



УКРАЇНА

(19) UA (11) 13437 (13) A

(51)6 A 61 B 8/00

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті
на підставі Постанови Верховної Ради України
№ 3769-XII від 23.XII 1993 р.Публікується
в редакції заявника

(54) СПОСІБ ОЦІНКИ КОРОНАРНОГО КРОВООБІГУ У НОВОНАРОДЖЕНИХ

(21) 95010131

(22) 06.01.95

(24) 16.12.96

(46) 28.02.97. Бюл. № 1

(47) 16.12.96

(56) Малая Л.Т., Яблучанский Н.И., Горб Ю.Г., Кирьякулов Г.С., Васильев В.А., Вакуленко И.П. Интерпретация двухмерной эхокардиограммы. Харьков, Издательство при Харьковском государственном университете издательского объединения "Вища школа", 1989, с. 215 (прототип).

(72) Сідельников Віктор Михайлович, Кри-
волустов Сергій Петрович, Волосовець

2

Олександр Петрович, Кузьменко Анатолій
Якович(73) Український державний медичний
університет ім. акад. О.О.Богомольця (UA)(57) Способ оценки коронарного кровообра-
щения у новорожденных путем эхографиче-
ского анализа коронарных артерий, о т л и -
ч а ю щ и й с я тем, что дополнительно с
помощью доплерэхокардиографии опреде-
ляют индекс резистентности правой коро-
нарной артерии и, в случае его снижения до
0,55 и ниже или увеличения до 0,7 и выше,
диагностируют нарушение коронарного
кровообращения.

Изобретение относится к медицине, точнее к неонатологии, а именно к оценке коронарного кровообращения у новорожденных.

Совершенствование диагностики и лечения кардиоваскулярной патологии новорожденных, в том числе нарушений коронарного кровообращения, является одной из наиболее актуальных задач современного здравоохранения. Это является превентивным мероприятием в профилактике сердечно-сосудистой патологии взрослых [4, 7]. Актуальность проблемы подчеркивается высокой распространенностью кардиалгий у детей различного возраста и "омоложением" ишемической болезни сердца [2]

Особенно важно в период новорожденности определение состояния гемодинами-

ки в правой венечной артерии, которая обеспечивает адекватное кровоснабжение правых отделов сердца, имеющих относительно большую функциональную активность.

Важен также тот факт, что у новорожденных перфузия правого желудочка отличается от таковой у взрослых. Для последних характерна перфузия как в диастолу, так и систолу. У новорожденных же давление в правом желудочке достигает уровня системного, что делает возможным проведение адекватной перфузии лишь в диастолу [9]. Поэтому при патологии нарушения кровообращения в правой коронарной артерии опережают во времени таковые в левой венечной артерии. Этот факт, безусловно, важен для ранней диагностики нарушений коронарного кровообращения у новорожденных.

(19) UA (11) 13437 (13) A

До настоящего времени ранняя диагностика и адекватная фармакотерапия нарушений венозного кровообращения у новорожденных остается одной из нерешенных проблем неонатологии, кардиологии периода новорожденности и педиатрии в целом [3, 6, 9].

Так, широко применяемая для оценки коронарного кровообращения электрокардиография [4, 9] не обеспечивает ранней диагностики выше указанной патологии, так как изменения на электрокардиограмме возникают лишь на стадии значительного нарушения кровоснабжения субэндокардиальных отделов миокарда и не отражают начальных проявлений патологического процесса, когда имеют место лишь изменения кинетических параметров коронарной гемодинамики. Это отражает несовершенство электрокардиографии в диагностике ранних нарушений коронарного кровообращения, а также подчеркивает необходимость поиска новых подходов к разрешению этой актуальной проблемы.

Известно, что иногда даже при тяжелых нарушениях коронарного кровообращения у новорожденных не отмечаются изменения на электрокардиограмме, характерные для детей более старшего возраста и взрослых [10]. Проведение же функциональных и фармакологических тестов [8] у новорожденных часто невозможно в силу особенностей данной возрастной группы. Сложны и небезопасны инвазивные ангиологические методы анализа коронарного кровотока, такие как ангиография, что не позволяет ее рекомендовать для широкого применения в неонатологической практике.

