

УДК 616.125.6-007.253-089.168.1:616.12-073

О.М. Русин

РОЛЬ ЕХОКАРДІОГРАФІЇ ПРИ ХІРУРГІЧНО КОРИГОВАНИХ ДЕФЕКТАХ МІЖПЕРЕДСЕРДНОЇ ПЕРЕГОРОДКИ У ВІДДАЛЕНИЙ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНИЙ ПЕРІОД

ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України»,
м. Київ, Україна
Закарпатський обласний клінічний кардіологічний диспансер, м. Ужгород, Україна

Мета – удосконалити методи комплексної ехокардіографії для оцінки стану серцево-судинної системи після хірургічної корекції дефекту міжпередсердної перегородки у віддалений післяопераційний період.

Матеріали та методи. Досліджувана група складалася з 84 пацієнтів Закарпатської області, яким проведено хірургічну корекцію дефекту міжпередсердної перегородки.

Результати. Дефекти міжпередсердної перегородки зустрічалися практично з однаковою частотою як у чоловіків (54,8%), так і в жінок (45,2%). У всіх обстежених пацієнтів відмічалось достовірне зростання показника Z-score ПШ ($P_{1-2} < 0,01$) порівняно з відповідним параметром у здорових. Інші показники (КДІ ЛШ, Z – score ЛШ, Tei index ЛШ, Tei index ПШ, TAPSE, величини тиску в легеневій артерії та об'єму шунтуючої крові (Qp/Qs), TAPSE) практично не відрізнялися від відповідних величин у здорових і знаходилися в межах норми ($P_{1-2} > 0,05$). Ознаки решунтування не спостерігалися.

Висновки. Детермінація наслідків хірургічної корекції дефектів міжпередсердної перегородки має базуватись на використанні достовірного об'єктивного методу верифікації змін з можливою їх реєстрацією в динаміці. Ехокардіографія забезпечує ряд унікальних можливостей візуалізації та об'єктивізації характеристик дефекту з відповідним адекватним рівнем чутливості дослідження змін і перспектив опрацювання та інтерпретації отриманих зображень.

Ключові слова: дефекти міжпередсердної перегородки, ехокардіографія.

Вступ

За актуальними даними Geva T. та співавт. (2014) [10], дефект міжпередсердної перегородки (ДМПП) є третім найпоширенішим різновидом вроджених вад серця, який верифікується приблизно у 56 осіб із 100 тис. новонароджених. При цьому рівень ідентифікації патології залежить від можливостей реєстрації змін у структурі серцевого м'язу і за умови адекватної діагностики з використанням методу ехокардіографії (ЕхоКГ) може становити майже 100 випадків у дітей на 100 тис. новонароджених (Botto L.D., Cornea A., Erickson J.D., 2001) [8]. Кардіогенез як процес розвитку та диференціації окремих структурно-функціональних елементів серця пов'язаний із топологічною неоднорідністю окремих регіональних зон стінок органу, який характеризується гетероморфністю будови, обумовленою специфікою біомеханіки рухів передсердь і шлуночків. Уже на ранніх етапах ембріогенезу можна відстежити неоднорідний розвиток окремих ділянок серцевої стінки, які в подальшому проходять через періоди активізації динаміки зростання ваги органу і його геометричних параметрів та стабілізації росту, що чергуються між собою, та забезпечують формування відповідної звичної округлої форми. Особливості пошарової будови передсердь зі специфікою напрямку волокон поверхневого й глибокого шару

