

чени, в групу порівняння (n=43) вошли пацієнти з ожирінням без порушень функцій печини, контрольну групу склали здорові діти (n=10). Результати: діти з неалкогольною жировою хворобою печини мають виражені зміни вуглеводного та ліпидного обміну в організмі, які проявляються схильністю до гіперінсулінемії з формуванням стану інсулінорезистентності, а також розвитком атерогенної дисліпидемії з підвищенням концентрації тригліцеридів та зниженням фракції ліпопротеїдів високої щільності. К найбільш частим проявам метаболічного синдрому у дітей з жировою хворобою печини належать інсулінорезистентність (у 84% хворих), зниження фракції ліпопротеїдів високої щільності (42%), гіпертригліцеридемія (34,2%) та артеріальна гіпертензія (36,8%).

Summary

EVALUATION OF METABOLIC DISORDERS IN CHILDREN WITH NON-ALCOHOLIC FATTY LIVER DISEASE

Poda O.A., Rummyantseva M.A., Ostapenko V.P., Vovk Yu.A., Lukanin A.V.

Key words: non-alcoholic fatty liver disease, obesity, metabolic syndrome, children.

The aim of the research was to study the peculiarities of carbohydrate and lipid metabolism and the frequency of the individual components of the metabolic syndrome in children and adolescents who were diagnosed to have non-alcoholic fatty liver disease. Materials and methods: the study involved 81 children aged from 7 to 17. The test group (n=38) involved children who had non-alcoholic fatty liver disease; the group of comparison (n=43) consisted of patients with diagnosed obesity without functional disorders of liver; the control group included healthy children (n=10). Results: the patients with non-alcoholic fatty liver disease demonstrated marked changes in carbohydrate and lipid metabolism, which are manifested by the predisposition to hyperinsulinemia with insulin resistance as well as by the development of atherogenic dyslipidemia with increased concentrations of triglycerides and decreased high-density lipoprotein fraction at early childhood. The most common manifestations of metabolic syndrome in children with non-alcoholic fatty liver disease are insulin resistance (in 84% of patients), decreased high-density lipoprotein fraction (42%), hypertriglyceridemia (34.2%) and hypertension (36.8%).

УДК 616.124.2.-053.31/32-073.432.19-08-039.74-085.816.2:612.173.4

Piga O.O.

ДІАСТОЛІЧНА ФУНКЦІЯ ЛІВОГО ШЛУНОЧКА У НЕДОНОШЕНИХ НОВОНАРОДЖЕНИХ НА РЕСПІРАТОРНІЙ ПІДТРИМЦІ В РАКУРСІ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЦІЛЬОВОЇ НЕОНАТАЛЬНОЇ ЕХОКАРДІОГРАФІЇ У ВІДДІЛЕННІ ІНТЕНСИВНОЇ ТЕРАПІЇ НОВОНАРОДЖЕНИХ

Харківський національний медичний університет

З урахуванням рекомендацій Американського Товариства Ехокардіографії сумісно з Європейською асоціацією Ехокардіографії та Європейською Асоціацією дитячих кардіологів «Цільова неонатальна ехокардіографія у відділенні інтенсивної терапії новонароджених: практика, принципи та рекомендації щодо навчання» проведено вивчення діастолічної функції лівого шлуночка у 131 передчасно народжених немовлят гестаційним віком 23-37 тижнів з різними типами респіраторної підтримки. Визначено, що у недоношених на самостійному диханні після народження при переході від фетального типу кровообігу до дорослого показники швидкості плинку крові раннього діастолічного наповнення лівого шлуночка не переважають над показниками швидкості плинку крові пізнього діастолічного наповнення як у дітей старшого віку. У недоношених дітей з респіраторними порушеннями відношення E/A понад 1 в ранній неонатальний період не реєструється, а становлення легеневої гемодинаміки за показниками діастолічної функції лівого шлуночка спостерігається у дітей, які перебувають на самостійному диханні під позитивним тиском на третій день життя, у дітей, які перебувають на штучній вентиляції легень - на четвертий.

Ключові слова: передчасно народжені діти, респіраторні розлади, діастолічна функція, лівий шлуночок.

Дана робота є фрагментом НДР «Медико - біологічна адаптація дітей із соматичною патологією в сучасних умовах», № державної реєстрації 0111U001400.

