

УДК: 616,141-007.1-053.1-089.48

АНОМАЛЬНЫЙ ДРЕНАЖ ЛЕГОЧНЫХ ВЕН

Маматов М.А.

Соискатель

Республиканского Специализированного Научно Практического
Медицинского Центра Хирургии им. акад. В.Вахидова.

АННОТАЦИЯ

В данной научной статье авторами описаны обзор литературы аномального дренажа легочных вен (АДЛВ). В связи с этим изучение клинического течения и методов диагностики АДЛВ является актуальным, что дает возможность своевременного выявления порока, рационального планирования обследования и выбора оптимального способа коррекции. Описываются определения, частота встречаемости, причины порока и методы диагностики, включая эхокардиографию, мульти спиральную компьютерную томографию с контрастом и катетеризацией полостей сердца с ангио кардиографией. Изложена различные виды операции при различных вариантах АДЛВ. В зависимости от уровня впадения легочных вен и расположения ДМПП больные распределены на 4 группы: супракардиальный, кардиальный, инфракардиальный и смещанный. Обзором литературы описаны осложнения порока, результаты и меры реабилитации.

Ключевые слова: врожденный порок сердца, диагностика, методы коррекции аномального дренажа легочных вен, дефект межпредсердной перегородки, полые вены, эхокардиография, катетеризация полостей сердца с ангио кардиографией, реабилитация.

ABSTRACT

In this scientific article, the authors describe a literature review of anomalous pulmonary vein drainage (ABPD). In this regard, the study of the clinical course and diagnostic methods of ADPV is relevant, which makes it possible to timely identify the defect, rational planning of the examination and choosing the optimal method of correction. Definitions, incidence, causes of the defect, and diagnostic methods are described, including echocardiography, multi-spiral computed tomography with contrast, and cardiac catheterization with angiocardiology. Various types of operations are described for different variants of ADLV. Depending on the level of inflow of the pulmonary veins and the location of the ASD, the patients were divided

into 4 groups: supracardial, cardiac, infracardiac and displaced. A literature review describes the complications of the defect, the results and rehabilitation measures.

Keywords: congenital heart disease, diagnostics, methods of correction of abnormal drainage of pulmonary veins, atrial septal defect, vena cava, echocardiography, cardiac catheterization with angiocardiography, rehabilitation.

ВВЕДЕНИЕ

Широкая распространённость сердечно-сосудистых заболеваний, сопровождающихся довольно высокой смертностью, предопределили прогресс и современные тенденции развития кардиохирургии. В этом аспекте, за последние два десятилетия, достигнуты заметные успехи в диагностике и хирургическом лечении сложных врожденных пороков сердца, к ним можно причислить и аномальный дренаж легочных вен [1,6,7,15, 30,37].

Аномальный дренаж легочных вен (АДЛВ) – редкий и сложный врожденный порок сердца, характеризующийся впадением одной или нескольких легочных вен в правое предсердие или магистральные вены большого круга кровообращения. По данным различных авторов АДЛВ встречается от 0.7 до 9% случаев среди всех врожденных пороков сердца [1,7,10,12,20,31,36], причем, почти 80% из числа этих больных приходится на частичную форму. В 90% случаев АДЛВ встречается с дефектом межпредсердной перегородки. В зависимости от числа впадения легочных вен, различают частичный АДЛВ, когда одна или несколько, но не все легочные вены впадают в правые отделы, и тотальный АДЛВ, когда все легочные вены впадают в правые отделы сердца [5,13,22,31,35].

ОБСУЖДЕНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Частота частичного аномального дренажа легочных вен колеблется от 0,3% от всех ВПС по клиническим данным [2,10,11,21,30]. Половина больных с изолированным ЧАДЛВ способны дожить до 30-40 лет. Частичный аномальный дренаж легочных вен сочетается с наличием межпредсердного сообщения (ДМПП, открытое овальное окно). Реже – межпредсердная перегородка интактна. Для каждого типа ЧАДЛВ имеются преимущественные локализации ДМПП, однако сочетания вариантов ЧАДЛВ с ДМПП нельзя считать абсолютными. Полный или тотальный аномальный дренаж легочных вен (ТАДЛВ) — это совсем другое. При этом пороке все четыре легочные вены от обоих легких соединяются в один широкий сосуд-коллектор. Этот коллектор окисленной в легких артериальной крови не срастается с левым предсердием,

