

## Гидроперикард у новорожденных

Ольхова Е. Б.\*

Кафедра лучевой диагностики МГМСУ,  
Детская городская клиническая больница Св. Владимира г. Москвы

### Critical infringements of a cerebral blood-groove at newborns and babies

Olchova E. B.

#### Реферат

В статье обобщен опыт эхографической оценки гидроперикарда у новорожденных в практике отделений патологии новорожденных, хирургии новорожденных и реанимации. Представлен обширный обзор литературы относительно этиологии патологии, принципов диагностики и лечения. Показаны эхограммы, выполненные как в кардиологическом, так и в абдоминальном режимах врачами ультразвуковой диагностики общей практики. Помимо собственно гидроперикарда, обсуждается вопрос ультразвуковой визуализации центральных венозных катетеров, особенно – при их аномальном положении.

**Ключевые слова:** ультразвуковая диагностика, новорожденные, гидроперикард.

#### Abstract

In article experience эхографической estimations of a pericardial effusion at newborns in practice of divisions of a pathology of newborns, surgery of newborns and resuscitation is generalized. The extensive review of the literature concerning an etiology of a pathology, diagnostics and treatment principles is presented. Are shown эхограммы, executed both in cardiological, and in abdominal modes doctors of ultrasonic diagnostics of the general practice. By actually a pericardial effusion, the question of ultrasonic visualization of the central venous catheter, especially –at their abnormal position is discussed.

**Keywords:** ultrasonography, newborn, pericardial effusion.

#### Введение

Острое накопление жидкости в полости перикарда – крайне тяжелое состояние новорожденного, требующее незамедлительной диагностики и экстренного лечения и напрямую угрожающее жизни младенца. Однозначного мнения касательно этиологии этого состояния на сегодняшний момент нет, тем более интересным представляется

возможность более полного освещения как собственного опыта, так и литературных данных относительно этой патологии. Собственно ультразвуковая диагностика гидроперикарда чрезвычайно проста и может (и должна!) быть выполнена каждым врачом ультразвуковой диагностики независимо от его специализации на аппаратуре любого

\*Ольхова Елена Борисовна, д.м.н., профессор кафедры лучевой диагностики МГМСУ, зав. отд. УЗД ДГКБ Св. Владимира; адрес для переписки: 107014 г. Москва, ул. Рубцовско-Дворцовая, 1/3, 10-й корпус, отделение ультразвуковой диагностики, тел.: +7 (495) 268-83-87.

класса без обязательного применения кардиологических режимов сканирования. Главное в диагностике гидроперикарда - помнить о возможности этой патологии и прицельно ее искать, особенно у новорожденных с внезапным, необъяснимым ухудшением состояния при наличии у них центральных венозных катетеров.

### Материалы и методы

За 2005 – 2010 гг. было эхографически диагностировано 17 случаев гидроперикарда у детей в возрасте от 6 до 63 сут. Во всех случаях у детей имелись катетеры в подключичных венах. При этом в 4 случаях конец центрального венозного катетера был визуализирован в правом предсердии, в 2 случаях – в проекции открытого овального окна, в 11 случаях кончик катетера достоверно визуализировать не удалось. Ультразвуковая диагностика гидроперикарда первоначально выполнялась при абдоминальном исследовании микроконвексным (неонатальным) датчиком в В-режиме. При необходимости проводилось полноценное эхокардиографическое исследование.

### Результаты и обсуждение

Острое накопление жидкости в полости перикарда (pericardial effusion) – достаточно известное в неонатальной реаниматологии осложнение, встречающееся преимущественно у недоношенных детей и однозначно этиологически связанное с наличием катетера в центральной вене [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Неоспоримым доказательством такого механизма возникновения гидроперикарда является совпадение химического состава содержимого сердечной сорочки, полученного при перикардиоцентезе с составом

вводимых через центральный катетер растворов в 36 из 37 случаев (97%) проведенного анализа [2]. Гидроперикард у младенцев, не связанный с катетеризацией центральной вены, встречается исключительно редко, и этиология этого состояния не ясна до сих пор, хотя определенное значение придается неонатальному сепсису [7, 8]. Исключение составляет острый гнойный перикардит, возбудителями которого могут быть синегнойная палочка, золотистый стафилококк, вирусы коксаки и др. микроорганизмы, и который у новорожденных также встречается исключительно редко [9, 10].