Вступ

В 2011 році Американським товариством Ехокардіографії (ASE) сумісно з Європейською асоціацією Ехокардіографії (EAE) та Європейською Асоціацією дитячих кардіологів (AEPС) опубліковано рекомендації «Цільова неонатальна ехокардіографія (ЦНЕхоКГ) у відділенні інтенсивної терапії новонароджених (ВІТН): практика,

принципи та рекомендації щодо навчання» [1, 2, 3, 12]. Як зазначено цим документом, використання ехокардіографії неонатологами в багатьох країнах проводиться для доповнення клінічного стану дитини, оскільки дитина, яка перебуває в ВІТН, має високий ризик гемодинамічної нестабільності [15, 11]. Лікар, який виконує ЦНЕхоКГ має вирішити: проводити стандартне чи «зосе-

реджене» дослідження. При наявності у новонародженого ВВС та/або порушення ритму серця, немовля підлягає консультуванню дитячого кардіолога. Документом виділені показання до проведення всебічної ініціальної ЦНЕхоКГ: відкрита артеріальна протока у дітей з дуже малою масою тіла (ДММТ) в перші 24-72 години життя; оцінювання дітей з перинатальною асфіксією; порушення неонатальної адаптації (гіпотензія, метаболічний ацидоз, олігурія); персистуюча легенева гіпертензія новонароджених; вроджені вади серця. Показаннями до сфокусованого або «зосередженого» дослідження є: плевральний або перикардіальний випіт; центральні лінії; екстракорпоральна мембранна оксигенація (ЕКМО).

Основні параметри та показники, які слід визначати під час стандартного обстеження представлені в табл. 1.

Отже, ЦНЕхоКГ повинна включати в себе оцінювання: 1) систолічної функції ЛШ; 2) діастолічної функції ЛШ; 3) функції ПШ; 4) стану шунтування крові в передсердях; 5) артеріальної протоки; 6) систолічного тиску в ПШ та тиску в легеневій артерії; 7) системного кровообігу; 8) перикардіальної рідини.

За кожним з критеріїв надано наступні рекомендації: 1) кількісна оцінка систолічної функції ЛШ є важливим компонентом ЦНЕхоКГ. Це вимагає оцінки розмірів ЛШ на основі М-режиму або 2D-вимірювання: кінцевих систолічного та діастолічного розмірів ЛШ, товщин задньої стінки ЛШ та МШП. Якщо їх рух порушений, рекомендується вимірювання фракцій скорочення та викиду ЛШ, середньої швидкості скорочення волокон; 2) хоча оцінка діастолічної функції ЛШ і тиску наповнення в ідеалі повинні бути частиною ЦНЕхоКГ, даних недостатньо, щоб вирішити застосовувати будь-яку рекомендацію стосовно її визначення. Для оцінювання обох – систолічної і діастолічної функції - використовується доплерографічний індекс (MPI = ([час ізоволюмічного скорочення+час ізоволюмічного розслаблення]/, час викиду (ET)), який може використовуватися для кожного шлуночка окремо. Нормальні значення для здорових новонароджених коливаються в межах 0,25-0,38. Обмежує використання індексу MPI те, що він не є специфічним по відношенню до порушень систолічної функції порівняно з діастолічною, оскільки залежить від перед- та після навантаження на шлуночки. Крокми є: 1) оцінювання розміру і функції ПШ має бути частиною ЦНЕхоКГ. Але подальшого дослідження у новонароджених вимагають визначення ролі систолічного руху трикуспідального клапану та фракційне вимірювання площі правого шлуночка; 2) ЦНЕхоКГ має метою визначити наявність стану шунтування та направлення руху крові в передсердях; 3) ЦНЕхоКГ має метою

визначити наявність стану шунтування крові у відкритій артеріальній протоці, направлення руху крові, та ступінь навантаження об'ємом за даними розміру ЛШ в подальшому; 4) оцінювання систолічного тиску в ПШ та тиску в легеневій артерії є необхідним компонентом ЦНЕхоКГ, який базується на використанні Допплер КГ, оцінюванні трикуспідальної регургітації та регургітації на клапанах легеневої артерії. При вимірюванні тиску в легеневій артерії необхідним є вимірювання градієнту тиску в артеріальній протоці; 5) важливим доповненням до клінічної оцінки новонароджених з гемодинамічною нестабільністю є визначення серцевого індексу (CI), нормальні значення якого знаходяться в діапазоні від 1,7 до 3,5 л/хв/м². Визначення серцевого індексу має бути за допомогою вимірювання серцевого викиду (СВ). Вимірювання плинку крові в верхній порожній вени за допомогою доплерометричного дослідження є додатковим критерієм визначення стану системного кровообігу. А критичне значення швидкості плинку крові в верхній порожній вени менше 40 мл/кг/хв. в першу добу життя є незалежним фактором ризику затримки нейропсихічного розвитку передчасно народжених немовлят [10]. Варто зазначити, що при наявності відкритої артеріальної протоки серцевий викид не віддзеркалює істинний стан системного кровообігу. Додатковим критерієм стану системного кровообігу може бути визначення показника швидкості току крові у верхній порожній вени, але інтерпретація результатів має бути обережною при наявності відкритої артеріальної протоки. Зазвичай, перикардіальний випіт вимірюється від епікардіальної ділянки серця до його максимального розміру під час діастоли за допомогою двомірної ЕхоКГ. Стандартів розмірів перикардіального випоту не існує. Потрібне динамічне вимірювання та моніторування розмірів перикардіального випоту.