обумовлені вектором скорочень даних камер органу в ході систолічного акту (від вухка до передсердної перегородки) та порівняно меншим фізичним навантаженням на площу стінки порівняно з функцією шлуночків. У дослідженнях встановлено, що особливі зміни в розвитку у ділянці передсердь відбуваються у 29–32-й тиждень і зачіпають переважно 10 та 12-у регіональні зони, тоді як зона міжпередсердної перегородки (МПП) досягає вторинної форми (14-та регіональна зона) до 8-го тижня пренатального онтогенезу [1, 4]. Відповідно деталізовані терміни формування і диференціації первинної та вторинної МПП оптимізують процес побудови патогенетичного ланцюгу формування вроджених вад органу. Існують певні залежності між можливістю саморозршення дефекту стінки та його геометричним розміром, що, за даними Hanslika та колег (2013) [15], можуть виражатися такими співвідношеннями (на основі аналізу 200 пацієнтів із середнім віком 4 місяців і середнім терміном повторного огляду – 4–5 років): спонтанне закриття дефекту розміром 4–5 мм зареєстровано у 56% хворих, 6–7 мм – у 30%, 8–10 мм – у 12%, при перевищенні розміру дефектів за останні абсолютні показники – закриття дефекту не зареєстровано у жодного досліджуваного пацієнта. Розвиток вторинних ДМПП залежно від віку також може мати різний характер: при розмірі дефекту до 4 мм здебільшого вони зменшуються відносно своїх вихідних геометричних

параметрів, а кожен п'ятий дефект, навпаки, збільшується у розмірі. При збільшенні розміру дефекту прогресування такого спостерігається з віком, а частка регресивних змін не перевищує 10%. Крім того, з віком у хворих із ДМПП, які не були вчасно діагностовані або відкориговані в ході ятрогенних втручань, спостерігається посилення маніфестації симптомів патології, що були відсутніми або ж малопомітними у дитячому чи юнацькому віці, клінічна картина яких залежить від параметрів самого дефекту та ступеня його компенсації за рахунок фізіологічних механізмів. Відтак такий прогноз розвитку патології обґрунтовує необхідність проведення комплексу лікувальних заходів, спрямованих на усунення існуючого дефекту структури серця в найбільш ранній період. Водночас, вітчизняні та зарубіжні дослідження направлені на вдосконалення самих методів корекції вад серця і передбачають маркування ліній розрізу передсердь, комбіновану пластику вторинних ДМПП без нижнього краю, імплантацію аутоперикардальної заплати «на ніжці» при аугментації вторинного типу ДМПП та інші модифіковані алгоритми втручань, спрямовані на оптимізацію хірургічних прийомів і формування адекватного післяопераційного прогнозу реабілітації [2, 3]. Крім того, удосконалення протоколів надання хірургічної допомоги дітям із наявними дефектами стінки на межі передсердь пов'язане із застосуванням ендovasкулярних підходів лікування з використанням оклюдерів по типу Амплатцера, ефективна імплементація яких у практичну діяльність описана в ряді вітчизняних і міжнародних публікацій [5, 9, 11]. Kotowycz M. A. (2013) [14], у ході проведення порівняльного аналізу успішності лікування вад передсердної стінки у вибірках пацієнтів після відкритого хірургічного втручання та транскатетерної маніпуляції, дійшов висновку, що виконання подібних досліджень лімітоване можливістю об'єктивізації змін, оскільки вихідні параметри дефектів у пацієнтів є індивідуалізованими, а методи виконання ятрогенних втручань модифікувались протягом останніх 20 років. Резюмуючи результати проведеного аналізу, можна дійти висновку, що детермінація наслідків корекції ДМПП має базуватися на використанні достовірного об'єктивного методу верифікації змін із можливою їх реєстрацією в динаміці, а сам метод повинен забезпечувати індивідуалізацію показників систолічної та діастолічної дисфункції в післяопераційний період із можливістю обчислення середньостатистичних показників для формування відповідних усереднених популяційних даних. Сучасна діагностика ДМПП базується на розгляді клінічних ознак наявності патології, можливостей електрокардіографії (ЕхоКГ), рентгенографії грудної клітки, результатів магнітно-резонансної і комп'ютерної томографії та діагностичної катетеризації. Ехокардіографія, як один із найбільш прецизійних підходів діагностики патології серцевого органу, забезпечує ряд унікальних можливостей візуалізації та об'єктивізації характеристик дефекту з відповідним адекватним рівнем чутливості дослідження змін і перспектив опрацювання та інтерпретації отриманих зображень.