В литературе имеются множественные публикации касательно этой проблемы; так уже к 1999 году насчитывалось описание 47 наблюдений [1]. В то же время, в подавляющем большинстве случаев авторы приводят единичные собственные наблюдения, не позволяющие делать какие-либо обобщающие заключения [11, 12]. Наиболее интересные работы, анализирующие как собственные мультицентровые данные, так и доступные литературные источники, датируются 2004-2008 годами, при этом общее число наблюдений, анализируемых в одной публикации, составляет много десятков случаев [1, 2, 13].

После трансумбиликальной или других вариантов катетеризации центральных вен, частота тампонады у новорожденных достигает 1,8-3 %, приводя к смерти в 0,7 / 1000 новорожденных с катетерами в центральных венах [1]. Примечательно, что однозначно прослеживается зависимость между частотой осложнений и опытом отделений новорожденных в постановке центральных венозных катетеров. Так из 82 случаев гидроперикарда, которые наблюдались

в Великобритании за 5 лет, 34 (41 %) отмечались в отделениях, где ставят менее 50 центральных венозных катетеров ежегодно и только 20 (24 %) – в отделениях, где ставят более 100 катетеров в год ( $p = 0005$ ). В 20 из 82 случаях диагноз поставлен только на аутопсии [1].

Среди других осложнений пребывания катетеров в центральных венах у новорожденных сообщается об аритмии, внутрисердечных тромбах, системной и легочной эмболии, эндокардите, перфорации сердца, плевральных выпотах, инфаркте легкого и инфекции, связанной с катетером [1].

Большинством авторов признается, что механическое воздействие кончика катетера на стенку сосуда или полости сердца (обычно – правого предсердия) имеет важнейшее значение в генезе плеврального выпота [1, 2, 5, 14].

Данные о том, где должен быть расположен кончик катетера, стоящего в центральной вене, достаточно противоречивы. Большинство авторов придерживаются мнения, что конец катетера должен быть на уровне впадения нижней (при катетеризации пупочной вены) или верхней (при катетеризации подключичной или яремной вены) вены в правое предсердие, но не в самом предсердии, в любом случае – выше линии прикрепления перикарда, рентгенологически – примерно на уровне Th2 [7, 12]. В обширном исследовании Nowlen T. T. et al. Однозначно рекомендуется размещать кончик центрального венозного катетера вне полости перикарда: при рентгенологическом контроле конец катетера должен быть вне тени сердца, но внутри нижней полой вены (речь идет о трансумбиликальных катетерах) на 1 см от тени сердца у недоношенных и на 2 см вне тени сердца у доношенных младен-

цев [2]. Вместе с тем, имеются обширные исследования особенностей стояния центральных венозных катетеров, которые не выявили сколько-нибудь значимых осложнений при нахождении конца катетера в правом предсердии. Так, в 2004 году опубликовано исследование 2186 катетеризаций центральных вен у 1862 младенцев, в общей сложности в течение 35 159 дней (в среднем продолжительность пребывания катетера в центральной вене составила 14 дней, диапазон 1-99 дней). Наконечник катетера был в правом предсердии в 1282 (58,6 %) случаях. Погибли 142 младенца (7,6 %), из них 89 (4,8 %) с наконечником катетера в правом предсердии. В 32 из этих 89 случаев была проведена аутопсия, и ни разу не было выявлено ни гидро-, ни хилоперикарда. Только в одном случае при нахождении кончика катетера в правом предсердии имело место несмертельное накопление жидкости в полости перикарда [13]. Впрочем, это, пожалуй, единственная публикация об отсутствии негативного эффекта аномального положения центрального венозного катетера: в остальных случаях именно этому фактору придается очень большое значение [5, 12, 14, 15, 18]. Так, приводится наблюдение 5 случаев тампонады в одном отделении новорожденных за 4-летний период, при этом кончик катетера у всех детей размещался в правом предсердии, рентгенологически катетер был перекручен или изогнут во всех 5 случаях. Авторы приводят литературные данные относительно летального исхода 11 новорожденных при явлениях тампонады сердца, у 6 из которых центральный венозный катетер находился в правом предсердии и был изогнут или перекручен. Безусловно, это не абсолютно плохой прогности-