Крім основних стандартних критеріїв оцінювання стану гемодинаміки у новонародженої дитини, що перебуває в критичному стані та в умовах ВІТН, передбачені деякі особливості проведення ЦНЕхоКГ при окремих станах перинатального періоду: персистуючої артеріальної протоці, перинатальній асфіксії, неонатальній гіпотензії, персистуючій легеневій гіпертензії новонароджених, вродженій діафрагмальній килі, випоту в перикарді, центральних венозних лініях та ЕКМО.

Мета дослідження

Визначити стан діастолічної функції лівого шлуночка серця у передчасно народжених дітей з різними типами респіраторної підтримки.

Таблиця 1
Основні параметри Цільової неонатальної ехокардіографії

Компонент ЦНЕХОКГ	Техніка	Доступ/вісь	Обов'язкові	Не обов'язкові	Референтні значення
Систолічна функція лівого шлуночка (ЛШ)					
Кінцевий діастолічний діаметр ЛШ Кінцевий систолічний діаметр ЛШ Товщина задньої стінки ЛШ в діастолу Товщина МШП в діастолу	2D або M-режим	Парастернальна коротка вісь Підмечоподібна коротка вісь	Так	Ні	Nagasawa (2010) [14] Zecca et al. (2001) [20] Skelton et al. (1998) [18] Kampmann et al. (2000) [7]
Фракція скорочення ЛШ	2D або M-режим	Парастернальна коротка вісь Підмечоподібна коротка вісь	Якщо нормальні форма ЛШ та рух МШП	Ні	
Фракція викиду ЛШ	біплан Сімпсон 3D режим	Апікальний	Якщо не нормальні форма ЛШ та рух МШП	Ні	Colanetal. (1992) [4]
Середня швидкість скорочення волокон	2DабоM-режим	Парастернальна коротка вісь	Так	Ні	Rowland and Gutgesell (1995) [17]
Діастолічна функція ЛШ					
Діаметр лівого передсердя	2DабоM-режим	Парастернальна довга вісь	Ні	Так	Kampmann et al. (2000) [7]
Поздовжній та поперечний розміри лівого передсердя	2D-режим	Верхівкова довга вісь	Ні	Так	Kampmann et al. (2000) [7]
Через мітральний клапан: Е-швидкість потоку раннього діастолічного наповнення, А-швидкість пізнього діастолічного наповнення та співвідношення швидкостей Е/А	Імпульсивно-хвильовий допллер	Апікальна чотирьохкамерна позиція	Так	Так	Riggs et al. (1989) [16] Schmitz et al. (1998) [19] Harada et al. (1994) [9]
Венозний легеневиий плин	Імпульсивно-хвильовий допллер	Апікальна чотирьохкамерна позиція	Ні	Так	Ito et al. (2002) [6]
Пікові швидкості через кільце мітрального клапану Е-швидкість потоку раннього діастолічного наповнення, А-швидкість пізнього діастолічного наповнення	Тканевий допллер	Апікальна чотирьохкамерна позиція	Ні	Так	Mori et al. (2004) [13]
Оцінювання легеневої гіпертензії					
Трикуспідальна регургітація	Постійно-хвильовий допллер	Апікальна чотирьохкамерна позиція Парастернальний доступ	Так	Ні	
Легенева регургітація рання діастолічна швидкість	Імпульсивно-/постійнохвильовий допллер	Парастернальна коротка та дога осі Викидний тракт ПШ	Так	Ні	
Легенева регургітація пізня діастолічна швидкість	Імпульсивно-/постійнохвильовий допллер	Апікальна чотирьохкамерна позиція	Ні	Так	
Оцінювання функції правого шлуночка (ПШ)					
Площа трикуспідального кільця у систолу	M-режим	Апікальна чотирьохкамерна позиція	Ні	Так	Koestenberger et al. (2009) [8]
Фракційне вимірювання площі	2D-режим	Апікальна чотирьохкамерна позиція	Ні	Так	
Оцінювання відкритої аортальної протоки (ВАП)					
Найменший діаметр ВАП	2D або кольоровий допллер	Дуктальний/ супрастернальний	Так	Ні	
Напрямок шунтування Пік і середній градієнт плинку у ВАП	Кольоровий/ постійнохвильовий допллер	Дуктальний/ супрастернальний	Так	Ні	
Оцінювання потоку через овальне вікно					
Напрямок шунтування	Кольоровий допллер	Підмечоподібна коротка та довга осі	Так	Ні	
Піковий і середній градієнт внутрішньопередсердні	Імпульсивно-хвильовий/ постійнохвильовий допллер	Підмечоподібна коротка та довга осі	Ні	Так	
Оцінювання серцевого індексу					
Діаметр вихідного тракту ЛШ	2D-режим	Парастернальна довга вісь	Ні	Так	
Швидкість через вихідний тракт ЛШ	Імпульсивно-хвильовий допллер	Апікальна чотирьохкамерна позиція	Ні	Так	
Оцінювання перикардальної рідини					
Вимір перикардальної рідини в діастолу	2D-режим	Різні осі	Ні	Так	
Дослідження плинку крові через трикуспідальний клапан при респіраторних розладах	Імпульсивно-хвильовий допллер	Апікальна чотирьохкамерна позиція	Ні		

