***Логвинова О.Л., к.мед.н.***

*Харьковский национальный медицинский университет, кафедра педиатрии №1 и неонатологии, ассистент кафедры*

***Бойченко А.Д., к.мед.н.***

*Харьковский национальный медицинский университет, кафедра педиатрии №1 и неонатологии, ассистент кафедры*

***Сенаторова А.В.***

*Харьковский национальный медицинский университет, кафедра педиатрии №1 и неонатологии, ассистент кафедры*

**Мониторинг диастолической функции левого желудочка у детей с бронхолегочной дисплазией, как маркер тяжести заболевания**

**Вступление:** На сегодняшний день известно, что у детей с заболеваниями дыхательной системы наравне с перегрузкой правого желудочка происходят изменения деятельности сердца в диастоле левых камер сердца [1]. Диастолическая дисфункция часто предшествует снижению насосной функции и может приводить к формированию левожелудочковой сердечной недостаточности у детей с респираторной патологией. Подробно изучена релаксационная деятельность левого желудочка у детей с острой пневмонией от 1 месяца до 7 лет. Ранними электрокардиографическими (ЭхоКГ) признаками при этом являлись проявления диастолической дисфункции: резкое укорочение периода медленного наполнения, уменьшение объёма и фракции кровенаполнения в периоде быстрого наполнения. В разгар заболевания, по данным И.С.Шеремета, преобладала правожелудочковая недостаточность, в то же время на ЭхоКГ имел место и симптомокомплекс, характерный для нарушения расслабления миокарда левых камер. Нарушение сократительной, насосной и релаксационной функции миокарда сохранялись у 30% больных после клинического выздоровления [2]. С нашей точки зрения при острой пневмонии генез нарушения функции расслабления может иметь как гипоксический, энергозависимый, так и интоксикационный характер. При хроническом бронхолегочном заболевании, таком как бронхолегочная дисплазия, гипоксия и энергодефицит принимает персистирующий характер, и вероятно развитие дисфункции релаксации сердечной мышцы. Наряду с тем, работ по исследованию диастолической функции левого желудочка у детей с бронхолегочной дисплазией (БЛД) не найдено.

В норме диастолическое наполнение сердца подразделяется на четыре периода: изоволюметрического расслабления, быстрого раннего заполнения, медленного заполнения и сокращения предсердий [1,3]. Длительность первой фазы наиболее важна в оценке релаксации, эластичности желудочков. Она измеряется от момента закрытия аортального до открытия митрального клапана и соответствует времени изоволюметрической релаксации (IVRT). В последующем, после открытия митрального клапана, на фоне дальнейшего падения давления в желудочке и релаксации миокарда, скорость трансклапанного кровотока усиливается, что соответствует максимальной скорости раннего наполнения (пик Е) на допплерограммах. Затем кровь поступает в желудочек с замедлением. Продолжительность данного периода называется временем замедления (deceleration time – DT). У здоровых детей около 70% крови поступает в левый желудочек в период раннего наполнения, после которого следует период диастазиса, пассивно заполняются кровью левое предсердие и левый желудочек из легочных вен по градиенту давления 5-7 мм.рт.ст. После этого происходит сокращение предсердий (пик А), соответствующий позднему наполнению левого желудочка. У здорового ребенка кривая скорости митрального кровотока меняется с возрастом при этом пик Е по амплитуде всегда выше пика А, а соотношение А/Е всегда больше единицы. На 1-м году жизни несколько длинее время изоволюметрической релаксации и больше скорость раннего наполнения, что обусловлено малым диастолическим размером полости ЛЖ и относительно большой его массой.

Сокращения и энергозависимая часть релаксации при отсутствии тахикардии практически полностью зависит от кислорода [4,5,6]. Процесс расслабления определяется скоростью актин-миозионовой диссоциации (активная энергозависимая часть релаксации) и растяжением эластических структур миокарда, сжатых во время систолы (пассивная энергозависимая часть релаксации). Скорость диссоциации зависит от афинности белка тропонина С к ионам Са2+ и концентрации кальция в свободном пространстве вокруг миофиламентов и в саркоплазматическом ретикулуме. Скорость миокардиальной релаксации определяется: инотропным статусом левого желудочка (катехоламины способствуют активации релаксации через усиление гликолиза под действием аденилатциклазы, а повышение внутриклеточного Са2+ замедляет этот процесс); степенью нагрузки на левый желудочек во время изгнания крови; ЧСС, синхронностью сокращения и расслабления миокарда. Основными субстратами, поставляющими энергию, служат жирные кислоты. Около 70% потребляемого сердечной мышцей кислорода расходуется на окислении жирных кислот. За счет окисления 8 моль ацетил-КоФ, образующихся из пальмитиновой кислоты, может синтезироваться 96 моль АТФ. Кроме того, используется глюкоза, молочная и пировиноградная кислоты. Эти процессы поддерживают скорость кругооборота цикла АТФ-АД. С нашей точки зрения оценка состояния метаболизма и диастолической функции миокарда левого желудочка в условиях гипоксии, а также анализ взаимосвязи гипоксия – среднее давление в легочной артерии – диастолическая является важным для понимания функции расслабления миокарда у детей с БЛД [8].

**Цель.** Изучить состояние сердечнососудистой системы у детей с бронхолегочной дисплазией путем определения возрастной динамики показателей диастолической функции сердца и анализа взаимосвязи гипоксия – среднее давление в легочной артерии – диастолическая функция левого желудочка.