ческий признак: авторы много раз фиксировали такое anomальное положение катетера безо всяких перикардиальных осложнений; тем не менее, они считают, что во избежание риска тампонады кончик катетера не должен находиться в правом предсердии [15].

Собственный опыт насчитывает множество десятков случаев расположения конца подключичного катетера в полости правого предсердия, реже – в проекции открытого овального окна, и при этом никаких клинических и эхографических проявлений гидроперикар-

да не было. По-видимому, собственно расположение конца катетера в полости правого предсердия не следует рассматривать как однозначно опасный по развитию гидроперикарда прогностический признак (рис. 1). В отличие от взрослых пациентов, рентгенологическая дифференцировка фрагментов сердца у которых хорошо известна, у младенцев так четко выделить дуги сердца невозможно, тень сердца занимает более значительную часть грудной клетки, однако определить расположение рентгеноконтрастного катетера не сложно.

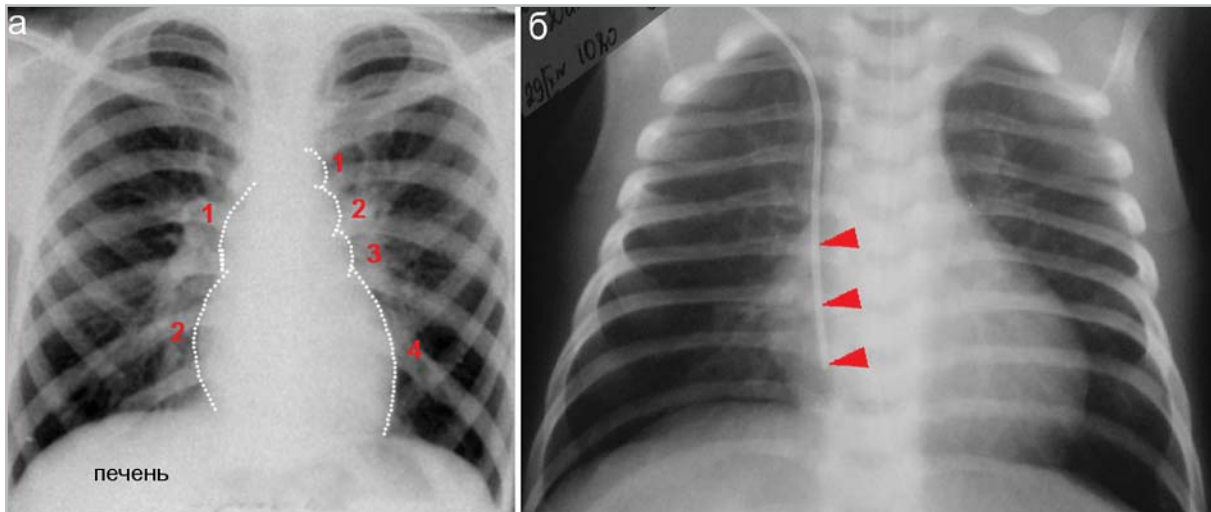


Рис. 1. Рентгеновское исследование сердца:

- а* – дуги тени сердца (взрослый пациент); на правом контуре верхняя дуга образована восходящей аортой или верхней полой веной (1); нижняя – боковой стенкой правого предсердия (2); на левом контуре сердца 1 – дуга аорты; 2 – дуга легочной артерии; 3 – ушко левого предсердия; 4 – боковая стенка левого желудочка;
- б* – новорожденный с катетером в проекции правого предсердия (стрелки).

