ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **BY** (11) **23140**
(13) **C1**
(46) **2020.10.30**
(51) МПК
A 61B 5/0215 (2006.01)
A 61B 17/12 (2006.01)

(54) СПОСОБ РЕНТГЕНО-ЭНДОВАСКУЛЯРНОГО ОБНАРУЖЕНИЯ АОРТО-ЛЕГОЧНЫХ КОЛЛАТЕРАЛЕЙ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ИХ ЗАКРЫТИЕМ В ХОДЕ ГЕМОДИНАМИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ ВРОЖДЕННОГО ПОРОКА СЕРДЦА

(21) Номер заявки: a 20180316
(22) 2018.07.05
(43) 2020.02.28
(71) Заявитель: Государственное учреждение "Республиканский научно-практический центр детской хирургии" (BY)
(72) Авторы: Жук Алексей Юрьевич; Савчук Александр Иванович; Черноглаз Павел Феликсович; Шевченко Николай Сергеевич; Дроздовский Константин Викентьевич; Линник Юрий Иванович; Королькова Елена Владимировна (BY)
(73) Патентообладатель: Государственное учреждение "Республиканский научно-практический центр детской хирургии" (BY)
(56) AMIN Z. et al. Ann. Thorac. Surg. - 2000. - V. 70. - P. 119-123.
SHARMA S. et al. AJR. - 1995. - V. 164. - P. 1505-1510.
PRASAD S.K. et al. Circulation, 2004. - V. 109. - P. 207-214.
ГАДЖИЕВ А.А. и др. Патология кровообращения и кардиохирургия. - 1998. - № 1. - С. 6-8.
АЛЕКЯН Б.Г. и др. Тихоокеанский медицинский журнал. - 2003. - № 1. - С. 26-29.

(57)
Способ рентгено-эндоваскулярного обнаружения аорто-легочных коллатералей с последующим их закрытием в ходе гемодинамической коррекции врожденного порока сердца, при котором измеряют уровень чрескожной сатурации и инвазивно определяют показатели давления в двунаправленном кавопульмональном анастомозе и системе легочной артерии доступом через наружную яремную вену при отсутствии антеградного потока через ствол легочной артерии либо через правые отделы сердца при сохраненном антеградном потоке через ствол легочной артерии и, если по меньшей мере один из указанных показателей давления превышает 15 мм рт. ст. при отсутствии антеградного потока через ствол легочной артерии из-за его устранения в ходе предшествующего оперативного вмешательства либо из-за временной окклюзии ствола легочной артерии в момент выполнения текущей гемодинамической коррекции, осуществляют ангиопульмонографию и при наличии размывания контраста в дистальных отделах ветвей легочной артерии и/или отсутствии контрастирования отдельных участков легочной артерии катетеризируют бедренную артерию и осуществляют аортографию на протяжении от восходящей аорты до уровня отхождения чревного ствола и селективную артериографию правой и левой подключичных артерий и по наличию опосредованного контрастирования легочной артерии или легочных вен определяют расположение аорто-легочных коллатералей, после чего доступом через бедренную артерию выполняют селектив-

BY 23140 C1 2020.10.30

ную катетеризацию и контрастирование аорто-легочных коллатералей с определением их диаметра, при диаметре коллатералей более 2 мм и/или выявлении умеренного или обильного контрастирования легочной артерии или легочных вен в обоих легких или не менее чем в 1 доле легкого при аортографии или артериографии подключичной артерии либо, выявлении наличия пассажа контраста из сосудов легких после одного или более сердечных циклов и при уровне чрескожной сатурации более 80 % осуществляют закрытие аорто-легочных коллатералей окклюзирующими устройствами в следующем порядке: аорто-легочные коллатерали, отходящие непосредственно от подключичных артерий либо от внутренних грудных артерий; аорто-легочные коллатерали, отходящие от верхней трети грудной аорты; аорто-легочные коллатерали, отходящие от средней трети грудной аорты; аорто-легочные коллатерали, отходящие от нижней трети грудной аорты, и аорто-легочные коллатерали, отходящие от брюшной аорты, при этом коллатерали закрывают в порядке уменьшения их диаметра, причем после закрытия каждой из коллатералей определяют давление в двунаправленном кавопульмональном анастомозе и системе легочной артерии и измеряют уровень чрескожной сатурации, закрытие аорто-легочных коллатералей осуществляют до достижения показателей давления в двунаправленном кавопульмональном анастомозе и системе легочной артерии не более 15 мм рт. ст. или до достижения уровня чрескожной сатурации менее 80 %.

Изобретение относится к медицине, к разделу детской кардиохирургии и рентгено-эндоваскулярной хирургии, и может быть использовано в ходе гемодинамической коррекции врожденных пороков сердца при наличии аорто-легочных коллатералей во время рентгено-эндоваскулярного вмешательства с одновременным динамическим контролем осуществляемой коррекции давления в системе легочных артерий.