Мета роботи – удосконалити методи комплексної ЕхоКГ для оцінки стану серцево-судинної системи після хірургічної корекції ДМПП у віддалений післяопераційний період із метою поліпшення диспансерного спостереження й визначення термінів для повторного хірургічного втручання.

Матеріали та методи

Досліджено 84 пацієнти, прооперовані з приводу ДМПП, віком 18–54 роки, які проходили обстеження в Закарпатському обласному клінічному кардіологічному диспансері м. Ужгород у строк 2–22 років після хірургічної корекції ДМПП. Пацієнти поділені на групи: за статтю (чоловіки, жінки), типом ДМПП (ostium primum, ostium secundum, sinus venosus) і віком, в якому проведено оперативне втручання.

Контрольну групу склали 20 здорових людей такого самого віку для порівняння показників.

Для візуалізації структур серця використано методи одно- та двомірної ЕхоКГ на ультразвуковому апараті Philips CX 30. Двомірна ЕхоКГ включала одержання зображення з лівого парастернального доступу по довгій та короткій осях, з апікального та субкостального доступів. Зображення на екрані орієнтовано відповідно до рекомендацій Комітету з номенклатури та стандартів у двомірній ЕхоКГ Американського товариства ЕхоКГ (1980).

Результати дослідження та їх обговорення

У ході комплексного клініко-інструментального дослідження проведено 104 ЕхоКГ.

Обстежено 104 особи віком 18–54 роки, з них 84 хворі, яким проведені радикальні (анатомічні) хірургічні корекції з приводу ДМПП, та 20 осіб контрольної групи. Розподіл обстежених осіб за статтю та віком подано в табл. 1.

Таблиця 1
Розподіл пацієнтів із хірургічно коригованими дефектами міжпередсердної перегородки за статтю і віком

Вік (роки)	Чоловіки		Жінки		Усього	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%
18–54	46	54,8	38	45,2	84	100

ДМПП зустрічалися практично з однаковою частотою як у чоловіків (54,8%), так і в жінок (45,2%).

Для визначення ефективності хірургічної корекції ДМПП за допомогою ЕхоКГ проводилася оцінка обсягу шлуночків (КДІ ЛШ, Z – score ЛШ, Z – score ПШ), їх функції (Tei index ЛШ, Tei index ПШ, TAPSE (tricuspid annuler place systolic excursion)), величини тиску в легеневій артерії (СТ у ЛА) та обсягу шунтуючої крові (Qp/Qs).

Tei index – це індекс, який включає в себе систолічний та діастолічний інтервали часу у вираженні глобальної системи та діагностичної функції шлуночків (рис.).

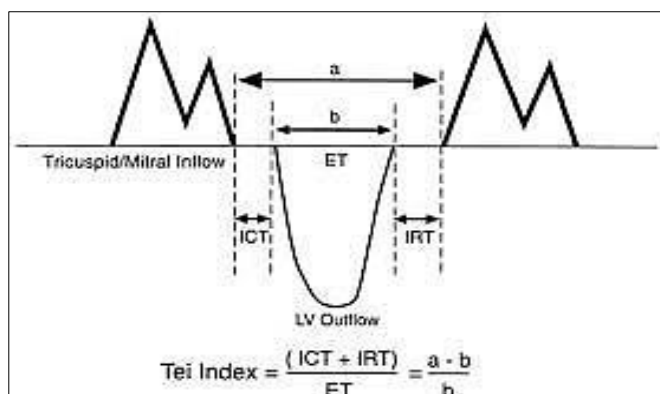


Рис. Tei index – це індекс, який включає в себе систолічний та діастолічний інтервали часу у вираженні глобальної системи та діагностичної функції шлуночків

