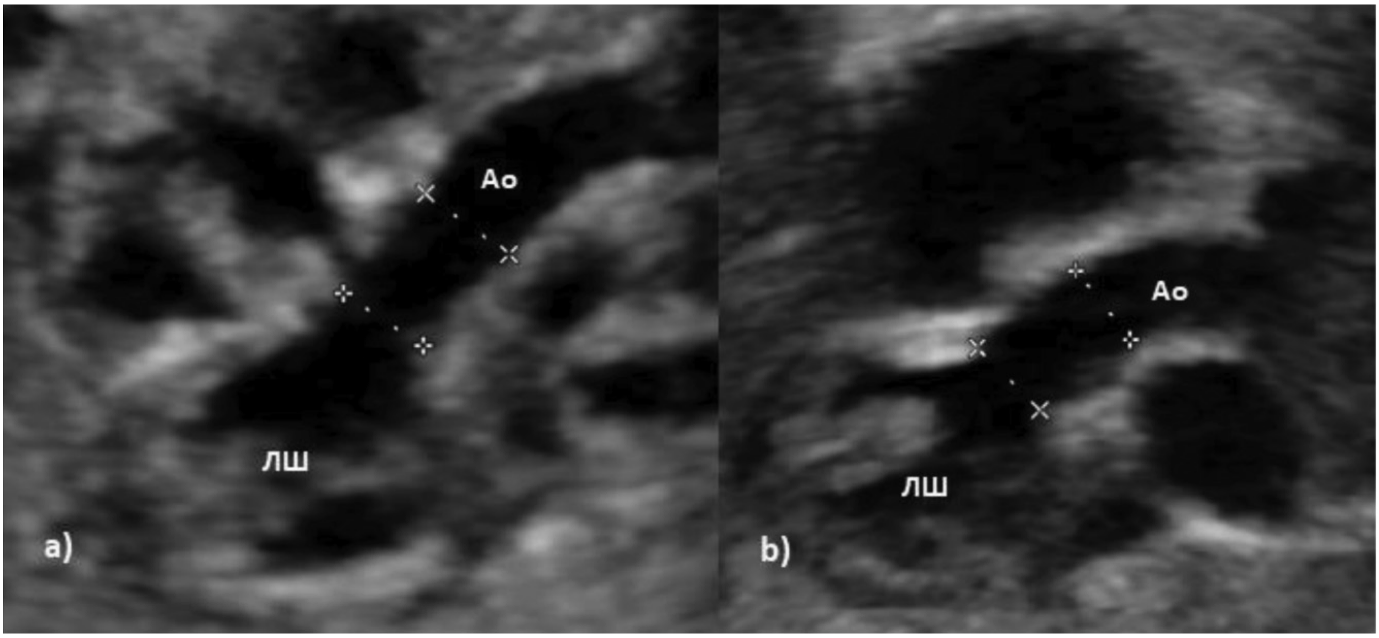

Рис. 3. *Вимірювання розмірів клапана та висхідної Ао а) у плода із СК (ЕхоКГ, 30-й тиждень), b) у плода із нормальною анатомією серця (ЕхоКГ, 31-й тиждень). Ао – аорта, ЛШ – лівий шлуночок.*