Об'єкт і методи дослідження

Ультразвукове та доплерометричне дослідження за допомогою апарату "LOGIQ Book XP" («GeneralElectricCo.», Німеччина) проведено у 131 передчасно народженого немовляти з гестаційним віком 23-37 тижнів і масою тіла \min - 680г. і \max - 2450г. в перші п'ять днів життя. Тридцять дві дитини перебували на спонтанному диханні під позитивним тиском (пСРАР – 1-а група); 32 дитини перебували на інвазивній штучній вентиляції легень (ШВЛ - 2-а група) і 33 дитини дихали самостійно (контроль – 3-тя група). Вивчалися: Е - швидкість потоку раннього діастолічного наповнення лівого шлуночка (ЛШ), см/с; А - швидкість пізнього наповнення ЛШ, см/с. Використовували медіанні (Me) і інтерквартильні значення (Uq - верхній квартиль; Lq- нижній квартиль), факторний аналіз Kruskal-Wallis, попарне порівняння за допомогою критерію Manna-Whitney (MW). Порівняння вибірових часткою проводилося за методом кутового перетворення Фішера (F), різницю параметрів, що порівнювали за двома точками, вважали статистично значущою при $p < 0,05$.

Результати досліджень та їх обговорення

Показник швидкості раннього наповнення Е ЛШ у недоношених дітей 3-ї групи в залежності від доби постнатального життя розподілявся наступним чином: 1-й день - 34,0 [29,8; 45,0] см/с; 2-й день - 31,9 [29,1; 35,5] см/с; 3-й день - 47,1 [28,6; 55,4] см/с; 4-5-й день - 32,2 [27,5; 36,6] см/с (KW, $p = 0,30$). У дітей 1-ої групи: 1-й день - 40,4 [37,2; 43,2] см/с; 2-й день - 37 [31,9; 41,8] см/с; 3-й день - 24,7 [24,5; 25,7] см/с; 4-5-й день - 23,9 [21,2; 26,6] см/с (KW, $p = 0,04$). У дітей 2-ої групи: 1-й день - 29,8 [27,8; 34,5] см/с; 2-й день - 23 [25; 32,5] см/с; 3-й день - 32,2 [28,4; 34,1] см/с; 4-5-й день - 31,4 [28,1; 32,6] см/с (KW, $p = 0,85$). Статистично значуща відмінність була у дітей з самостійним диханням і пСРАР на 3-й день життя (KW, $p=0,03$) і на 4-й день життя у дітей з ШВЛ і пСРАР в порівнянні з дітьми, які перебували на самостійному диханні. Показник швидкості пізнього наповнення А ЛШ у недоношених дітей контрольної групи в залежності від доби постнатального життя розподілявся наступним чином: 1-й день - 35,1 [31,3; 37,5] см/с; 2-й день - 43,8 [40,3; 45,5] см/с; 3-й день - 40,3 [39,9; 44,8] см/с; 4-5-й день - 37,6 [32,9; 40,3] см/с (KW, $p = 0,05$). У дітей 1-ої групи: 1-й день - 41 [35,5; 49,1] см/с; 2-й день - 40 [35,3; 45,4] см/с; 3-й день - 31,8 [30,6; 31,5] см/с; 4-5-й день - 31 [28,9; 33,0] см/с (KW, $p = 0,22$). У дітей 2-ої групи: 1-й день - 45,4 [39,6; 50,6] см/с; 2-й день - 37,4 [32,8; 41,3] см/с; 3-й день - 39,5 [36,9; 42,1] см/с; 4-5-й день - 35,9 [27,9; 40,1] см/с (KW, $p = 0,11$). Статистично значуща відмінність була на 3-й і 4-й день життя у дітей з самостійним диханням і пСРАР (KW, $p=0,03$ і $p=0,04$ відповідно), на 4-й день життя у дітей з ШВЛ у порівнянні з дітьми, які дихали самостійно (KW, $p=0,01$).