Таблиця 2
Основні ехокардіографічні показники в дорослих пацієнтів із хірургічно коригованими дефектами міжпередсердної перегородки

ЕхоКГ-показники	З хірургічно коригованими ДМПП ¹ (n=84)	Здорові ² (n=20)
Z – score ЛШ	0,17±0,10 P ₁₋₂ >0,05	0,19±0,08
Tei index ЛШ	0,32±0,03 P ₁₋₂ >0,05	0,32±0,05
КДІ ЛШ (мл/м ²)	51,2±4,12 P ₁₋₂ >0,05	54,2±5,1
Tei index ПШ	0,37±0,05 P ₁₋₂ >0,05	0,34±0,04
Z – score ПШ	1,79±0,48 P ₁₋₂ <0,01	0,28±0,19
TAPSE	20,09±2,3 P ₁₋₂ >0,05	21,03±1,9
Qp/Qs	1,1±0,15:1 P ₁₋₂ >0,05	1:1
СТ у ЛА	24,3±6,4 P ₁₋₂ >0,05	12,7±0,19

За отриманими даними, у всіх обстежених пацієнтів відмічалася достовірне зростання показника Z-score ПШ порівняно з відповідним параметром у здорових (P₁₋₂<0,01). Інші показники (КДІ ЛШ, Z – score ЛШ, Tei index ЛШ, Tei index ПШ, TAPSE, величини тиску в легеневій артерії та обсягу шунтуючої крові (Qp/Qs), TAPSE) практично не відрізнялися від відповідних

величин у здорових і знаходилися в межах норми (P₁₋₂>0,05). Ознаки рещунтування не спостерігалися.

Успішний досвід методу ЕхоКГ у дорослій кардіології базується на активному використанні рекомендацій Європейської спільноти ехокардіографістів та Американської спільноти ЕхоКГ, а формулювання діагнозу вроджених вад відбувається згідно з категоризацією патології відповідно до існуючої і загальноприйнятої номенклатури Congenital Heart Surgery Nomenclature and Database Project [9, 11, 13]. Згідно з існуючими рекомендаціями щодо методологічних підходів оцінки вроджених вад серця, для кожного специфічного її виду існує ряд елементів, які потребують обов'язкового опису та реєстрації у протоколі ЕхоКГ. У випадках ДМПП такими параметрами є розмір дефекту (2 розміри), розмір верхнього та нижнього краю, напрямок (вектор) викиду, тиск у легеневій артерії, ЕхоКГ ознаки легеневої гіпертензії, Qp/Qs і розміри камер серця. Підходи до оцінки параметрів ДМПП навіть за умов використання єдиного принципу формування та візуалізації зображень у ході виконання ЕхоКГ різняться показниками прецизійності та можливостями інтерпретації результатів залежно від специфіки апарату та особливостей методу [13]. Стандартизований підхід із використанням алгоритму планіметричної трансторакальної ЕхоКГ обмежений встановленими параметрами набору зрізів. Водночас, модифікація методу дослідження у вигляді мультипланарних підходів візуалізації анатомічного сегменту дає змогу отримати зображення зі стандартних трансдучерних позицій або шляхом біплощинного режиму відтворення чи просторової ротації, дозволяючи при цьому відтворити та об'єктивізувати набагато більшу кількість параметрів існуючого дефекту в області передсердь [1, 11]. Крім того, трансезофагеальна ЕхоКГ доказово є більш ефективною у випадках первинної діагностики наявного дефекту серед дитячого населення, однак у разі уточнення діагнозу та при верифікації змін стінки МПП серед дорослого населення показане виконання уже трансторакальної ЕхоКГ. За рекомендаціями Американської спільноти ЕхоКГ і кардіальної ангиографії, диференційований підхід до оцінки параметрів дефекту залежить від кількох складових. Найбільш точні результати дослідження методом трансезофагеального ЕхоКГ можуть бути отримані в педіатричних пацієнтів вагою до 35–40 кг, і лише для встановлення діагнозу. Якщо метою ЕхоКГ є корекція напрямку втручання при виконанні транскатетерної процедури, то рекомендований трансторакальний підхід, який також використовується в ході повторних рутинних досліджень. Останній також більш рекомендований у педіатричних пацієнтів вагою понад 35 кг та у дорослих, як при первинній верифікації діагнозу, так і в ході повторних оглядів [11]. І хоча, за даними J. S. McGhie (2014) [7], показники розмірів дефекту при порівнянні мультипланарної трансторакальної та стандартної трансезофагеальної ЕхоКГ різняться в межах 0,8 мм (передньозадній розмір) – 0,6 мм (верхньонижній розмір), а взаємовідношення країв дефекту – лише у межах 4% у певних проекціях, поліпроекційна побудова