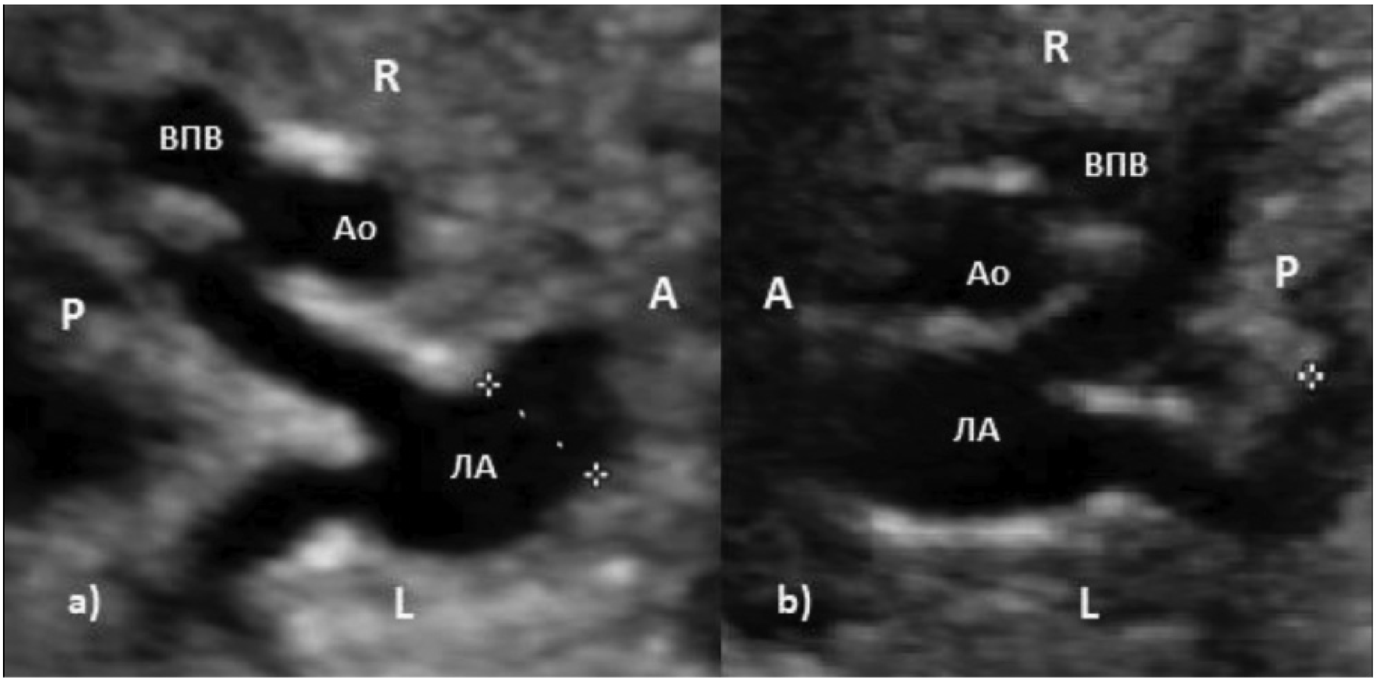

Рис. 4. *Проекція трьох судин відповідає нормі а) у плода із СК (ЕхоКГ, 30-й тиждень), b) у плода із нормальною анатомією серця (ЕхоКГ, 31-й тиждень). ВПВ – верхня порожниста вена, Ао – аорта, ЛА – легенева артерія. А – anterior, Р – posterior, R – право, L – ліво.*

23 тижнів (діапазон від 18 до 38 тижнів), у контрольній – 22 тижнів (діапазон від 17 до 36 тижнів). Враховуючи значну варіацію терміну вагітності в 2 групах, порівняльний аналіз розмірів структур серця проводилась по їх стандартизованому показнику – Z-score.

Середнє значення Z-score КДР ЛШ у контрольній групі становило -0,168±0,67, у основній – -0,018±0,9, КДР ПШ – 0,037±0,6 та 0,181±1 відповідно. Середнє значення Z-score МК у контрольній групі становило -0,749±0,6, у основній групі – -0,422±0,9, ТК