Вивчено відношення Е/А (од) у недоношених новонароджених з самостійним диханням і респіраторними порушеннями в ранній неонатальний період. У немовлят з дихальною недостатністю відношення Е/А не перевищувало більше одиниці і розподілялося таким чином у дітей 1-ої групи: 1-й день - 0,9 [0,8; 0,9]; 2-й день - 0,75 [0,73; 0,93]; 3-й день - 0,79 [0,78; 0,83]; 4-5-й день - 0,76 [0,72; 0,79] (KW, $p = 0,30$). У дітей 2-ої групи: 1-й день - 0,77 [0,61; 0,82]; 2-й день - 0,61 [0,72; 0,9]; 3-й день - 0,82 [0,75; 0,86]; 4-5-й день - 0,81 [0,73; 0,9] (KW, $p = 0,43$). Парне порівняння показника Е/А довело статистичне значущо його зниження у недоношених новонароджених 2-ої групи у порівнянні з немовлятами 1-ої групи в першу добу життя (MW, $p=0,03$). У недоношених новонароджених контрольної групи відношення швидкості раннього діастолічного наповнення ЛШ до швидкості пізнього наповнення Е/А мало такі значення: 1-й день - 1,1 [0,8; 1,2]; 2-й день - 0,7 [0,7; 0,9]; 3-й день - 1,3 [0,7; 1,3]; 4-5-й день - 0,8 [0,6; 1,0] (KW, $p = 0,53$). У недоношених новонароджених 3-ої групи в першу добу після народження і початком респірації відношення Е/А було значущо вищим у порівнянні з дітьми 2-ої групи (MW, $p=0,03$). У недоношених новонароджених контрольної групи спостерігалось відношення Е/А > 1 , яке в нормі характерно для дорослої популяції. Однак частка таких дітей мала великі варіації без статистично значущих відмінностей в залежності від дня життя дитини з тенденцією до підвищення в першу добу після народження, коли спостерігається перебудова гемодинаміки і починає функціонувати мале коло кровообігу: 1-й день - 55%; 2-й день - 11,1%; 3-й день - 42,8%; 4-5-й день - 25%. Отримані результати показали, що у недоношених новонароджених дітей в періоді перебудови фетального типу кровообігу на дорослий тип, незалежно від характеру дихання і стану легеневої недостатності, показники швидкості раннього діастолічного наповнення не переважають над показниками швидкості пізнього діастолічного наповнення ЛШ упродовж усього раннього неонатального періоду. Найменші значення Е і А зареєстровані у дітей 1-ої групи на третю-четверту добу життя. Аналогічні дані отримані у дітей з 2-ої групи на 4-у добу життя, проте значення швидкостей Е і А у них вищі. Даний феномен, що виникає у дітей з різними типами респіраторної терапії, відображає зниження потоку крові в легенях і як наслідок - зниження тиску в лівому передсерді з подальшим зниженням швидкісних показників наповнення ЛШ в ранню та пізню діастолу - Е і А. Таким чином, нормалізація показників діастолічної функції ЛШ спостерігається вже до третьої доби життя, якщо недоношений новонароджений отримує пСРАР, та до четвертої доби життя, якщо недоношений новонароджений отримує ШВЛ.

Висновки

1. У недоношених новонароджених з самостійним диханням після народження показниками швидкості раннього діастолічного наповнення лівого шлуночка по дням життя є: 1-й день - 34,0 [29,8; 45,0] см/с; 2-й день - 31,9 [29,1; 35,5] см/с; 3-й день - 47,1 [28,6; 55,4] см/с; 4-5-й день - 32,2 [27,5; 36,6] см/с .

2. У недоношених новонароджених з самостійним диханням після народження показниками швидкості пізнього діастолічного наповнення лівого шлуночка по дням життя є: 34,0 [29,8; 45,0] см/с; 2-й день - 31,9 [29,1; 35,5] см/с; 3-й день - 47,1 [28,6; 55,4] см/с; 4-5-й день - 32,2 [27,5; 36,6] см/с .

3. У недоношених новонароджених з самостійним диханням після народження при переході від фетального типу кровообігу до дорослого типу показники швидкості плинку крові раннього діастолічного наповнення ЛШ не переважають показниками швидкості плинку крові пізнього діастолічного наповнення ЛШ, як у дітей старшого віку.

4. Показники діастолічної функції ЛШ у недоношених дітей з легеневою некомпетентністю статистично відрізняються від аналогічних показників «умовно здорових» недоношених дітей і побічно відображають стан легеневої циркуляції.

5. У недоношених дітей з респіраторними порушеннями відношення E / A понад 1 в ранній неонатальний період не реєструється.

6. У передчасно народжених дітей, які перебувають на самостійному диханні під позитивним тиском становлення легеневої гемодинаміки за показниками діастолічної функції лівого шлуночка спостерігається на третій день життя, у дітей, які перебувають на штучній вентиляції легень - до четвертого.