Помимо чисто механического воздействия кончика катетера на стенку сосуда или предсердия, огромное значение имеет введение гиперосмолярных растворов [1, 2, 3, 5, 16]. Это может приво-

дить к более поздней миграции катетера через дефект стенки (сосуда, предсердия) вследствие ее некроза из-за введения гиперосмолярных растворов. Считается, что введение гиперосмолярных

растворов само по себе без механического фактора, может приводить к трансмуральному повреждению стенки [1]. По-видимому, этот фактор весьма значим, ведь в большинстве случаев гидроперикард развивается на 3-4 сутки стояния катетера в центральной вене, т.е. имеет место не собственно повреждение сосудистой стенки в момент постановки катетера, а, так сказать, отсроченное повреждение [1, 2, 3, 5]. Впрочем, данные о влиянии гиперосмолярных растворов, также противоречивы. Так имеются многочисленные описание гидроперикарда у младенцев, получавших введение по катетерам в центральных венах только антибиотиков и декстрозы [1].

Результаты аутопсии новорожденных, погибших на фоне тампонады сердца при наличии центральных венозных катетеров, подтверждают значение обоих механизмов: так, в 6 случаях был выявлен некроз миокарда с формированием тромбов, но без непосредственной перфорации катетером; в 9 случаях – перфорация катетером без некроза миокарда, в 2 случаях – сочетание перфорации и некроза. Некроз и тромбоз локализовались следующим образом: закономерно наиболее часто поражалось правое предсердие (9); затем – левое предсердие (3) и правый желудочек (2). Остальные варианты – верхняя полая вена, верхняя полая вена + правое предсердие и левая подключичная вена – встречались по 1 разу [2].

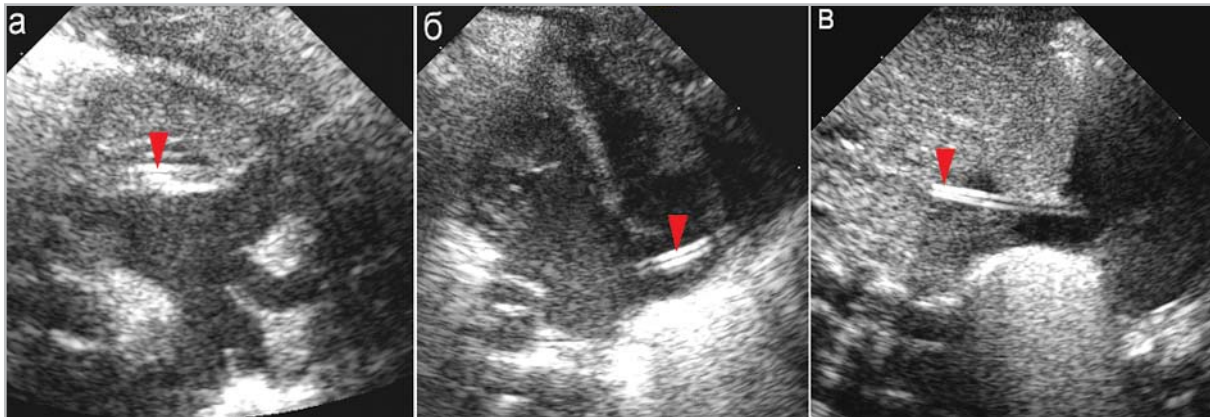
Примечательно, что осложнения в виде гидроперикарда встречаются не только при пункции и катетеризации центральных вен, но и при использовании длинных катетеров, вводимых в периферические вены и проводимых до центральных вен [1, 2, 17]. Вообще, с типом катетера, вариантом его установки и

используемым материалом частота развития гидроперикарда статистически не связана [2].