Ближайшим аналогом заявляемого способа является эхоморфологический анализ венозных артерий с помощью двумерной эхокардиографии [5]. При этом оценивают эхоанатомию расположения сосудов, их просвет, толщину, эхоморфологию стенки, наличие аневризм и др. Кроме того, эхокардиографический анализ учитывает характер движения задней стенки левого желудочка и межжелудочковой перегородки. Для указанной патологии характерна гипокинезия задней стенки левого желудочка на фоне гиперкинезии межжелудочковой перегородки [3, 5, 8]. У детей эхолакация коронарных артерий сердца более доступная и технически проще, чем у взрослых.

Факторами, затрудняющими проведение эхокардиографического исследования коронарных артерий у взрослых могут быть эмфизема легких, ожирение, послеоперационные рубцы, локализующиеся в области "акустического окна", сужение межреберных промежутков и др.

Однако эхокардиографические изменения обнаруживаются лишь на этапе, когда функциональные изменения коронарной гемодинамики реализуются в эхоморфологическую патологию или же имеет место врожденная аномалия развития сосудов. Таким образом, не обеспечивается ранняя диагностика нарушений коронарного кровообращения, когда имеет место лишь нарушение коронарной гемодинамики без эхоморфологических изменений.

Решаемая техническая задача заключается в обеспечении более раннего выявления изменений коронарного кровообращения, сигнализирующих дебют кардиоваскулярной патологии новорожденных.

Конкретный достигаемый результат будет состоять в повышении эффективности профилактики нарушений коронарного кровообращения у детей в более старшем возрасте.

Оценка состояния коронарного кровообращения на ранних этапах позволяет своевременно включать в схему проводимой фармакотерапии патогенетически обоснованные препараты, нормализующие коронарный кровоток. Это способствует нормализации венозного кровообращения на ранних этапах, предотвращает прогрессирование кардиоваскулярной патологии и усугубление ишемии миокарда в дальнейшем.

Поставленная задача достигается тем, что в известном способе оценки коронарного кровообращения у новорожденных путем эхографического анализа коронарных артерий в соответствии с изобретением дополнительно с помощью доплерэхокардиографии определяют индекс резистентности правой коронарной артерии и в случае его снижения до 0,55 и ниже или увеличения до 0,7 и выше, диагностируют нарушение коронарного кровообращения.

Отличительной особенностью предлагаемого способа является неинвазивный анализ тонуса правой венозной артерии сердца новорожденного, изменения которого характерны для начальных этапов нарушения коронарного кровообращения.

Так, увеличение систолической скорости при снижении диастолической и, соответственно, высокий индекс резистентности объясняется ангиологическим синдромом вазоспазма и связан с высоким сосудистым сопротивлением кровотоку. Низкие же значения индекса резистентности могут быть обусловлены снижением сердечного выброса или изменения диаметра сосуда (вазодилатация).

В литературе [1, 6, 9, 11] указывается, что в настоящее время остро назрела проблема

неинвазивной объективной оценки состояния коронарного кровообращения у новорожденных в ранние сроки, на этапах, предшествующих появлению эхокардиографических и электрокардиографических изменений. Предлагаемый нами способ оценки коронарного кровообращения у новорожденных позволяет решить эту проблему в силу оценки кинетических параметров кровотока с анализом индекса сосудистой резистентности.

Способ осуществляется следующим образом. Регистрируют эхокардиограмму (двумерную, в В-режиме) в короткой аксиллярной позиции сканирования с помощью ультразвукового датчика с частотой 3,5 МГц. В данной эхопозиции лоцируют поперечное сечение аорты и отходящую от нее правую коронарную артерию. При этом датчик располагается в четвертом межреберье по левой средне-ключичной линии при положении новорожденного лежа на спине. Исследование рекомендуется проводить в период сна после кормления ребенка, при обязательном соблюдении температурного и санитарно-гигиенического режима помещения, где проводится исследование. Затем устанавливают строб импульсной доплерэхокардиографии в место наилучшей локализации правой коронарной артерии. Регистрирующая на экране аппарата доплеровская кривая имеет максимальный пик, соответствующий скорости кровотока в систолу, и минимальный пик, соответствующий скорости кровотока в диастолу. Для идентификации систолического и диастолического пиков необходима синхронная регистрация второго стандартного отведения электрокардиограммы. Угол наклона ультразвукового датчика должен соответствовать максимальной амплитуде сигнала под визуальным и акустическим контролем. Таким образом, по кривой доплерэхокардиограммы определяют систолическую и диастолическую скорости кровотока в правой коронарной артерии новорожденного.