Перспективами подальших досліджень передбачається вивчення діастолічної функції лівого шлуночка в поєднанні з діастолічної функцією правого шлуночка серця і станом екстра- та інтракардіальних фетальних комунікацій у недоношених дітей в ранній неонатальний період.

Література

1. Бойченко А.Д. Критерії діагностики гемодинамічно значущої відкритої артеріальної протоки у недоношених новонароджених / А.Д. Бойченко, М.О. Гончарь, І.Ю. Кондратова, А.В. Сенаторова // Неонатологія, хірургія та перинатальна педіатрія. – 2015. – Т. V, № 1 (15). – С. 24-27.
2. Волосовець О.П. Діагностика та моніторинг вроджених вад серця у новонароджених / О.П. Волосовець, Г.С. Сенаторова, М.О. Гончарь, А.Д. Бойченко // Навчальний посібник. Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів вищих медичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації. – Харків, 2013. – 108 с.
3. Сенаторова А.С. Спосіб діагностики гемодинамічно значущої відкритої артеріальної протоки у недоношених новонароджених, які знаходяться на штучній вентиляції легень з FіO2 40% і більше / А.В. Сенаторова, А.Д. Бойченко, М.О. Гончарь, І.Ю. Кондратова // Патент на корисну модель № 97127. Дата публікації відомостей про видачу патенту 25.02.2015. – Бюл. № 4.
4. Colan S.D. Developmental modulation of myocardial mechanics: age-and growth-related alterations in after load and contractility / S.D. Colan, I.A. Parness, P.J. Spevak, S.P. Sanders // J. Am. Coll. Cardiol. –1992. - № 19. – P. 619-629.

5. Ito T. Changes in pulmonary venous flow patterns in patients with ventricular septal defect / T. Ito, K. Harada, G. Takada // *Pediatr. Cardiol.* –2002. - № 23. – P. 491-495.
6. Kampmann C. Normal values of M mode echocardiographic measurements of more than 2000 healthy infants and children in central Europe / C. Kampmann, C.M. Wiethoff, A. Wenzel, G. Stolz [et al.] // *Heart (Br. Card. Soc.)*. – 2000. - № 83. - P. 667-672.
7. Koestenberger M. Right ventricular function in infants, children and adolescents: reference values of the tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE) in 640 healthy patients and calculation of z score values / M. Koestenberger, W. Ravekes, A.D. Everett [et al.] // *J. Am. Soc. Echocardiogr.* - 2009. - № 22. –P.715-719.
8. Harada K. Doppler echocardiographic evaluation of left ventricular output and left ventricular diastolic filling changes in the first day of life / K. Harada, T. Shiota, Y. Takahashi [et al.] // *Pediatr. Res.* – 1994. - № 35. – P. 506-509.
9. Hawkins J. Effects of increasing afterload on left ventricular output in fetal lambs / J. Hawkins, G.F. Van Hare, K.G. Schmidt, A.M. Rudolph // *Circ. Res.* - 1989. - № 65. - P. 127-134.
10. Lai W.W. Guidelines and standards for performance of a pediatric echocardiogram: a report from the Task Force of the Pediatric Council of the American Society of Echocardiography [Text] / W.W. Lai, T. Geva, G.S. Shirali [et al.] // *J. Am. Soc. Echocardiogr.* – 2006. - № 19. – P. 1413-1430.
11. Mertens Luc. Targeted Neonatal Echocardiography in the Neonatal Intensive Care Unit / L. Mertens, I. Seri, J. Marek // *Journal of the American Society of Echocardiography*. - 2011. - № 10, Vol 24. – P. 1057-1078.
12. Mori K. Pulsed wave Doppler tissue echocardiography assessment of the long axis function of the right and left ventricles during the early neonatal period / K. Mori, R. Nakagawa, M. Nii [et al.] // *Heart (Br. Card. Soc.)*. – 2004. - № 90. – P. 175-180.
13. Nagasawa H. Novel regression equations of left ventricular dimensions in infants less than 1 year of age and premature neonates obtained from echocardiographic examination / H. Nagasawa // *Cardiol. Young.* – 2010. - № 20. – P. 526-531.
14. Rajakumar P.S. Electrocardiographic and echocardiographic changes in perinatal asphyxia [Text] / P.S. Rajakumar, B. Vishnu Bhat, M.G. Sridhar [et al.] // *Indian J. Pediatr.* – 2009. - № 76. – P. 261-264.
15. RiggsT.W. Doppler echocardiographic evaluation of right and left ventricular diastolic function in normal neonates / T.W. Riggs, R. Rodriguez, A.R. Snider, D. Batton // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 1989. - № 13. – P. 700-705.
16. Rowland D.G. Noninvasive assessment of myocardial contractility, preload, and after load in healthy newborn infants / D.G. Rowland, H.P. Gutgesell // *Am. J. Cardiol.* - 1995. - №.75. – P. 818-821.
17. Skelton R. Reference ranges for cardiac dimensions and blood flow velocity in preterm infants / R. Skelton, A.B. Gill, J.M. Parsons // *Heart (Br. Card.Soc.)*. – 1998. – № 80. – P. 281-285.
18. Schmitz L. Left ventricular diastolic function in infants, children, and adolescents. Reference values and analysis of morphologic and physiologic determinants of echocardiographic Doppler flow signals during growth and maturation / L. Schmitz, H. Koch, G. Bein, K. Brockmeier // *J. Am. Coll. Cardiol.* – 1998. – № 32. – P. 1441-1448.
19. Zecca E. Left ventricle dimensions in preterm infants during the first month of life / E. Zecca, C. Romagnoli, G. Vento [et al.] // *Eur. J. Pediatr.* – 2001. - № 160. – P. 227-230.