**Материалы и методы.** Проведен анализ диастолической функции сердца, оценка среднего давления в легочной артерии методом эхокардиографии у детей в возрасте 1-36 месяцев с бронхолегочной дисплазией (основная группа; n=233); и у недоношенных детей, имевших респираторные расстройства в неонатальном периоде, но не сформировавших бронхолегочную дисплазию (группа сравнения; n=30). Определено кислотно-основное состояние крови у обследованных детей.

**Результаты и их обсуждение.** Для детей с бронхолегочной дисплазией характерен псевдонормальный тип диастолической дисфункции и нарушение релаксации (р<0,01). Возрастная динамика псевдонормального типа была стабильна до 2-х лет жизни у 51,7+7,2 % детей, с последующим умеренным снижением частоты к 3-м годам (35,4+6,4 %). Диастолическая дисфункция с нарушением релаксации сохранялось у детей с бронхолегочной дисплазией до 3-х лет жизни. Легкое течение бронхолегочной дисплазии достоверно коррелировало с нормальным типом диастолической функции (r=0,789, р<0,01). Среднее давление в легочной артерии достоверно коррелировало только с пиком А (r=0,335,9; р<0,05). Увеличение пика А у детей с бронхолегочной дисплазией можно рассматривать как компенсаторное усиление систолы предсердий на повышенный венозный возврат и избыточное количество крови в левом предсердии. Уровень рО2 достоверно влиял уровень среднего давления в легочной артерии (r=-0,442; р<0,05), и пик А (r=-0,317; р<0,05).

**Заключение.** Для детей с бронхолегочной дисплазией характерна диастолическая дисфункция с псевдонормальным типом трансмитрального спектра и нарушенной релаксацией. Повышение среднего давления в легочной артерии и персистирующая гипоксия, ухудшая энергозависимую часть релаксации и функцию предсердной «подкачки», являлись предикторами формирования диастолической сердечной недостаточности у детей с бронхолегочной дисплазией.

**Литература.**

1. [Eisen](http://www.hindawi.com/97358015/) L.A.,  [Davlouros](http://www.hindawi.com/84602863/) P., [Karakitsos](http://www.hindawi.com/60468412/) D. Left Ventricular Diastolic Dysfunction in the Intensive Care Unit: Trends and Perspectives. Critical Care Research and Practice 2012; 3:34-39.
2. Таточенко В.И. Острые пневмонии у детей. Изд:Чебоксары; 1994:190.
3. Афанасьева Ю.И., Кузнецов С.Л., Юрина Н.А. Гистология, цитология и эмбриология. М.: Медицина; 2006:765.
4. [Fukuta](http://www.hindawi.com/92107139/) H.,  [Kazuaki Wakami](http://www.hindawi.com/63275693/)[N.O](http://www.hindawi.com/63653058/). ,  [Goto](http://www.hindawi.com/42631765/) T.,  [Tani](http://www.hindawi.com/52741927/) T. Prognostic Value of Left Ventricular Diastolic Dysfunction in Patients Undergoing Cardiac Catheterization for Coronary Artery Disease. Cardiology Research and Practice 2012; 2:54-59
5. [Yip](http://heart.bmj.com/search?author1=G+Yip&sortspec=date&submit=Submit) G., [Wang](http://heart.bmj.com/search?author1=M+Wang&sortspec=date&submit=Submit) M., [Zhang](http://heart.bmj.com/search?author1=Y+Zhang&sortspec=date&submit=Submit) Y. ,  [Fung](http://heart.bmj.com/search?author1=J+W+H+Fung&sortspec=date&submit=Submit) J. W. H.,  [Ho](http://heart.bmj.com/search?author1=P+Y+Ho&sortspec=date&submit=Submit) P. Y.,  [Sanderson](http://heart.bmj.com/search?author1=J+E+Sanderson&sortspec=date&submit=Submit) J. E. Left ventricular long axis function in diastolic heart failure is reduced in both diastole and systole: time for a redefinition? Heart 2002; 87:121-125
6. [Russo C](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Russo%20C%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22543839)., [Jin Z](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Jin%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22543839)., [Homma S](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Homma%20S%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22543839)., [Rundek T](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rundek%20T%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22543839)., [Elkind M.S](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Elkind%20MS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22543839)., [Sacco R.L](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Sacco%20RL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22543839)., [Di Tullio M.R](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Di%20Tullio%20MR%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=22543839). Left atrial minimum volume and reservoir function as correlates of left ventricular diastolic function: impact of left ventricular systolic function. [Heart.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22543839) 2012 May: 98(10):813-20.
7. [Shah A.M](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shah%20AM%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21965526)., [Shin S.H](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Shin%20SH%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21965526)., [Takeuchi M](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Takeuchi%20M%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21965526)., [Skali H](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Skali%20H%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21965526)., [Desai A.S](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Desai%20AS%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21965526)., [Køber L](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=K%C3%B8ber%20L%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21965526)., [Maggioni A.P](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Maggioni%20AP%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21965526)., [Rouleau J.L](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Rouleau%20JL%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21965526)., [Kelly R.Y](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Kelly%20RY%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21965526)., [Hester A](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Hester%20A%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21965526)., [Keefe D](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Keefe%20D%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21965526)., [McMurray J.J](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=McMurray%20JJ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21965526)., [Pfeffer M.A](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Pfeffer%20MA%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21965526)., [Solomon S.D](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=Solomon%20SD%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=21965526). Left ventricular systolic and diastolic function, remodelling, and clinical outcomes among patients with diabetes following myocardial infarction and the influence of direct renin inhibition with aliskiren. [Eur J Heart Fail.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21965526) 2012 Feb: 14(2):185-92.
8. Рeacock J., Rubin L.J. Pulmonary circulation. New York: Oxford University Press Inc.2004: 614.