Затем, исходя из полученных данных, рассчитывают индекс резистентности правой коронарной артерии по формуле Поурцелота:

$$\frac{V_c - V_d}{V_c}, \text{ где } V_c - \text{ скорость кровотока в систолу, } V_d - \text{ скорость кровотока в диастолу.}$$

В случае снижения индекса резистентности до 0,55 и ниже или увеличения его до 0,7 и выше, диагностируют нарушение коронарного кровообращения.

Данные параметры определили следующим образом. У новорожденных, имеющих индекс резистентности правой коронарной

артерии более 0,55, но менее 0,7, наблюдалась нормальная клинико-электрокардиографическая картина, нормальные возрастные параметры двумерной эхокардиографии. При исследовании в динамике в возрасте 3, 6, 9 и 12 месяцев патологических изменений со стороны коронарного кровообращения по данным доплерэхокардиографии, эхокардиографии и электрокардиографии не выявлено.

У новорожденных со снижением индекса резистентности правой коронарной артерии до 0,55 и ниже, но не менее 0,48, также не отмечалось эхо- и электрокардиографических изменений. Однако к концу неонатального периода указанные доплерографические изменения удерживались у 93,3% детей, к 6 мес – у 66,7%, к 12 мес – у 36,7%. При этом к 12 мес у 86,7% эхо- и электрокардиографические данные были в пределах нормы, у остальных в силу прогрессирования патологического процесса отмечались изменения сегмента ST и волны T на электрокардиограмме, эхокардиографические изменения (гипокинезия задней стенки левого желудочка, изменения эхоморфологии венечных артерий и др.). При снижении же индекса резистентности ниже 0,48 доплерэхокардиографические изменения кровотока в правой венечной артерии подтверждались данными эхокардиографии и электрокардиографии уже в периоде новорожденности, что отражает тяжесть патологического процесса. Указанные низкие цифры индекса резистентности отражают недостаточную перфузию крови через правую коронарную артерию.

У новорожденных с индексом резистентности правой венечной артерии 0,7 и выше, но не более 0,8, также не отмечалось эхо- и электрокардиографических изменений, однако исследование в динамике показало наличие доплерэхографических изменений к концу неонатального периода у 90%, к 6 мес – у 63,3%, к 12 мес – у 40%. К 1 году эхо- и электрокардиографические данные оставались в пределах нормы у 76,7% детей, у остальных выявлены эхоморфологические изменения и(или) нарушения ST-T на электрокардиограмме. При индексе резистентности свыше 0,8 с неонатального периода доплерэхокардиографические изменения регистрировались на фоне эхо- и электрокардиографической патологии, указывающей на нарушение коронарного кровообращения. Данные высокие цифры индекса резистентности отражают ангиоспазм правой венечной артерии сердца с нарушением коронарной гемодинамики.

Пример 1. Ребенок Антон В., 20 дн, № истории болезни 15508 (отделение патологии новорожденных ДМТО Днепропетровского района г. Киева). От первой беременности, протекающей с тяжелым токсикозом первой половины беременности. Роды на 40-й неделе, отмечалось тугое обвитие пуповины вокруг шеи. Анте- и интранатальная гипоксия тяжелой степени. Оценка по шкале Апгар на 1-й минуте 4 балла, проводилась первичная реанимация новорожденного. Масса при рождении 3200 г, динамика массы достаточная. Заключение невропатолога: пре-, перинатальная энцефалопатия, постгипоксическая, средней степени тяжести, синдром общего угнетения центральной нервной системы.

Данные нейросонографии, общеклинических лабораторных методов исследования без отклонения от нормы.