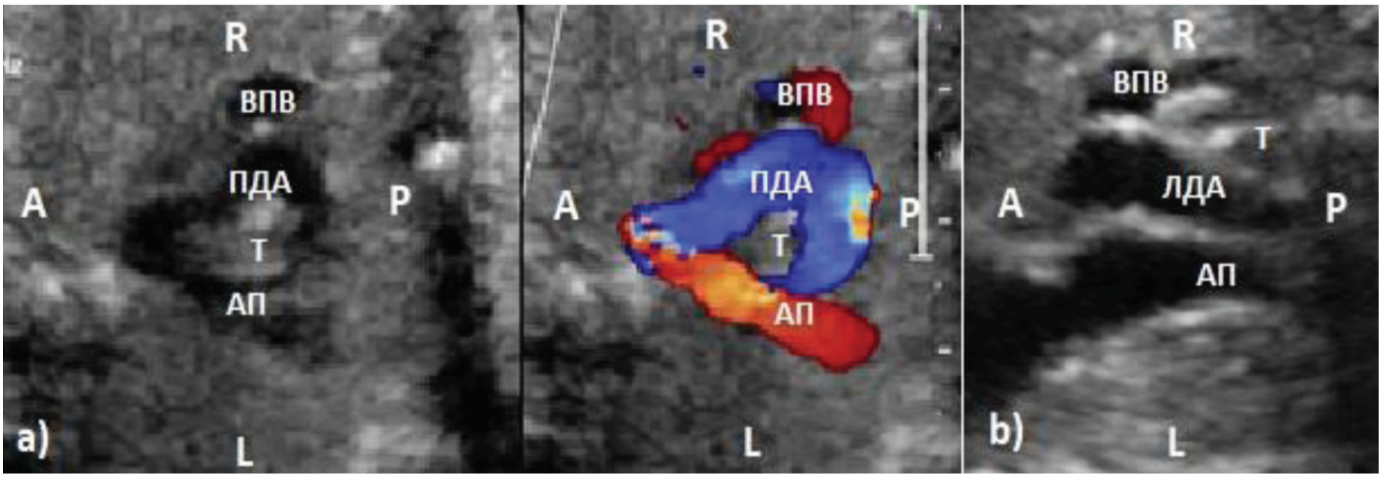

Рис. 5. *Висока проекція трьох судин та трахеї демонструє взаєморозташування великих судин та трахеї a) трахея заходиться між АП та Ао у плода із СК (ЕхоКГ, 30-й тиждень), b) трахея заходиться справа від АП та Ао у плода із нормальною анатомією серця (ЕхоКГ, 31-й тиждень). ПДА – правобічна дуга аорти, ЛДА – лівобічна дуга аорти, АП – артеріальна протока, Т – трахея, ВПВ – верхня порожниста вена. A – anterior, P – posterior, R – право, L – ліво.*

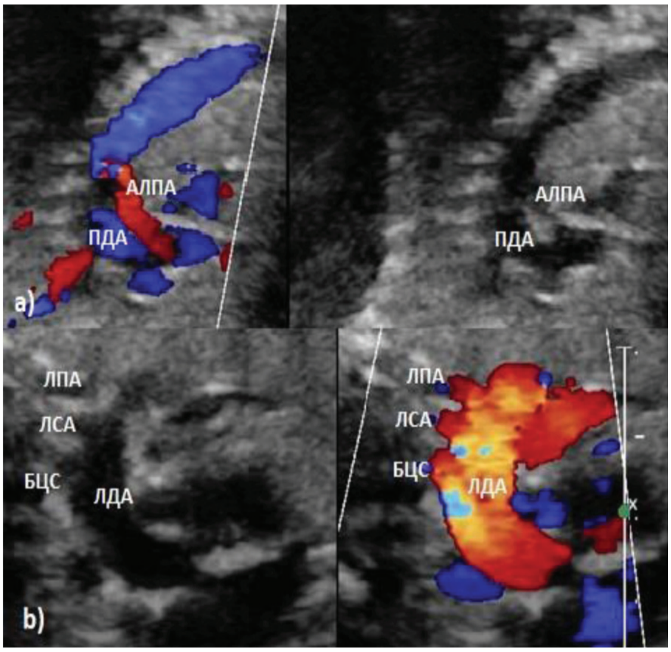

Рис. 6. *Проекція дуги Ао по довгій осі a) правобічна дуга аорти з аберантною лівою підключичною артерією у плода із СК (ЕхоКГ, 30-й тиждень), b) лівобічна дуга Ао з трьома судинами, що відходять від неї у плода із нормальною анатомією серця (ЕхоКГ, 31-й тиждень). ПДА – правобічна дуга аорти, ЛДА – лівобічна дуга аорти, АЛПА – аберантна ліва підключична артерія, БЦС – брахіо-цефальний стовбур, ЛСА – ліва сонна артерія, ЛПА – ліва підключична артерія.*