зображень дозволяє якісніше деталізувати геометричні та топографічні показники наявної патології.

Імплементация ефекту доплера дає змогу визначити швидкість і вектор кровотоку в зоні дефекту, як і динаміку цих показників у стані систоли та діастоли. Крім того, просторова ЕхоКГ забезпечує умови для корекційного аналізу отриманих зображень, з можливістю вибору кута огляду та зміни його розміру залежно від потреб діагностики, магніфікацією краю дефекту та мінімізацією впливу накладання елементів зображення, як у випадках з біпланарними результатами досліджень, отриманими при використанні класичних підходів. Важливо диференціювати специфічні діагностичні моменти реєстрації потоків у ділянці дефекту та суміжних функціональних структурах. Наприклад, потік із порожнистої вени, який часто реєструється із парастернальної чотирикамерної проєкції, необхідно диференціювати від потоку через дефект перегородки між пересерддями: у випадку потоку із порожнистої вени він характеризується більш видимим першим піком зі швидшою акселерацією і подальшою депресією швидкості, показники яких варіюють на вдиху, що відрізняє його від потоку крові через просвіт МПП, хоча обидва потоки позитивні та характеризуються двома фазами.

Урахування вищеперелічених рекомендацій дасть змогу оптимізувати процес реабілітації кардіологічних хворих після хірургічної корекції ДМПП у віддалений післяопераційний період. Результати повторних оглядів із використанням об'єктивного методу ЕхоКГ формують передумови для розробки та імплементції індивідуалізованих адаптаційних лікувально-профілактичних підходів, які дозволяють не тільки мінімізувати негативні побічні наслідки ятрогенних втручань, але й методологічно спрогнозувати ризик

виникнення подібних змін у групі кардіологічних пацієнтів, тим самим підвищуючи рівень якості надання медичної допомоги хворим зі специфічною вадою серцевого органу.

Висновки

Діагностичні особливості ЕхоКГ забезпечують об'єктивізацію параметрів розміру і форми ДМПП, країв отвору, напрямку викиду та ремоделюючих змін серцевого органу, що виникають після проведення відповідних хірургічних втручань. Відтак диференційований вибір методів діагностики (трансезофагеальний, трансторакальний) і підходів візуалізації (бі- чи мультипланарний), обумовлений протоколами дослідження відповідних рекомендаційно-установчих фахових спільнот, базується не тільки на індивідуальних параметрах пацієнта в цілому та патології сегментарно, але й на доказовій потребі уточнення окремих показників розвитку чи регресії патології, які, своєю чергою, визначають аргументований вибір відповідного методу лікування з прогнозуванням післяопераційних змін у період реабілітації та розробкою відповідних підходів для їх корекції.

Перспективи подальших досліджень

Аналіз існуючих досліджень у розрізі підходів до верифікації та корекції ДМПП формує передумови для подальшого вдосконалення та оптимізації комплексу лікувально-профілактичних заходів у ході скринінгового моніторингу кардіологічних хворих у віддалений післяопераційний період із формулюванням відповідних рекомендацій та алгоритмів підвищення якості лікування групи пацієнтів зі специфічною вадою серцевого органу.