References

1. Bojchenko A.D. Kriterii diagnostiki gemodinamichno znachushhoi vidkритої артеріальної протоки у недоноршених новонароджених / A.D. Bojchenko, M.O. Gonchar', I.Ju. Kondratova, A.V. Senatorova // *Neonatologija, hirurgija ta perinataľna pediatrija*. – 2015. – T. V, № 1 (15). – S. 24-27.
2. Volosovec' O.P. Diagnostika ta monitoring vrodzhenih vad sercja u novonarodzhenih / O.P. Volosovec', G.S. Senatorova, M.O. Gonchar', A.D. Bojchenko // *Navchal'nij posibnik. Rekomendovano Ministerstvom osviti i nauki Ukraini jak navchal'nij posibnik dlja studentiv vishhiih medichnih navchal'nih zakladiv III-IV rinviv akreditacii*. – Harkiv, 2013. – 108 s.
3. Senatorova A.S. Sposib diagnostiki gemodinamichno znachushhoi vidkритої артеріальної протоки у недоноршених новонароджених, jaki znahodjat'sja na shtuchnij ventiljacii legenv z FіO2 40% i bil'she / A.V. Senatorova, A.D. Bojchenko, M.O. Gonchar', I.Ju. Kondratova // *Patent na korisnu model' № 97127. Data publikacii vidomostej pro vidachu patentu 25.02.2015.* – Bjul. № 4.
4. Colan S.D. Developmental modulation of myocardial mechanics: age-and growth-related alterations in after load and contractility / S.D. Colan, I.A. Parness, P.J. Spevak, S.P. Sanders // *J. Am. Coll. Cardiol.* –1992. - № 19. – P. 619-629.
5. Ito T. Changes in pulmonary venous flow patterns in patients with ventricular septal defect / T. Ito, K. Harada, G. Takada // *Pediatr. Cardiol.* –2002. - № 23. – P. 491-495.
6. Kampmann C. Normal values of M mode echocardiographic measurements of more than 2000 healthy infants and children in central Europe / C. Kampmann, C.M. Wiethoff, A. Wenzel, G.

