

ДО ПИТАННЯ ПРО НОРМАТИВНІ ПОКАЗНИКИ ДІАСТОЛІЧНОЇ ФУНКЦІЇ ПРАВОГО ШЛУНОЧКА СЕРЦЯ У ЗДОРОВИХ НОВОНАРОДЖЕНИХ

Проф. Г. С. Сенаторова, канд. мед. наук А. Д. Бойченко

Харківський національний медичний університет

У ранньому неонатальному періоді визначається перерозподіл фазового наповнення правого шлуночка серця з превалюванням передсердного компонента, що відбиває морфофункціональні особливості міокарда новонародженого. Установлені параметри можна вважати нормативними показниками транстрикуспідального потоку в новонароджених у ранньому неонатальному періоді.

Ключові слова: новонароджені, діастолічна функція, правий шлуночок серця, нормативні показники.

К ВОПРОСУ О НОРМАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЯХ ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА СЕРДЦА У ЗДОРОВЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ

Проф. А. С. Сенаторова, канд. мед. наук А. Д. Бойченко

В раннем неонатальном периоде отмечается перераспределение фазового наполнения правого желудочка сердца с преобладанием предсердного компонента, что отражает морфофункциональные особенности миокарда новорожденного. Установленные параметры можно считать нормативными показателями транстрикуспидального потока у новорожденных в раннем неонатальном периоде.

Ключевые слова: новорожденные, диастоліческая функція, правый желудочек сердца, нормативные показатели.

THE QUESTION OF STANDARD DIASTOLIC FUNCTION OF THE RIGHT VENTRICLE OF HEALTHY NEWBORNS

H. S. Senatorova, A. D. Boychenko

In the early neonatal period is determined by the redistribution phase filling of the right ventricle with a predominance of atrial component, reflecting the morphological and functional characteristics of the myocardium of the newborn. The set parameters can be regarded as standard measures transtricuspid flow of neonates in the early neonatal period.

Keywords: newborns, diastolic function, right ventricle, standard indicators.

Останнім часом визначається зростання інтересу до діастолічної функції у дітей. Проте сильні і слабкі сторони опублікованих педіатричних номограм діастолічних параметрів, особливо в популяції новонароджених, були критично оцінені [5]. Існують обмеження ехокардіографічної оцінки діастолічної функції у новонароджених у зв'язку зі змінами швидкісних та часових доплерівських показників, що змінюються зі збільшенням віку і розмірів тіла [7]. Крім того, дозрівання волокон міокарда, особливо щодо діастолічної функції серця, відбувається здебільшого в перші кілька місяців життя [4].

Дослідження діастолічної функції відіграє все важливішу роль в оцінці міокардіальної динаміки. Що більше стає відомо про механіку діастолі, то зрозумілішим є її вплив на загальний серцевий статус. Разом із тим, за патологічних станів діастолічна дисфункція часто переважає систолічній [2, 6]. Діастолічна функція та її порушення може мати прогностичне

значення [8], а вивчення транстрикуспідального потоку залишається актуальною проблемою в неонатальному періоді у зв'язку з наявністю перехідного кровообігу та змінами гемодинамічної ситуації у постнатальному житті.

Мета роботи — вдосконалити діагностику діастолічної дисфункції правого шлуночка в новонароджених шляхом аналізу параметрів та визначення нормативних показників транстрикуспідального потоку в «умовно» здорових новонароджених у ранньому неонатальному періоді.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

До обстеження увійшло 125 «умовно» здорових новонароджених (хлопчиків — 56 %, дівчаток — 44 %) із гестаційним віком 38–40 тижнів, середня маса тіла під час народження складала $3333,4 \pm 405,2$ г, зріст $50,3 \pm 1,6$ см та площею поверхні тіла $0,21 \pm 0,2$ м². Народження дітей відбувалося через природні пологові шляхи.

Обсяг допомоги у пологовій залі відповідав первинній допомозі (згідно з протоколом «Медичного догляду за здоровою новонародженою дитиною», наказ МОЗ України від 04.04.2005 № 152). Оцінка за шкалою Апгар на першій та п'ятій хвилині складала 8–9 балів. Стан новонароджених розцінений як задовільний, немовлята були прикладені до грудей матері в пологовій залі.

У динаміці спостереження клінічно оцінювали стан дітей порівняно з лабораторними й інструментальними методами дослідження. У новонароджених дані лабораторних методів дослідження відповідали нормативним даним і були відсутні патологічні відхилення за результатами нейросонографії, УЗД органів черевної порожнини та доплерехокардіографії (ДЕХ-ОКГ).