-0,424±0,7 та -0,061±0,9 відповідно. Середнє значення Z-score клапана Ао у контрольній групі становило 0,842±0,7, у основній групі – 0,576±0,8, Ао висхідної – -0,112±0,8 та -0,148±0,7 відповідно. Середнє значення Z-score клапана ЛА у контрольній групі становило 0,518±0,8, у основній групі – 0,612±1,1, стовбура ЛА – 0,082±0,7 та 0,272±0,8 відповідно. Середнє значення Z-score АП у контрольній групі становило 0,552±0,6, у основній групі – 0,001±0,9, сегменту А дуги Ао – -0,074±0,8 та -0,469±1 відповідно. Середнє значення Z-score правої гілки ЛА у контрольній групі становило 0,053±0,5 у основній – 0,126±0,6.

Відмічалась статистично достовірна різниця з переважанням розміру ТК (-0,424±0,7 проти -0,061±0,9; P = 0,039) в основній групі та розміру АП (0,552±0,6 проти 0,001±0,9; P = 0,002) в контрольній групі. Проте, оскільки ці та всі інші показники були в межах норми відносно терміну вагітності (Z-score в межах ± 2), на них неможливо опиратись для діагностики СК. Єдиним ефективним методом діагностики СК є оцінка анатомії та розташування великих судин і трахеї. Для цього необхідно рутинно використовувати проекції для виключення СК: високої проекції трьох судин та трахеї для оцінки взаєморозташування великих судин та трахеї (рис. 5); дуги Ао по довгій осі для оцінки розміру Ао та наявності чи відсутності патології судин Ао, в тому числі,