Собственный опыт показал, что эхографическое обнаружение катетеров в полостях сердца возможно в ходе выполнения рутинного УЗИ обычным «неонатальным» датчиком. Катетер выглядит как 2 яркие параллельные эхогенные линии. В норме катетер в просвете полостей сердца не визуализируется, а определяется только в просвете верхней или нижней полой вены в зависимости от места установки. Относительно часто удавалось наблюдать, как через открытое овальное окно катетер из правого предсердия проникал в левое (рис. 2). Как казуистика, наблюдалась миграция кончика катетера в печеночную вену. Никакими патологическими клиническими проявлениями это состояние не сопровождалось.

Клинические проявления гидроперикарда у новорожденных различны: от бессимптомных форм до внезапной смерти. В большинстве случаев отмечается клиническая картина острой сердечной или сердечно-легочной недостаточности, кардиогенного шока, брадикардии. Аускультативно определяется глухость сердечных тонов [1, 2, 10, 11]. Всеми авторами безоговорочно признается, что внезапное ухудшение состояния у младенца с катетером в центральной вене должно рассматриваться как потенциально возможный случай остро возникшего гидроперикарда с вероятной тампонадой сердца. [1, 2, 3, 4, 5, 11].

Диагностика гидроперикарда, в основном, рентгенологическая должна выполняться непосредственно в отделении новорожденных (реанимации) без транспортировки младенца в рен-



*Рис. 2. Катетеризация подключичной вены (разные дети):  
 а – катетер (стрелка) в просвете верхней полой вены, вне полостей сердца;  
 б – катетер (стрелка) в проекции овального окна, через которое  
 он проникает из правого предсердия  
 в левое (бессимптомный пациент);  
 в – конец катетера (стрелка) из правого предсердия  
 мигрирует в печеночную вену (бессимптомный пациент).*

тгеновский кабинет. С этим мнением следует полностью согласиться [1, 2, 3, 4, 18]. Так, в масштабном исследовании Nowlen T. T. et al., насчитывающем 14 собственных наблюдений и 47, описанных в литературе, показано, что на момент диагностики гидроперикарда кончик центрального венозного катетера рентгенологически был в проекции перикарда у 56 детей (92 %). Также достоверно отмечалось расширение сердечной тени [2]. В последние годы широко применяется ЭхоКГ, преимущества которой очевидны: простота, быстрота, неинвазивность, возможность применения непосредственно у постели больного [4, 5, 6, 17].

Среди собственных наблюдений в 12 из 17 случаев состояние младенцев прогрессивно катастрофически ухудшалось, 5 детей были бессимптомными, т.е.,

собственный опыт вполне согласуется с литературными данными. При выполнении пункции перикарда и эвакуации содержимого (или – эвакуации содержимого через некорректно стоящий подключичный катетер) под контролем УЗИ четко прослеживалось исчезновение жидкостного скопления в полости перикарда.

Эхографически жидкостное содержимое в полости перикарда визуализируется легко как и из парастернального слева, так и из субксифоидного или межреберного доступов с использованием стандартного «неонатального» датчика частотой 5-8 МГц. Визуализируется выпот в перикарде как анэхогенная «оболочка» сердца более или менее одинаковой ширины. В случаях острого накопления жидкости в полости перикарда она имеет чисто жидкостную

структуру и распределена равномерно вокруг всего сердца; при более длительном нахождении жидкости в полости перикарда возможно появление в ней нежных нитевидных включений, неравномерная толщина слоя жидкости в разных отделах сердечной сорочки. В норме следы жидкостного содержимого в полости перикарда у новорожденных могут наблюдаться только в области верхушки сердца и/или около правых отделов, при этом толщина жидкостного слоя не превышает 2-3 мм. Кроме собственно визуализации содержимого сердечной сорочки следует обратить внимание на состояние нижней полой вены: при тампонаде сердца исчезает или резко ослабевает коллабирование сосуда на вдохе (рис. 3). Ни в одном случае не был визуализирован подключичный катетер в полости перикарда.