В обстежених дітей внутрішньоутробний розвиток та ранній неонатальний період проходив без соматичних та неврологічних ускладнень. Усі новонароджені в задовільному стані виписані додому на 3–5 добу життя.

Ехокардіографічне обстеження проводили на апараті MyLab 25Gold фірми Esaote (Італія). Ураховуючи, що оцінка діастолічної функції в режимі імпульсно-хвильового доплера буває ускладнена через злиття піків атріовентрикулярних потоків в один на тлі фізіологічної тахікардії, до обстеження увійшли діти, у яких ці піки були помітні. Для характеристики транстрикуспідального потоку вимірювалися такі показники: E — максимальна швидкість раннього діастолічного наповнення правого шлуночка (см/с); PGe — ранній градієнт транстрикуспідального кровотоку (мм рт. ст.); A — максимальна швидкість наповнення шлуночка у фазу систоли передсердь (см/м); PGa — пізній градієнт транстрикуспідального кровотоку (мм рт. ст.); E/A — відношення раннього та пізнього транстрикуспідальних кровотоків (од.); ATe — час прискорення раннього діастолічного наповнення (мс); DTe — час сповільнення раннього діастолічного наповнення (мс); ATa — час прискорення пізнього діастолічного наповнення (мс); DTa — час сповільнення пізнього діастолічного наповнення (мс); IVRT — час ізвольюмічного розслаблення, Td — час діастоли (мс); R–R — інтервал серцевого циклу електрокардіограми (мс); ЧСС — частота серцевих скорочень (уд/хв).

Ураховуючи те, що часові інтервали залежать від частоти серцевих скорочень (ЧСС), а найбільш стійкими та прогнозованими показниками діастолічної дисфункції у дітей є співвідношення швидкостей раннього та пізнього мітрального або транстрикуспідальних потоків, час сповільнення раннього діастолічного потоку, час ізвольюмічного розслаблення [1] та час діастоли, часові інтервали були нормалізовані за тривалістю інтервалу R–R.

Усі обчислення виконували мінімум за трьома комплексами при нормальному синусовому ритмі, тривалість інтервалів R–R коливалася не більше ніж на 5%.

Умова проведення ДЕХ-ОКГ — фізіологічний сон дитини для отримання достовірніших результатів і реєстрації істинної ЧСС новонароджених.

Статистичний аналіз проводили для порівняння показників із негаусівським розподілом із використанням медіанних (Me) та діапазону 25–75% квартільних значень (Lq; Uq). Для значень, розподіл яких відрізнявся від нормального, використовували непараметричний критерій Manna–Whitney. Статистично значущою розбіжність вважали за $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Дослідження діастолічної функції правого шлуночка дає змогу оцінити тиск наповнення камери, її жорсткість та здатність до релаксації, що має значний практичний інтерес у вивченні становлення гемодинаміки після народження, ураховуючи морфофункціональні особливості міокарда новонародженого. Для виявлення динаміки показників транстрикуспідального потоку у ранньому неонатальному періоді новонароджених було розподілено на групи залежно від дня життя (табл. 1).

Проведений порівняльний аналіз показників транстрикуспідального спектра в новонароджених статистично значущих відмінностей у представництві практично серед усіх груп не виявив. Звертає увагу відсутність відмінностей та відносна стабільність швидкісних показників раннього діастолічного наповнювання. Особливим є те, що структура наповнення правого шлуночка характеризується зниженням кровотоку на початку пасивного наповнення та більшої залежності від швидкості скорочення передсердь, про що свідчать високі швидкісні показники пізнього діастолічного наповнювання й вірогідність відзнак у першу добу життя. Ці зміни можуть відображати знижену податливість та еластичність камери правого шлуночка внаслідок внутрішньоутробного домінування, а також наявності функціонуючих фетальних комунікацій — відкритого овального отвору та відкритої артеріальної протоки, а також наявності легеневої гіпертензії новонароджених. Тенденція до збільшення (IVRT) та вірогідна відмінність (DTe, Dte/RR) у перші дві доби як найстійкіших та визначальних часових показників, свідчить про збільшення часу діастоли та поліпшення релаксаційних можливостей міокарда новонародженого. У першу добу життя зареєстрована тенденція до збільшення частоти серцевих скорочень, що є реакцією на стресову ситуацію (народження) й активацією симпатико-адреналової системи. З іншого боку, можна говорити,