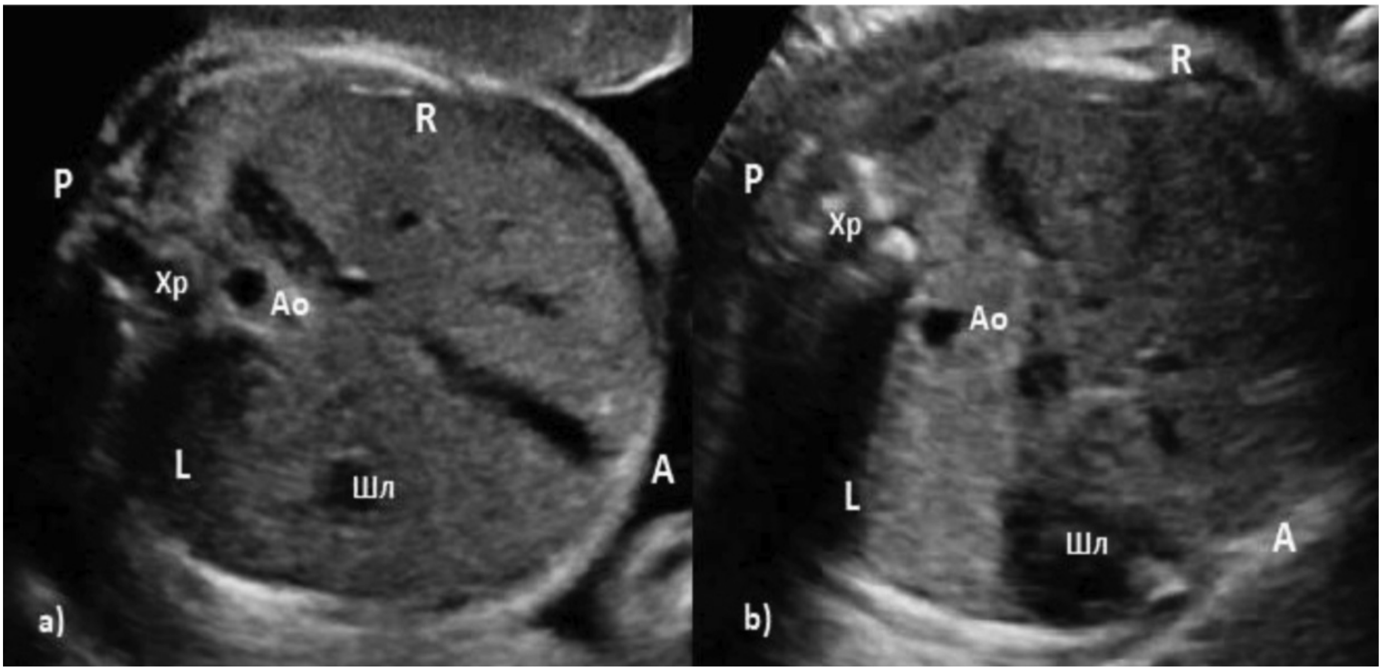

Рис. 7. *Проекція високого поперекового зрізу черевної порожнини демонструє розташування черевного відділу Ао а) справа від хребта у плода із СК (ЕхоКГ, 30-й тиждень), b) зліва від хребта у плода із нормальною анатомією серця (ЕхоКГ, 31-й тиждень). Ао – аорта, Хр – хребет, Шл - шлунок. A – anterior, P – posterior, R – право, L –ліво.*

аберантної підключичної артерії (рис. 6); високого поперекового зрізу черевної порожнини для визначення положення черевного відділу Ао відносно хребта (рис. 7).

Висновки

Проведення діагностики СК в більшості стандартних ЕхоКГ проекціях та за розмірами структур серця є неефективним. Єдиним ефективним методом ультразвукової діагностики СК є рутинне використання проекцій трьох судин та трахеї, дуги аорти по довгій осі та високого поперекового зрізу черевної порожнини.

Література

1. Comparison of cardiac Z-score with cardiac asymmetry for prenatal screening of congenital heart disease / T. Riggs, A. P. Saini, C. H. Comstock [et al.] // Ultrasound Obstet Gynecol. – 2011. – Vol. 38. – P. 332-336.

2. Development of Z-scores for fetal cardiac dimensions from echocardiography / C. Schneider, B. W. McCrindle, J. S. Carvalho [et al.] // Ultrasound Obstet Gynecol. – 2005. – Vol. 26. – P. 599-605.

3. Devore G. R. The use of Z-scores in the analysis of fetal cardiac dimensions / G. R. Devore // Ultrasound Obstet Gynecol. – 2005. – Vol. 26. – P. 596-598.

4. Effect of prenatal diagnosis on hospital costs in complete transposition of the great arteries / D. Gupta, M.E. Mowitz, D. Lopez-Colon [et al.] // Prenat Diagn.. – 2018. – Vol. 19. – 289-295

5. Fetuses with right aortic arch: a multicenter cohort study and meta-analysis / F. D'Antonio, A. Khalil, V. Zidere [et al.] // Ultrasound Obstet Gynecol. – 2016. – Vol. 47. – P. 423-432.

6. Predictive Models for Normal Fetal Cardiac Structures / A. Krishnan, J. I. Pike, R. McCarter [et al.] // J Am Soc Echocardiogr. – 2016. – Vol. 29. – P. 1197-1206.

7. Prenatal detection of congenital heart disease – results of a national screening programme / C. L van Velzen, S. A. Clur, M. E. Rijlaarsdam [et al.] // BJOG. – 2016. – Vol. 123. – P. 400-407.

8. Prenatal diagnosis and outcome of right aortic arch without significant intracardiac

anomaly / Y. Razon, M. Berant, R. Fogelman [et al.] // J Am Soc Echocardiogr. – 2014. – Vol. 27. – P. 1352-1358.