Заявителю не известен способ рентгено-эндоваскулярного закрытия аорто-легочных коллатералей в ходе гемодинамической коррекции врожденных пороков сердца с одновременным динамическим контролем осуществляемой коррекции давления в двунаправленном кавопульмональном анастомозе и системе легочной артерии, в связи с чем не может быть указан ближайший аналог заявляемого изобретения.

Задачей заявляемого изобретения является создание способа рентгено-эндоваскулярного закрытия аорто-легочных коллатералей в ходе гемодинамической коррекции врожденных пороков сердца с помощью окклюзирующих устройств доступом через бедренную артерию, основанного на динамическом контролем осуществляемой коррекции давления с помощью закрытия выявленных аорто-легочных коллатералей.

Поставленная задача решается следующим образом. Предложен способ рентгено-эндоваскулярного обнаружения аорто-легочных коллатералей с последующим их закрытием в ходе гемодинамической коррекции врожденного порока сердца, при котором измеряют уровень чрескожной сатурации и инвазивно определяют показатели давления в двунаправленном кавопульмональном анастомозе и системе легочной артерии доступом через наружную яремную вену при отсутствии антеградного потока через ствол легочной артерии либо через правые отделы сердца при сохраненном антеградном потоке через ствол легочной артерии и, если по меньшей мере один из указанных показателей давления превышает 15 мм рт. ст. при отсутствии антеградного потока через ствол легочной артерии из-за его устранения в ходе предшествующего оперативного вмешательства либо из-за временной окклюзии ствола легочной артерии в момент выполнения текущей гемодинамической коррекции, осуществляют ангиопульмонографию и при наличии размывания контраста в дистальных отделах ветвей легочной артерии и/или отсутствии контрастирования отдельных участков легочной артерии катетеризируют бедренную артерию и осуществляют аортографию на протяжении от восходящей аорты до уровня отхождения чревного ствола и селективную артериографию правой и левой подключичных артерий и по наличию опосредованного контрастирования легочной артерии или легочных вен оп-

ределяют расположение аорто-легочных коллатералей, после чего доступом через бедренную артерию выполняют селективную катетеризацию и контрастирование аорто-легочных коллатералей с определением их диаметра, при диаметре коллатералей более 2 мм и/или выявлении умеренного или обильного контрастирования легочной артерии или легочных вен в обоих легких или не менее чем в 1 доле легкого при аортографии или артериографии подключичной артерии либо выявлении наличия пассажа контраста из сосудов легких после одного или более сердечных циклов и при уровне чрескожной сатурации более 80 % осуществляют закрытие аорто-легочных коллатералей окклюзирующими устройствами в следующем порядке: аорто-легочные коллатерали, отходящие непосредственно от подключичных артерий либо от внутренних грудных артерий; аорто-легочные коллатерали, отходящие с верхней трети грудной аорты; аорто-легочные коллатерали, отходящие от средне трети грудной аорты; аорто-легочные коллатерали, отходящие от нижней трети грудной аорты, и аорто-легочные коллатерали, отходящие от брюшной аорты, при этом коллатерали закрывают в порядке уменьшения их диаметра, причем после закрытия каждой из коллатералей определяют давление в двунаправленном кавопульманальном анастомозе и системе легочной артерии и измеряют уровень чрескожной сатурации, закрытие аортолегочных коллатералей осуществляют до достижения показателей давления в двунаправленном кавопульманальном анастомозе и системе легочной артерии не более 15 мм рт. ст. или до достижения уровня чрескожной сатурации менее 80 %. Далее операцию завершают.

При создании заявляемого способа заявителем было принято во внимание следующее. Аорто-легочные коллатерали, как правило, встречаются при цианотических врожденных пороках сердца с обеднением легочного кровотока. Наиболее распространенными пороками, в состав которых входит наличие аорто-легочных коллатералей, являются тетрада Фалло, единственный желудочек сердца и двойное отхождение магистральных сосудов от правого желудочка (встречается в 50-75 % цианотических и в 12-14 % всех врожденных пороков в популяции детей первого года жизни) [1, 2]. Клинически наличие аорто-легочных коллатералей может способствовать повышению уровню сатурации, но при этом конкурировать с основными легочными артериями, что, в свою очередь, приводит к снижению объема легочного кровотока. В связи с тем, что врожденные пороки сердца с наличием аорто-легочных коллатералей подвергаются коррекции (анатомической или гемодинамической), наличие коллатералей создает определенные риски во время операции при коррекции пороков. К тому же у пациентов, перенесших гемодинамическую коррекцию (операция двунаправленного кавопульмонального анастомоза по Гленну и операция Фонтена), не должен присутствовать конкурирующий кровоток, который имеется благодаря наличию аорто-легочных коллатералей. Для пациентов, которым планируется гемодинамическая коррекция (одноэтапная или многоэтапная), рекомендуемые цифры давления в системе легочной артерии не более 15 мм рт. ст. перед операцией Фонтена [3] и уровень чрескожной сатурации не менее 80 %. Определенный вклад в давление легочных артерий вносят и аорто-легочные коллатерали. Рентгено-эндоваскулярное закрытие аорто-легочных коллатералей является необходимым этапом, предшествующим коррекции врожденных пороков сердца, способствует снижению давления в системе легочной артерии и значительно снижает риски развития внезапных кровотечений во время операции на сердце. Предложенный алгоритм заявляемого способа учитывает особенности, связанные с развитием внезапных кровотечений во время операций на сердце, и благодаря предложенному поэтапному гемодинамическому контролю во время рентгено-эндоваскулярного вмешательства дает возможность избежать вышеуказанных осложнений.