Таблиця 1

Показники, які характеризують діастолічну функцію правого шлуночка серця у новонароджених у ранньому неонатальному періоді залежно від дня народження (дні життя)

Показники Me (Lq; Uq)	Група			
	1 день 1 група (n=46)	2 день 2 група (n=28)	3 день 3 група (n=23)	4–5 дні 4 група (n=28)
E, см/с	45,1 [37,8; 51,6]	45,8 [34,6; 51,3]	41,1 [37,5; 43,9]	44,0 [33,4; 52,6]
PGe, мм рт. ст.	0,8 [0,6; 1,1]	0,9 [0,5; 1,1]	0,7 [0,6; 0,8]	0,8 [0,4; 1,1]
A, см/с	61,9*** [54,2; 67,3]	54,5 [45,2; 63,8]	59,0 [49,4; 60,9]	50,5 [44,0; 62,0]
PGa, мм рт. ст.	1,5*** [1,1; 1,7]	1,2 [0,8; 1,6]	1,4 [1,0; 1,5]	1,0 [0,8; 1,5]
E/A, од.	0,8 [0,6; 1,1]	0,8 [0,7; 0,9]	0,7 [0,6; 0,8]	0,8 [0,7; 1,0]
ATe, мс	64 [61; 76]	69 [57; 76]	70 [54; 82]	70 [63; 78]
ДTe, мс	57*** [51; 70]	73* [59; 89]	68 [57; 83]	79 [64; 97]
ДTe/RR, ум. од.	0,11*** [0,11; 0,14]	0,13 [0,12; 0,16]	0,14 [0,11; 0,15]	0,15 [0,13; 0,18]
ATa, мс	52 [45; 64]	57 [51; 64]	64 [48; 70]	57 [56; 64]
ДTa, мс	70 [64; 77]	76 [64; 89]	64 [57; 74]	83 [74; 89]
IVRT, мс	51 [45; 56]	52 [46; 57]	53 [51; 57]	52 [51; 57]
IVRT/RR, ум. од.	0,09 [0,09; 0,10]	0,10 [0,09; 0,11]	0,10 [0,09; 0,11]	0,10 [0,09; 0,11]
Td, мс	309 [294; 330]	310 [294; 332]	310 [295; 330]	310 [294; 340]
Td/RR, ум. од.	0,59 [0,53; 0,60]	0,58 [0,53; 0,61]	0,58 [0,53; 0,61]	0,58 [0,53; 0,61]
RR, мс	498*** [471; 542]	528 [508; 566]	528 [482; 571]	510 [490; 553]
ЧСС, уд/хв	119 [110; 127]	114 [106; 119]	118 [106; 126]	118 [111; 123]

Примітки: * — вірогідність відмінностей між групами $p_{1/2} \leq 0,05$; ** — вірогідність відмінностей між групами $p_{1/3} \leq 0,05$; *** — вірогідність відмінностей між групами $p_{1/4} \leq 0,05$.

Таблиця 2

Показники, які характеризують діастолічну функцію правого шлуночка у новонароджених у ранньому неонатальному періоді ($p_{1/2} \geq 0,05$)

Показники Me (Uq; Lq)	Група	
	1 (n=52)	2 (n=73)
E, см/с	49,7 [40,6; 52,1]	41,2 [36,9; 50,3]
PGe, мм рт. ст.	1,0 [0,6; 1,1]	0,7 [0,5; 1,0]
A, см/с	59,6 [50,6; 63,7]	61,7 [49,5; 67,0]
PGa, мм рт. ст.	1,4 [1,0; 1,5]	1,5 [1,0; 1,7]
E/A, од.	0,8 [0,7; 1,0]	0,7 [0,6; 0,8]
ATe, мс	70 [58; 76]	64 [51; 76]
ДTe, мс	72 [51; 88]	64 [51; 70]
ДTe/RR, ум. од.	0,13 [0,11; 0,16]	0,11 [0,09; 0,13]
ATa, мс	54 [45; 64]	53 [45; 64]
ДTa, мс	70 [64; 83]	64 [57; 76]
Td, мс	310 [299; 316]	310 [295; 312]
Td/RR, ум. од.	0,55 [0,50; 0,59]	0,56 [0,52; 0,61]
IVRT, мс	57 [49; 64]	57 [51; 64]
RR, с	509 [478; 549]	490 [471; 522]
ЧСС, уд/хв	119 [110; 126]	123 [116; 127]

що становлення показників транстрикуспідального спектра має індивідуальні коливання залежно від часу, який пройшов після народження, й особливостей метаболічних [3] і гемодинамічних процесів в міокарді новонародженого в перехідному періоді.