Со стороны сердечно-сосудистой системы: границы относительной сердечной тупости в пределах возрастной нормы. Тоны сердца ритмичны, 148 в минуту, умеренно ослаблены. Электрокардиография: ритм синусовый, правильный. Неполная блокада правой ножки пучка Гиса. Отклонение электрической оси сердца справа. Эхокардиография: полости сердца не изменены, гипертрофии нет. Клапаны, перегородки, магистральные сосуды без эхопатологии. Гиперкинетический тип кровообращения. Эхоморфологических изменений со стороны коронарных артерий нет.

Допплерэхокардиография правой коронарной артерии: скорость в систолу 0,44 м/с, в диастолу – 0,18 м/с, индекс резистентности составляет 0,59, что укладывается в возрастную норму.

При исследовании коронарной гемодинамики у ребенка в возрасте 1, 3, 6, 9 мес патологических изменений по данным доплерэхокардиографии, эхокардиографии, электрокардиографии не выявлено.

Пример иллюстрирует, что при показателях индекса резистентности, соответствующих возрастной норме, патологических изменений со стороны коронарной гемодинамики при динамичном исследовании не отмечается.

Пример 2. Ребенок Елена В., возраст 22 дня, история болезни № 15520 отделения патологии новорожденных ДМТО Днепропетровского района г. Киева. От первой беременности, протекавшей с угрозой прерывания и тяжелым токсикозом первой половины беременности, отмечалось стационарное лечение. Роды на 39-й неделе, имело место ягодичное предлежание, ручное пособие. Тяжелая анте-, интранатальная гипоксия.

Оценка по шкале Апгар на 1-й минуте 4 балла, проводилась первичная реанимация. Масса при рождении 3350 г, динамика массы тела достаточная. На грудном вскармливании. Заключение невропатолога: пре-, перинатальная энцефалопатия, постгипоксическая, средней степени тяжести, синдром повышенной нервно-рефлекторной возбудимости. Данные нейросонографии, общеклинических анализов в пределах нормы.

Со стороны сердечно-сосудистой системы: границы относительной сердечной тупости возрастные. Тоны ритмичны, 152 в минуту, напряжены. Электрокардиография, эхокардиография в пределах возрастной нормы.

Допплерэхокардиография правой коронарной артерии: скорость в систолу 0,47 м/с, в диастолу 0,13 м/с, индекс резистентности 0,7 (повышен).

При исследовании в динамике в возрасте 3 месяцев: на электрокардиограмме умеренно заострен зубец Т в грудных отведениях V₁₋₆. На эхокардиограмме гипокинезия задней стенки левого желудочка первой степени. Допплерэхокардиография правой коронарной артерии: скорость в систолу 0,48 м/с, в диастолу 0,12 м/с, индекс резистентности 0,75 (отрицательная динамика).

Пример иллюстрирует, что ранние изменения коронарной гемодинамики были выявлены лишь доплерэхокардиографическим путем анализа кинетических параметров кровообращения и расчета индекса резистентности. Изменения на эхо- и электрокардиограммах появились позднее на фоне прогрессирования патологического процесса. Высокие цифры индекса резистентности свидетельствуют о наличии вазоспазма и указывают на необходимость включения в схему проводимой терапии препаратов, нормализующих венечное кровообращение за счет коронаролитического действия (циннаризин, др.) под тщательным клиникоинструментальным контролем в динамике.

Пример 3. Ребенок Оксана С., 17 дней, история болезни № 15074 отделения патологии новорожденных ДМТО Днепропетровского района г. Киева. От второй беременности, протекавшей с тяжелой анемией. Фибриоматки. Роды первые, первая беременность закончилась абортom. Роды на 39-й неделе. Преждевременная отслойка плаценты. Кесарево сечение. Тяжелая анте- и интранатальная гипоксия. Оценка по шкале Апгар на 1-й минуте 4 балла. Первичная реанимация новорожденного. Масса тела 3100 г.