9. Prenatal diagnosis of vascular rings / S. Jain, B. Kleiner, A. Moon-Grady [et al.] // J Ultrasound Med. – 2010. – Vol. 29. – P. 287-294.

10. Prenatal Sonographic Features of a Double Aortic Arch: Literature Review and Perinatal Management / D. Trobo, C. Bravo, T. Alvarez [et al.] // J. Ultrasound. Med. – 2015. – Vol. 34. – P. 1921-1927.

11. Systematic review and meta-analysis of the performance of second-trimester screening for prenatal detection of congenital heart defects / C. L. van Velzen, J. C. F. Ket, P. M. van de Ven [et al.] // Int J Gynaecol Obstet. – 2018. – Vol. 140 – P. 137-145.

12. The impact of prenatal diagnosis on congenital anomaly outcomes: Data from 1997 to 2016 / P. Braz, A. Machado, C. Matias Dias [et al.] // Eur J Med Genet. – 2018. – Vol. 14. – 97-101.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕХОКАРДІОГРАФІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРЕНАТАЛЬНО ДІАГНОСТОВАНОГО ІЗОЛЬОВАНОГО СУДИННОГО КІЛЬЦЯ

А.О. Павлова, А.К. Куркевич, Н.М.Руденко, Т.А.Ялинська, К.О. Крикунов, І.М.Ємець

Мета роботи – порівняти ехокардіографічні показники в нормі та при наявності СК.

Матеріал і методи. Основна група – 39 плодів з СК і контрольна група з нормальною анатомією – 47 плодів.

Результати. Через варіацію терміну вагітності, порівняльний аналіз розмірів структур серця проводився по їх Z-score, значення яких в обох групах були в межах норми.

Висновки. Єдиним ефективним методом ультразвукової діагностики СК є рутинне використання проекцій трьох судин та трахеї, дуги аорти по довгій осі та високого поперекового зрізу черевної порожнини.

Ключові слові: судинне кільце, пренатальна діагностика, ехокардіографія.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРЕНАТАЛЬНО ДИАГНОСТИРОВАННОГО ИЗОЛИРОВАННОГО СОСУДИСТОГО КОЛЬЦА

А.А. Павлова, А.К. Куркевич, Н.Н.Руденко, Т.А.Ялынская, К.О. Крикунов, И.Н.Емец

Цель – сравнить эхокардиографические показатели в норме и при наличии СК.

Материал и методы. Основная группа – 39 плодов с СК и контрольная группа с нормальной анатомией – 47 плодов.

Результаты. По причине вариации срока беременности, сравнительный анализ размеров структур сердца проводился по их Z-score, значение которых в обеих группах были в пределах нормы.

Выводы. Единственным эффективным методом ультразвуковой диагностики СК является рутинное использование проекций трех сосудов и трахеи, дуги аорты по длинной оси и высокого поперечного среза брюшной полости.

Ключевые слова: сосудистое кольцо, пренатальная диагностика, эхокардиография.

COMPARATIVE ANALYSIS OF ECHOCARDIOGRAPHIC PARAMETERS OF PRENATALLY DIAGNOSED ISOLATED VASCULAR RING

A. Pavlova, A. Kurkevych, N. Rudenko, T.Ialynska, K. Krikunov, I. Yemets

Purpose - to compare the echocardiographic parameters in the normal heart and in fetuses with vascular ring (VR).

Material and methods. Core group – 39 fetuses with VR and control group – 47 fetuses with normal anatomy.

Results. Because of the wide difference in gestational age, a comparative analysis of the size of the heart structures was carried out according to their Z-score, the value of which in both groups was within the norm.

Conclusion. The only effective method of VR ultrasound diagnosis is the routine application of the following projections: three vessels and trachea, aortic arch along the long axis and high cross-section of the abdominal cavity.

Key words: vascular ring, prenatal diagnosis, echocardiography.