Лечением гидроперикарда приходится заниматься во всех отделениях, где находится соответствующий контингент пациентов. Большинство авторов сходятся во мнении, что основным методом является перикардиоцентез, который следует выполнять немедленно,

«у постели больного», даже глубоководношенным детям, шанс выживания которых после процедуры значительно повышается [1, 3, 4, 5, 6, 10, 12].

В бессимптомных случаях возможно удаление катетера с последующим самопроизвольным рассасыванием гидроперикарда даже у недоношенных детей [4]. Контроль состояния сердечной сорочки выполняется как рентгенологически, так и при ЭхоКГ, что предпочтительнее. При наличии клинических проявлений тампонады сердца выполнение перикардиоцентеза значительно улучшает прогноз заболевания: так, по данным литературы, из 61 случая гидроперикарда среди тех, кто был подвергнут перикардиоцентезу погибли 8 %, среди не подвергшихся перикардиоцентезу — 75 % [2]. Собственный опыт заставляет полностью согласиться с мнением цитируемых авторов.

Быстрота диагностики и оказания помощи младенцу определяет успех лечения. Простота эхографической диагностики определяет возможность ее выполнения любым врачом, владеющим основами эхографии.

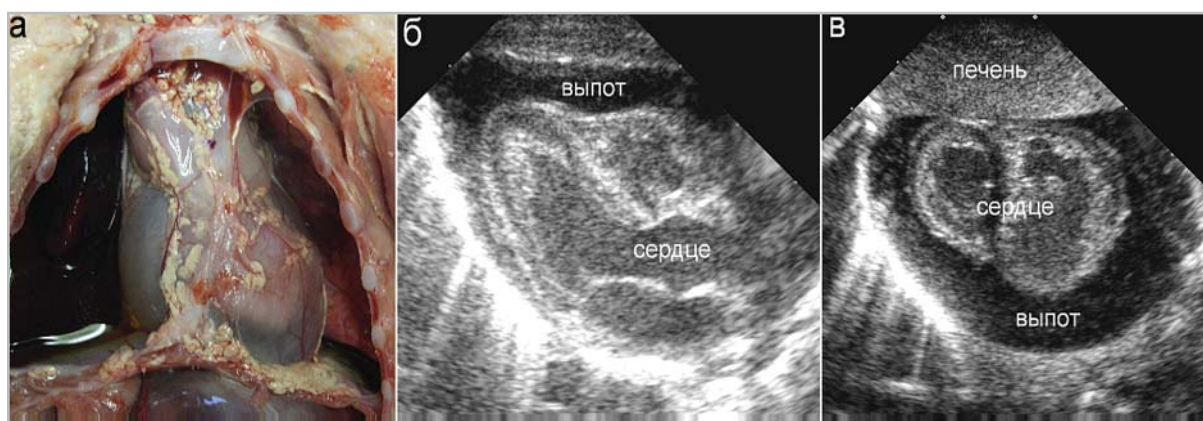


Рис. 3. Гидроперикард (разные дети):  
 а – гидроперикард на аутопсии;  
 б, в – разные сканы.

## Выводы

1. Внезапное ухудшение состояния младенца с катетером в центральной вене может быть связано с развитием гидроперикарда.
2. Диагностика гидроперикарда должна быть выполнена в кратчайшие сроки, «у постели больного».
3. Оптимальный метод диагностики гидроперикарда – эхография.
4. Исследование должно быть выполнено любым врачом УЗИ, независимо от его специализации.
5. Для эхографической диагностики гидроперикарда могут быть использованы и режим ЭхоКГ и обычные «абдоминальные» режимы.
6. УЗИ может быть использовано для контроля эффективности перикардиоцентеза.