как должно быть, а соединяется с венозной системой организма, обычно через большую вену. Артериальная кровь, таким образом, минуя сердце, попадает в большие вены и в правое предсердие. Только здесь, пройдя через дефект межпредсердной перегородки она окажется там, где ей надо быть изначально – в левом предсердии, и дальше совершает обычный путь по большому кругу кровообращения. Представить себе, что такое вообще может быть, трудно. Но дети с этим пороком рождаются доношенными, а сердце некоторое время справляется с такой ситуацией. Однако это время может быть очень коротким. Чаще всего аномальный дренаж легочных вен сочетается с дефектом межпредсердной перегородки и открытым овальным окном. В 20% случаев - с общим артериальным стволом, ДМЖП, транспозицией магистральных сосудов, тетрадой Фалло, стенозом легочной артерии, гипоплазией левых отделов сердца, единственным желудочком сердца, декстрокардией [4,5,10,22,35,37].

На основании уровня впадения легочных вен аномальный дренаж классифицируется на 4 анатомических типа (варианта). **Первый вариант** - супракардиальный (надсердечный). Легочные вены общим коллектором или по-отдельности дренируются в верхнюю полую вену или ее ветви (непарную вену, левую безымянную либо добавочную верхнюю полую вену). **Второй вариант** - интракардиальный (сердечный). Аномальный дренаж легочных вен происходит в правое предсердие или венечный синус. **Третий вариант** - субкардиальный, инфракардиальный (подсердечный). Легочные вены впадают в нижнюю полую или воротную вену (редко – в лимфатический проток).

Четвертый вариант - смешанный. Аномальный дренаж легочных вен в венозную систему осуществляется на различных уровнях в разных сочетаниях [33].

Особенности гемодинамики при аномальном дренаже легочных вен. В антенатальном периоде порок обычно не имеет гемодинамических проявлений, поскольку внутрисердечное кровообращение у плода подразумевает поступление крови из правого предсердия в левое (через открытое овальное окно) и в боталлов проток. После рождения выраженность гемодинамических нарушений определяют форма (полная или частичная), вариант аномального дренажа легочных вен, а также сочетание порока с другими дефектами сердца. С точки зрения гемодинамики, тотальный аномальный дренаж легочных вен характеризуется тем, что вся оксигенированная кровь из легких попадает в правое предсердие, где смешивается с венозной кровью. В дальнейшем одна часть крови поступает в

правый желудочек, другая – через межпредсердную коммуникацию в левое предсердие и большой круг кровообращения. В этом случае аномальный дренаж легочных вен совместим с жизнью только при условии наличия сообщения между двумя кругами кровообращения, роль которого выполняют ДМПП или открытое овальное окно. Нарушение гемодинамики при тотальном аномальном дренаже легочных вен сопровождаются гиперкинетической перегрузкой правых отделов сердца, легочной гипертензией и гипоксемией. При частичной форме аномального дренажа легочных вен гемодинамические нарушения аналогичны таковым при межпредсердных дефектах. Определяющая роль среди них принадлежит патологическому артериовенозному сбросу крови, приводящему к увеличению объема крови в легочном круге кровообращения [1,14,21].

Этиология и патогенез. Общие причины, формирующие аномальный дренаж легочных вен, не отличаются от таковых при других ВПС. Непосредственное разобщение легочных вен с левым предсердием может быть связано с двумя факторами: отсутствием их соединения или ранней атрезией общей легочной вены. В первом случае под воздействием неблагоприятных условий левопредсердный вырост не связывается должным образом с венозными сплетениями зачатка легкого, что приводит к формированию аномального венозного дренажа. При ранней атрезии имеет место первоначальное соединение общей легочной вены и легочного сосудистого ложа, однако в дальнейшем происходит облитерация их просвета, поэтому венозный легочный возврат начинает осуществляться через другие доступные коллатеральные пути. К нарушению органогенеза и формированию врожденного порока сердца приводят - генетические, физические, экологические и инфекционные факторы. Риск развития порока у будущего ребенка существенно выше в тех семьях, где есть родственники с ВПС. Кроме наследственной обусловленности, к возникновению порока, могут приводить вирусные заболевания беременной (краснуха, ветряная оспа и др.), эндокринопатии, прием некоторых медикаментов и алкоголя во время беременности, производственные вредности, гестационные осложнения (токсикозы, угроза выкидыша и др.) [7,15,19,21,34,35].

При сборе анамнеза рекомендуется уточнить у всех пациентов с подозрением на ЧАДЛВ наличие ВПС в семье и у родственников, течение беременности матери ребенка (как протекала, имели ли место инфекционные

заболевания беременной, осложнения во время вынашивания плода и др.) для верификации диагноза [2,10,11,21,30].