Із метою визначення загальних тенденцій становлення, стабілізації діастолічної функції правого шлуночка та залежності від зовнішніх чинників, новонароджених розподілили на дві групи: народжених від «умовно» здорових жінок та від матерів з екстрагенітальною патологією (табл. 2). Середній вік породіль, що страждали на екстрагенітальну патологію, склав $27,8 \pm 4,6$ року. Жінки страждали на хронічний пієлонефрит, ожиріння, гіпертонічну хворобу, виразкову хворобу шлунка або дванадцятипалої кишки, первинний гіпотиреоз (медикаментозно компенсований), варикозне розширення вен нижніх кінцівок, епілепсію, вегето-судинну дисфункцію, аномалію розвитку сечо- та жовчовивідних шляхів.

Аналізуючи анамнез новонароджених, народжених від матерів із екстрагенітальною патологією (2 група), було встановлено, що 20,5% дітей були народжені від другої та наступної вагітностей. Вивчаючи перебіг вагітності, було виявлено, що загроза передчасних пологів визначалася у 23,3% жінок, із них практично в половині — у першому триместрі вагітності; багатоплідна вагітність — у 8,2% матерів.

Наведені показники транстрикуспідального потоку в обох групах не мали вірогідних відзнак та характеризували лише загальні тенденції змін внутрішньосерцевої гемодинаміки на етапах гемодинамічної адаптації.

Оцінка діастолічної функції правого шлуночка серця у новонароджених має бути комплексною з ретельним розрахунком цілої низки параметрів, урахувавши їх можливості та обмеження інформативності.

ВИСНОВКИ

1. Становлення діастолічної функції правого шлуночка у новонароджених відбувається протягом першого тижня життя.

2. У ранньому неонатальному періоді визначається перерозподіл фазового наповнення правого шлуночка з превалюванням передсердного компонента, що відображає морфофункціональні особливості міокарда новонародженого.

3. Наведені ехокардіографічні показники можна вважати нормативними для новонароджених у ранньому неонатальному періоді під час використання ультразвукового апарату MyLab 25Gold фірми Esaote (Італія).

У *перспективі* — розробити та класифікувати тяжкість і варіанти діастолічної дисфункції лівого та правого шлуночків серця у новонароджених.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аникин В. В. Характеристика диастолической функции левого желудочка у здоровых детей и подростков / В. В. Аникин, А. А. Курочкин // Рос. кардиол. журн. — 1999. — № 5. — С. 18–20.
2. Значение диастолической дисфункции и снижения диастолического резерва правого желудочка в диагностике хронического легочного сердца у детей / Л. И. Агапитов, Ю. М. Белозеров, Ю. Л. Мизерницкий, С. Э. Цыпленкова // Рос. вестн. перинатологии и педиатрии. — 2013. — Т. 58. — № 6. — С. 52–57.
3. Прахов А. В. Неонатальная кардиология / А. В. Прахов // Нижний Новгород: Изд-во НижГМА, 2008. — 388 с.
4. Different functional cardiac characteristics observed in term/preterm neonates by echocardiography and tissue Doppler imaging / M. M. Ciccone, P. Scicchitano, A. Zito [et al.] // Early Hum. Dev. — 2011. — Vol. 87. — P. 555–558.
5. Cantinotti M. Nomograms for Blood Flow and Tissue Doppler Velocities to Evaluate Diastolic Function in Children: A Critical Review / M. Cantinotti, L. Lopez // Journal of the American Society of Echocardiography. — 2013. — Vol. 26, Issue 2. — P. 126–141.
6. 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 / Wyman W. Lai, Tal Geva, Girish S. Shirali [et al.] // J. Am. Soc. Echocardiogr. — 2006. — Vol. 19. — P. 1413–1430.
7. O'Leary P. W. Pediatric diastology: use and limitations of Doppler echocardiography in the evaluation of ventricular diastolic function in children / P. W. O'Leary // Prog. Pediatr. Cardiol. — 1999. — Vol. 10. — P. 83–93.
8. Prognostic value of left ventricular diastolic dysfunction in patients undergoing cardiac catheterization for coronary artery disease / H. Fukuta, N. Ohte, K. Wakami [et al.] // Cardiology Research and Practice. — 2012. — Vol. 2012. — Article ID 243735.