Пример осуществления способа.

Пациент К., возраст на момент рентгено-эндоваскулярной операции 3 года, поступил в кардиохирургическое отделение ГУ РНПЦ детской хирургии. Чрескожная сатурация 87-91 %.

Диагноз: врожденный порок сердца, выраженный вариант коарктации аорты на фоне умеренной гипоплазии дуги и перешейка. Двойное отхождение магистральных сосудов от правого желудочка с их мальпозицией. Большой некоммитированный дефект межжелудочковой перегородки. Открытое овальное окно. Высокая легочная гипертензия. Оперативное лечение - пластика гипоплазированной дуги и коарктации аорты, бандирование легочной артерии 26.02.2014 г.; операция Damus-Kaye-Stansel, дебандирование легочной артерии, атриосептостомия, операция Гленна - двунаправленный кавопульмональный анастомоз 09.09.16 г. Пациент госпитализирован для последующего этапа гемодинамической коррекции (операции Фонтена).

Согласно заявляемому способу осуществляют катетеризацию наружной яремной вены и бедренной артерии с выполнением стандартных ангиографических исследований. Прямая тонометрия в двунаправленном кавопульмональном анастомозе и системе легочной артерии 17/14/15 мм рт. ст. при системном артериальном давлении 88/64/59 мм рт. ст. Чрескожная сатурация 91,4 %. При ангиопульмонографии определяется отсутствие контрастирования верхнедолевых ветвей легочных артерий обоих легких, антеградного потока через ствол легочной артерии нет. Выполняются грудная и брюшная аортография и селективная артериография подключичных артерий. Определяются аорто-легочные коллатерали от внутренних грудных артерий с признаками умеренного контрастирования верхних легочных вен по 2,1 мм каждая и от брюшного отдела аорты в зоне устья чревного ствола диаметром около 1,3 мм со сбросом контрастного вещества в систему легочных вен. Выполнено закрытие аорто-легочных коллатералей от внутренних грудных артерий спиралями pfm и системой Vascular Plug согласно заявленной схеме. Прямая тонометрия в двунаправленном кавопульмональном анастомозе и системе легочной артерии 13/10/11 мм рт. ст. при системном АД 91/52/39 мм рт.ст. Чрескожная сатурация 86,4 %. Ангиопульмонография после закрытия аорто-легочных коллатералей: определяется заполнение верхнедолевых ветвей легочной артерии обоих легких. При селективной артериографии подключичных артерий контрастирование легочных вен не определяется. Таким образом, можно сделать вывод, что наибольший вклад вносят аорто-легочные коллатерали, отходящие проксимальнее относительно аорты и коллатерали, имеющие больший диаметр. После рентгено-эндоваскулярного вмешательства пациент был переведен в отделение, после чего в течение нескольких дней был проведен последний этап гемодинамической коррекции.

Таким образом, достигаемый технический результат заявляемого способа заключается в том, что способ дает возможность одновременно осуществлять получение достоверной диагностической информации при закрытии аорто-легочных коллатералей и успешно откорректировать гемодинамику легочных артерий для последующей кардиохирургической коррекции врожденного порока сердца.

Источники информации:

1. Амосов Б.Г., Подзолков В.П., Кузнецова И.Н., Двинянинова Н.Б. Чрескожная транслюминальная баллонная вальвулопластика клапанного стеноза легочной артерии при лечении тетрады Фалло как альтернатива операции наложения системного легочного анастомоза //Грудная и сердечно-сосудистая хирургия -1993. - № 3. - С. 14-18.

2. Бураковский В.И., Бокерия Л.А. Сердечно-сосудистая хирургия. - М.: Медицина, 1989.

3. Stern H.J. Fontan "Ten Commandments" revisited and revised, Pediatr Cardiol. - 2010. - Vol. 31(8). - P. 1131-4.

Национальный центр интеллектуальной собственности.
220034, г. Минск, ул. Козлова, 20.