Література

1. *Абдул-Огли Л. В.* Регіональні особливості розвитку і будови стінки серця в онтогенезі : дис. ... к.мед.н. : спец. 14.03.01 «Нормальна анатомія» / Лариса Володимирівна Абдул-Огли. – Харків, 2005. – 20 с.
2. *Мокрик І. Ю.* Мінімально інвазивні оперативні втручання з приводу вроджених вад серця / І. Ю. Мокрик // Серцево-судинна хірургія. Щорічник наукових праць Асоціації серцево-судинних хірургів України. – Київ, 2002. – Вип. 10. – С. 224–227.
3. *Мокрик І. Ю.* Порівняльна характеристика правої передньобоккової торакотомії та серединної стернотомії як оперативних доступів при хірургічному лікуванні вроджених вад серця / І. Ю. Мокрик, Я. П. Глагола // Серцево-судинна хірургія. Щорічник наукових праць Асоціації серцево-судинних хірургів України. – Київ, 2006. – Вип. 14. – С. 140–144.
4. *Структура* вроджених аномалій розвитку у дітей, прооперованих з приводу вроджених вад серця / Р. В. Калашнікова [и др.] // Современная педиатрия. – 2013. – № 7. – С. 140–144.
5. *Сухарева Г. Е.* Ендоваскулярний метод лікування вроджених вад серця у дітей в АР Крим / Г. Е. Сухарева // Проблеми клінічної педіатрії. – 2013. – № 2. – С. 19–22.
6. *Characterization of atrial septal defect assessed by real-time 3-dimensional echocardiography* / A. E. van den Bosch [et al.] // J. of the Am. Society of Echocardiography. – 2006. – Т. 19, № 6. – С. 815–821.
7. *Characterization of atrial septal defect by simultaneous multiplane two-dimensional echocardiography* / J. S. McGhie [et al.] // Eur. Heart. J. Cardiovasc Imaging. – 2014. – Т. 15, № 10. – С. 1145–1151.
8. *Congenital heart defects after maternal fever* / L. D. Botto [et al.] // Am. J. of Obstetrics and Gynecology. – 2014. – Т. 210, № 4. – С. 359.
9. *Congenital heart surgery nomenclature and database project* / H. Kurosawa [et al.] // The Japanese J. of Thoracic and Cardiovascular Surgery. – 2002. – Т. 50, № 11. – С. 498–501.
10. *Geva T.* Atrial septal defects / T. Geva, J. D. Martins, R. M. Wald // Lancet. – 2014. – Т. 383, № 9932. – С. 1921–1932.
11. *Guidelines for the Echocardiographic Assessment of Atrial Septal Defect and Patent Foramen Ovale: From the American Society of Echocardiography and Society for Cardiac Angiography and Interventions* / F. E. Silvestry [et al.] // J. of the Am. Society of Echocardiography. – 2015. – Т. 28, № 8. – С. 910–958.
12. *Influence of procedure age on clinical outcomes after transcatheter closure of atrial septal defect* / Y. Takaya [et al.] // J. of the Am. College of Cardiology. – 2014. – Т. 63, № 12.
13. *Lee E. M.* Echocardiography in the management of atrial septal defect (ASD) and patent foramen ovale (PFO) / E. M. Lee, B. S. Rana, L. M. Shapiro // Clinical Echocardiography. – Springer London, 2012. – С. 281–303.
14. *Long-term outcomes after surgical versus transcatheter closure of atrial septal defects in adults* / M.A. Kotowycz [et al.] // JACC: Cardiovascular Interventions. – 2013. – Т. 6, № 5. – С. 497–503.
15. *Predictors of spontaneous closure of isolated secundum atrial septal defect in children: a longitudinal study* / A. Hanslik [et al.] // Pediatrics. – 2006. – Т. 118, № 4. – С. 1560–1565.