- Stolz [et al.] // Heart (Br. Card. Soc.). – 2000. - № 83. - P. 667-672.
7. Koestenberger M. Right ventricular function in infants, children and adolescents: reference values of the tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE) in 640 healthy patients and calculation of z score values / M. Koestenberger, W. Ravekes, A.D. Everett [et al.] // J. Am. Soc. Echocardiogr. - 2009. - № 22. - P.715-719.
 8. Harada K. Doppler echocardiographic evaluation of left ventricular output and left ventricular diastolic filling changes in the first day of life / K. Harada, T. Shiota, Y. Takahashi [et al.] // Pediatr. Res. – 1994. - № 35. – P. 506-509.
 9. Hawkins J. Effects of increasing afterload on left ventricular output in fetal lambs / J. Hawkins, G.F. Van Hare, K.G. Schmidt, A.M. Rudolph // Circ. Res. - 1989. - № 65. - P. 127-134.
 10. Lai W.W. Guidelines and standards for performance of a pediatric echocardiogram: a report from the Task Force of the Pediatric Council of the American Society of Echocardiography [Text] / W.W. Lai, T. Geva, G.S. Shirali [et al.] // J. Am. Soc. Echocardiogr. – 2006. - № 19. – P. 1413-1430.
 11. Mertens Luc. Targeted Neonatal Echocardiography in the Neonatal Intensive Care Unit / L. Mertens, I. Seri, J. Marek //Journal of the American Society of Echocardiography. - 2011. - № 10, Vol 24. – P. 1057-1078.
 12. Mori K. Pulsed wave Doppler tissue echocardiography assessment of the long axis function of the right and left ventricles during the early neonatal period / K. Mori, R. Nakagawa, M. Nii [et al.] // Heart (Br. Card. Soc.). – 2004. - № 90. – P. 175-180.
 13. Nagasawa H. Novel regression equations of left ventricular dimensions in infants less than 1 year of age and premature neonates obtained from echocardiographic examination / H. Nagasawa // Cardiol. Young. – 2010. - № 20. – P. 526-531.
 14. Rajakumar P.S. Electrocardiographic and echocardiographic changes in perinatal asphyxia [Text] / P.S. Rajakumar, B. Vishnu Bhat, M.G. Sridhar [et al.] // Indian J. Pediatr. – 2009. - № 76. – P. 261-264.
 15. Riggs T.W. Doppler echocardiographic evaluation of right and left ventricular diastolic function in normal neonates / T.W. Riggs, R. Rodriguez, A.R. Snider, D. Batton // J. Am. Coll. Cardiol. – 1989. - № 13. – P. 700-705.
 16. Rowland D.G. Noninvasive assessment of myocardial contractility, preload, and after load in healthy newborn infants / D.G. Rowland, H.P. Gutgesell // Am. J. Cardiol. - 1995. - №.75. – P. 818-821.
 17. Skelton R. Reference ranges for cardiac dimensions and blood flow velocity in preterm infants / R. Skelton, A.B. Gill, J.M. Parsons // Heart (Br. Card.Soc.). – 1998. – № 80. – P. 281-285.
 18. Schmitz L. Left ventricular diastolic function in infants, children, and adolescents. Reference values and analysis of morphologic and physiologic determinants of echocardiographic Doppler flow signals during growth and maturation / L. Schmitz, H. Koch, G. Bein, K. Brockmeier // J. Am. Coll. Cardiol. – 1998. – № 32. – P. 1441-1448.
 19. Zecca E. Left ventricle dimensions in preterm infants during the first month of life / E. Zecca, C. Romagnoli, G. Vento [et al.] // Eur. J. Pediatr. – 2001. - № 160. – P. 227-230.

Реферат

ДИАСТОЛИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У НЕДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ НА РЕСПИРАТОРНОЙ ПОДДЕРЖКЕ В РАКУРСЕ РЕКОМЕНДАЦИЙ ЦЕЛЕВОЙ НЕОНАТАЛЬНОЙ ЭХОКАРДИОГРАФИИ В ОТДЕЛЕНИИ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ НОВОРОЖДЕННЫХ

Рига Е.А.

Ключевые слова: преждевременно рожденные дети, респираторные расстройства, диастолическая функция, левый желудочек.

С учетом рекомендаций Американского общества эхокардиографии совместно с Европейской ассоциацией эхокардиографии и Европейской Ассоциацией детских кардиологов «Целевая неонатальная эхокардиография в отделении интенсивной терапии новорожденных: практика, принципы и рекомендации по обучению» проведено изучение диастолической функции левого желудочка у 131 недоношенных детей гестационным возрастом 23-37 недель с различными типами респираторной поддержки. У недоношенных на самостоятельном дыхании после рождения при переходе от фетального типа кровообращения к взрослому показателю скорости раннего диастолического наполнения левого желудочка не превалируют над показателями скорости позднего диастолического наполнения, как у детей старшего возраста. У недоношенных детей с респираторными нарушениями отношение E/A свыше 1 в ранний неонатальный период не регистрируется, а становление легочной гемодинамики по показателям диастолической функции левого желудочка наблюдается у детей, находящихся на самостоятельном дыхании под положительным давлением на третий день жизни, у детей, находящихся на искусственной вентиляции легких - на четвертый.

Summary

LEFT VENTRICULAR DIASTOLIC FUNCTION IN PREMATURE INFANTS WITH RESPIRATORY SUPPORT FROM PERSPECTIVE OF RECOMMENDATIONS OF TARGETED NEONATAL ECHOCARDIOGRAPHY IN INTENSIVE CARE UNIT

Riga O.O.

Key words: premature infants, respiratory disorders, diastolic function, left ventricle.

According to the recommendations of the American Society of Echocardiography conjointly with the European Association of Echocardiography and the European Association of Pediatric Cardiologists entitled 'Target Neonatal Echocardiography in the Neonatal Intensive Care Unit: Practice, Guidelines and Recommendations for Training' we conducted the study of left ventricular diastolic function in 131 preterm infants of 23-37 week gestational age with different types of respiratory support. We established that in premature neonates on independent breathing after birth during the transition from foetal to adult circulation the blood flow velocity parameters of early diastolic filling of the left ventricle did not dominate over the blood flow velocity of late diastolic filling as in older children. Premature infants with respiratory disorders were not registered to demonstrate the ratio E/A over 1 in the early neonatal period, and the formation of pulmonary hemodynamics in terms of diastolic left ventricular function was observed in the children who can breath by themselves under positive pressure on the third day of their life, while in the children supported by mechanical ventilation – in the fourth day.