Заключение невропатолога: пре-, перинатальная энцефалопатия, постгипоксиче-

ская, средней степени тяжести синдром повышенной нервно-рефлекторной возбудимости

Со стороны сердечно-сосудистой системы границы относительной сердечной тупости возрастные. Тоны сердца ритмичны, 148 в минуту, несколько напряжены, короткий систолический шум функционального характера в точке Боткина-Эрба. Одышки, цианоза нет. Электрокардиография и эхокардиография в пределах возрастной нормы. Нейросонография и общеклинические лабораторные методы исследования патологии не выявили

Допплерэхокардиография правой коронарной артерии: скорость в систолу 0,39 м/с, в диастолу – 0,2 м/с, индекс резистентности 0,49 (снижен).

При исследовании в динамике через 3 месяца отмечалось: электрокардиографически признаки нарушения процессов реполяризации, несколько заостренные зубцы в грудных отведениях V_{1-3,5}.

Эхокардиограмма: гипокинезия задней стенки левого желудочка второй степени, гиперкинезия межжелудочковой перегородки. Эхоморфология венечных артерий не изменена.

Допплерэхокардиография правой венечной артерии: скорость в систолу 0,37 м/с, в диастолу – 0,2 м/с, индекс резистентности 0,46 (отрицательная динамика).

Пример иллюстрирует, что ранние изменения коронарного кровообращения, заключающиеся в снижении перфузии через правую коронарную артерию, выявлены лишь путем доплерграфического анализа. Прогрессирование патологического процесса в дальнейшем привело к тому, что появились электро- и эхокардиографические изменения. Данные сведения указывают на необходимость включения в схему фармакотерапии препаратов, улучшающих венечное кровообращение под клинко-инструментальным контролем в динамике.

Нами обследовано 2 группы новорожденных на базе отделения патологии новорожденных ДМТО Днепропетровского района г. Киева. Обе группы составляли доношенные новорожденные, перенесшие ante- и интранатальную гипоксию тяжелой степени.

В первой группе (32 новорожденных) использовали электрокардиография, эхокардиография, доплерэхокардиография правой коронарной артерии. У 68,8% из них доплерэхокардиографически выявлены изменения индекса резистентности, свидетельствующее о нарушении коронарного кровообращения, в неонатальный период. Эхо- и электрокардиографически патологические изменения, свидетельствующие о выше указанной патологии, выявлены у 12,5% и 9,4% соответственно

Во второй группе (30 новорожденных) применяли эхо- и электрокардиографию без доплерграфического анализа. Из них у 13,3% выявлено нарушение коронарного кровообращения (по данным эхографии у 13,3%, по данным электрокардиографии – у 10%). При исследовании в динамике через 6 месяцев во второй группе детей доплерэхографический метод выявил нарушения коронарного кровообращения у 23,3%, в то время как эхокардиография – у 16,7%, электрокардиография – у 13,3%

У детей первой группы, имеющих нарушение коронарной гемодинамики, применение вазоактивных препаратов, нормализующих коронарное кровообращение (циннаризин, дилпиридамон, др.) привело к тому, что через 6 месяцев патология коронарного кровотока доплерграфически выявлена лишь у 6,3%. Последним продолжалась патогенетически обоснованная фармакотерапия под тщательным клинко-инструментальным контролем с нормализацией коронарного кровообращения по данным осмотра в 9 и 12 мес

Частота выявления нарушения коронарного кровообращения в различные возрастные периоды у детей, перенесших тяжелую ante- и интранатальную гипоксию по данным различных методов исследования (в %), представлена в таблице.

Как видно, предложенный способ оценки коронарного кровообращения на ранних стадиях нарушения коронарного кровообращения, что позволило своевременно провести патогенетическую коррекцию коронарной гемодинамики с включением в схему фармакотерапии препаратов, нормализующих венечный кровоток и предотвратить прогрессирование кардиоваскулярной патологии.

Период	1-я группа, n=32			2-я группа, n=30		
	по данным			по данным		
	ДЭхоКГ	ЭхоКГ	ЭКГ	ДЭхоКГ	ЭхоКГ	ЭКГ
Новорожденные	68,8	12,5	9,4	–	13,3	10,0
Через 6 мес	6,3	–	–	23,3	16,7	13,3

Условные обозначения: ДЭхоКГ – доплерахокардиография с анализом индекса резистентности правой коронарной артерии. ЭхоКГ – двухмерная эхокардиография. ЭКГ – электрокардиография.

Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор А. Обручар

Замовлення 4115

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101