## Литература

1. Monteiro AJ, Canale LS, Barbosa R, Méier M. Cardiac tamponade caused by central venous catheter in two newborns// *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2008. V.23. N.3. P.422-424.
2. Nowlen TT, Rosenthal GL, Johnson GL et al. Pericardial effusion and tamponade in infants with central catheters// *Pediatrics.* 2002. V.110. N.1. Pt.1. P.137-142.
3. Pezzati M, Filippi L, Chiti G et al. Central venous catheters and cardiac tamponade in preterm infants// *Intensive Care Med.* 2004. V.30. N.12. P.2253-2256.
4. Schlapbach LJ, Pfammatter JP, Nelle M, McDougall FJ. Cardiomegaly in a premature neonate after venous umbilical catheterization // *Eur. J. Pediatr.* 2009. V.168. N.1. P107-109.
5. Sehgal A, Cook V, Dunn M. Pericardial effusion associated with an

- appropriately placed umbilical venous catheter// *J. Perinatol.* 2007. V.27. N.5. P.317-319.
6. Wirrell EC, Pelausa EO, Allen AC et al. Massive pericardial effusion as a cause for sudden deterioration of a very low birthweight infant// *Am. J. Perinatol.* 1993. V.10. N.6. P.419-423.
7. Bussillet A, Salle BL, Gay C, Claris O. Neonatal idiopathic pericardial effusion// *Arch Fr Pediatr.* 1990. V.47. N.9. P.661-662.
8. Stanek J, Willett GD, Lage JM. Idiopathic hydropericardium as a cause of death of a preterm neonate// *Pediatr Pathol.* 1993. V.13. N.1. P.1-8.1
9. El Hassan N, Dbaiho G, Diab K et al. Pseudomonas pericarditis in an immunocompetent newborn: unusual presentation with review of the literature// *J. Infect.* 2002. V.44. N.1. P.49-51.
10. S.D. Mentzelopoulos, M.Tzoufi, G. Kostopanagiotou Infantile Major Airway Stenosis and Acute Respiratory Distress Associated with Cardiac Tamponade// *Anesth. Analg.* 2005. V.100. N.6. P.1627-1630.
11. Bagtharia R, Kempley ST, Hla TM. Acute neonatal collapse resulting from pericardial effusion// *Eur. J. Pediatr.* 2001. V.160. N.12. P.726-727.
12. Thomson TL, Levine M, Muraskas JK et al. Pericardial effusion in a preterm infant resulting from umbilical venous catheter placement// *Pediatr. Cardiol.* 2010. V.31. N.2. P.287-290.
13. Cartwright DW. Central venous lines in neonates: a study of 2186 catheters// *Arch. Dis. Child Fetal. Neonatal Ed.* 2004. V.89. N.6. P504-508.
14. Towbin R. The bowed catheter sign: a risk for pericardial tamponade//



- Pediatr. Radiol. 2008. V.38. N.3. P.331-335.
15. Darling JC, Newell SJ, Mohamdee O et. Al. Central venous catheter tip in the right atrium: a risk factor for neonatal cardiac tamponade// J. Perinatol. 2001. V.21. N.7. P.461-464.
  16. Mueller P, Horn LC, Buehrdel P, Boehme HJ. Hydropericardium causing sudden infant death in glycogenosis type I: osmotic injury due to percutaneous silastic catheterization// Klin. Pediatr. 2004. V.216. N.5. P.294-296.
  17. Fusco FP, De Carolis MP, Costa S et al. Cardiac complications in preterm infants with percutaneous long lines: the importance of early diagnosis// Resuscitation. 2008. V.79. N.3. P.506-508.
  18. Bargy F, Barbet P, Houette G. The pericardium of the newborn infant. Anatomic and radio-anatomic study with the view toward better positioning central catheters in the superior vena cava// Bull. Assoc. Anat. (Nancy). 1986. V.70. N.210. P. 47-49.