Дата надходження рукопису до редакції: 03.03.2016 р.

Роль эхокардиографии при хирургически корректированных дефектах межпредсердной перегородки в отдаленный послеоперационный период

О.М. Русин

ГУ «Научно-практический медицинский центр
детской кардиологии и кардиохирургии МЗ Украины»,
г. Киев, Украина
Закарпатский областной клинический
кардиологический диспансер, г. Ужгород, Украина

Цель – усовершенствовать методы комплексной эхокардиографии для оценки состояния сердечно-сосудистой системы после хирургической коррекции дефектов межпредсердной перегородки в отдаленный послеоперационный период.

Материалы и методы. Исследованная группа состояла из 84 пациентов Закарпатской области, которым проведена хирургическая коррекция дефектов межпредсердной перегородки.

Результаты. Дефекты межпредсердной перегородки встречались практически с одинаковой частотой как у мужчин (54,8%), так и у женщин (45,2%). У всех обследованных пациентов отмечалось достоверное увеличение показателя Z-score ПШ ($P_{1-2}<0,01$) в сравнении с соответствующим параметром у здоровых. Другие показатели (КДЛ ЛШ, Z – score ЛШ, Tei index ЛШ, Tei index ПШ, TAPSE, величины давления в легочной и объему шунтирующей крови (Qp/Qs), TAPSE) практически не отличались от соответствующих величин у здоровых и находились в пределах нормы ($P_{1-2}>0,05$). Признаки рещунтирования не наблюдались.

Выводы. Детерминация последствий хирургической коррекции дефектов межпредсердной перегородки должна базироваться на использовании достоверного объективного метода верификации изменений с возможной их регистрацией в динамике. Эхокардиография обеспечивает ряд уникальных возможностей визуализации и объективизации характеристик дефекта с соответствующим адекватным уровнем чувствительности исследования изменений и перспектив обработки и интерпретации полученных изображений.

Ключевые слова: эхокардиография, дефекты межпредсердной перегородки.

The role of echocardiography in surgical corrected atrial septal defect during the remote postoperative period

O.M. Rusyn

Scientific and Practical Medical Center of Pediatric
Cardiology and Cardiac Surgery MCH of Ukraine,
Kyiv, Ukraine
Transcarpathia Regional Cardiology Clinic,
Uzhgorod, Ukraine

Purpose – to improve methods of comprehensive echocardiography for the evaluation of the cardiovascular system condition after surgical correction of atrial septal defect (ASD) in remote postoperative period.

Materials and methods. The study group consists of 84 patients from Transcarpathian region, who carried out surgical correction of atrial septal defect.

Results. Atrial septal defect almost equally occur among male (54.8%) and female (45.2%) patients. During observation it was determined that certain increase of Z-score of RV always occur among all patients of study group compare to the corresponding parameters in healthy patients ($R_{1-2}<0.01$). Changes of other indicators, such as end-systolic index of LV, Z – score of LV, Tei index of LV, Tei index of RV, TAPSE, the pressure in the pulmonary artery and volume of shunted blood (Qp/Qs) practically are similar to the corresponding parameters among healthy patients, and appear within normal range ($R_{1-2}>0.05$). No signs of reshunt were found during conducted study.

Conclusions. Determination of effects after surgical correction of atrial septal defect should be provided by the objective method of verification with further possibility to register changes in their dynamics. Echocardiography provides a number of unique features for the visualization of atrial septal defect and objectification of its characteristics with corresponding adequate method-sensitivity and further perspectives for specific processing and interpretation of the images.

Key words: echocardiography, atrial septal defects.

Відомості про автора

Русин Оксана Михайлівна – магістр медицини, пошукувач ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України», лікар-кардіолог Закарпатського обласного клінічного кардіологічного диспансеру; вул. Тімірязєва, 15а, м. Ужгород, Закарпатська область, 88000, Україна.