Аномальный дренаж легочных вен проявляется утомляемостью, отставанием в физическом развитии, болями в сердце, одышкой, повторными пневмониями. При ЧАДЛВ, больные этого типа имеют скудную клиническую картину и часто протекают бессимптомно. Они могут причиной сниженной толерантностью к физической нагрузке, частыми инфекционными заболеваниями легких. Явления недостаточности кровообращения незначительны и могут ограничиваться умеренно выраженной слабостью потливостью ребенка, цианозом носо-губного треугольника. Изолированный ЧАДЛВ может проявлять себя кровохарканьем. Дети с пороками типа ДМПП нередко имеют астеническое телосложение с заметной бледностью кожных покровов. Диффузный цианоз может отмечаться в случаях веноартериального сброса [10,,21,30,34,36].

При полном аномальном дренаже цианоз может быть не очень выражен, но он есть, и это, как правило, заметно вскоре после рождения. Во-первых, жизнь ребенка зависит от величины межпредсердного сообщения — чем оно меньше, тем труднее артериальной крови попасть по назначению в левую половину сердца [32].

Во-вторых, в этой левой половине сердца значительная часть крови — просто венозная, т.е. не окисленная, и она снова будет нагнетаться в большой круг. У ребенка, таким образом, в артериях начинает циркулировать частично венозная кровь, и он становится «синим», т.е. цвет кожи, а особенно — кончиков пальцев и слизистых (губ, рта) — синюшный. Это — цианоз, и о его причинах, проявлениях и последствиях позже поговорим особо [35,37].

В большей части случаев состояние детей с полным аномальным дренажем легочных вен оказывается «критическим» с самого начала жизни. Если ничего не предпринимать, то они погибнут уже через несколько дней или месяцев [32].

Для диагностики аномального дренажа легочных вен проводится рентгенография, ЭКГ, УЗИ сердца, зондирование сердца, ангиопульмонография, атрио- и вентрикулография, МРТ или мультиспиральная КТ [1,6,24,25,27].

Аускультативная картина аномального дренажа легочных вен выявляет систолический шум с его максимальной интенсивностью во втором-третьем межреберье слева от грудины. При больших сбросах крови у части больных над трехстворчатым клапаном прослушивается нежный диастолический шум; II тон

над легочной артерией широко расщеплен независимо от фаз дыхания. При наличии легочной гипертензии легочный компонент II тона усилен.

Электрокардиографическая картина неспецифична и отражает гипертрофию правого предсердия и желудочка, а также перегрузку последнего. Степень этих изменений зависит от величины сброса крови и длительности существования порока. У взрослой категории пациентов рекомендуется лечить суправентрикулярные аритмии назначением антиаритмических препаратов. Фонокардиография соответствует всем признакам ДМПП [25,27].

Диагноз ЧАДЛВ рекомендуется ставить при помощи визуализирующих методов исследования. Рекомендуется выполнение трансторакальной эхокардиографии (ЭхоКГ) с применением режима цветного доплеровского картирования. Заподозрить ЧАДЛВ возможно при отсутствии визуализации при трансторакальном исследовании в проекции 4-х камер в режиме цветного доплеровского картирования потока в левом предсердии из правых или левых легочных вен. При ЧАДЛВ в верхнюю полую вену отмечается ее расширение и ускоренный поток в ней (в режиме непрерывно-волнового доплера). В высокой правой парастернальной позиции в проекции по длинной оси или при субкостальном доступе в проекции по короткой оси визуализируется место впадения ЧАДЛВ в верхнюю или нижнюю полые вены. Трудности могут возникать при эхокардиографической диагностике ЧАДЛВ левых легочных вен в коронарный синус при наличии верхней левой полый вены, смешанной формы ЧАДЛВ. При оценке потока в легочной вене в доплеровском режиме возможно определение стеноза вены/коллектора в месте впадения в правое предсердие, полые вены [23,24,34].

При обычном рентгенологическом исследовании удастся выявить признаки усиления артериального сосудистого рисунка в легких и увеличение камер правого сердца и легочной артерии различной степени выраженности. При синдроме «ятагана» в прямой проекции визуализируется аномально дренирующаяся легочная вена [7,18,21,28,29].

Катетеризация сердца с ангиографией рекомендуется для выявления сопутствующих аномалий сердца, а также у больных с подозрением на легочную гипертензию. При зондировании полостей сердца катетер из правого предсердия или полый вены проводится в легочную вену. На данном этапе диагностики возможно установить локализацию впадения и количество аномально дренирующихся легочных вен. Правая атриография, вентрикулография, ангиопульмонография, флебография ВПВ позволяют

проследить движение контраста через малый круг кровообращения в правое предсердие или полые вены. Безусловным признаком аномального дренажа легочных вен, выявляемого при катетеризации правых отделов сердца, служит прохождение зонда в легочные вены непосредственно из полых вен или правого предсердия [1,5,7,35,37].

Выполнение МРТ рекомендуется в том случае, если результаты ЭхоКГ неубедительны. В последнее время часто используется мультиспиральная компьютерная томография, при котором можно получить о топографической анатомии аномального дренажа легочных вен [5,7,16,35,37].

Пациентам с неясной перегрузкой объемом ПЖ рекомендуется госпитализация в специализированное учреждение с целью проведения дальнейших диагностических исследований и выявления ВПС. Диагноз подтверждается АКГ-исследованием при раздельном введении контрастного вещества в правую и левую легочные артерии [1,35,36].

У пациентов с аномальным дренажом легочных вен в дифференциально-диагностическом плане необходимо исключить атрезию митрального или аортального клапана, митральный стеноз, изолированный ДМПП, трехпредсердное сердце, стеноз легочных вен, транспозицию магистральных сосудов, лимфангиоэктазию [5,34,37].

Единственным методом лечения является операция, которая проводится в условиях ИК, гипотермии и фармакохолодовой кардиopleгии [1,7]. Варианты хирургической коррекции аномального дренажа легочных вен различаются в зависимости от типа порока.

Изолированный аномальный дренаж всех легочных вен одного легкого требует коррекции для предупреждения возможной гипоксемии при возникновении повреждения здорового легкого. Оптимальный возраст выполнения вмешательства – 1-2 год жизни. Способ хирургической коррекции частичного аномального дренажа легочных вен определяется видом порока: при этом учитывается уровень дренирования, размеры и расположение ДМПП. В зависимости от названных критериев используются многочисленные варианты реплантации устьев легочных вен или их общих коллекторов в левое предсердие. Для устранения межпредсердного сообщения производится ушивание или пластика ДМПП [2,8,10,11,22,30].

Хирургическое лечение при ТАДЛВ тоже существует, и результаты сегодня вполне обнадеживающие. Операция достаточно сложная, выполняется на открытом сердце и заключается в создание анастомоза между легочными

венами и левым предсердием, закрытие ДМПП, перевязка патологического сообщения легочных вен с венозными сосудами [7,34,36].

Таким образом, после операции восстанавливается нормальное кровообращение по двум разделенным кругам после операции. Иногда допустим и экстренный вариант — расширение дефекта при зондировании в качестве первого, жизнеспасующего этапа, который позволяет несколько отсрочить основное вмешательство. Мы не станем касаться здесь многих деталей, связанных с различными видами порока и методов его исправления, поскольку они достаточно освещены во многих сообщениях приведенных в литературных источниках [1,35,37]. Но хотим только подчеркнуть, что дети с ТАДЛВ нуждаются в немедленной специализированной помощи, которая сегодня совершенно реальна.

Детям в возрасте до 3 месяцев, находящимся в критическом состоянии, проводится паллиативная операция закрытой атриосептотомии, направленная на увеличение межпредсердного сообщения [32].

Естественное течение тотального аномального дренажа легочных вен неблагоприятно: 80% детей погибает в первый год жизни. Пациенты с частичным аномальным дренажом легочных вен могут дожить до 20-30 лет. Гибель больных связана с тяжелой сердечной недостаточностью или легочными инфекциями [1,7,34,36,37].

Результаты хирургической коррекции аномального дренажа легочных вен удовлетворительные, однако среди новорожденных интра- и послеоперационная летальность остается высокой. После операции может развиваться синдром слабости синусового узла, увеличение легочной гипертензии, связанное с неадекватным обеспечением путей оттока из легочных вен [2,4,10,35,37].

Радикальная коррекция частичного аномального дренажа — хорошо отработанная хирургическая методика, характеризующаяся удовлетворительными результатами в ближайшем и отдаленном периодах после операции. Наличие обструкции системных и легочных вен является возможным осложнением коррекции. Для профилактики подобных осложнений при первичной коррекции порока, а также в случаях повторных оперативных вмешательств при наличии стеноза вен методика, предложенная Warden Н.Е. с соавт. (1984г), представляется эффективной, хорошо воспроизводимой процедурой, сопряженной с меньшими хирургическими рисками [2,10,31].

Отдаленные результаты операции достаточно хорошие — ведь основной порок устранен. Однако дети должны быть под наблюдением кардиологов потому, что возможны осложнения в виде нарушений ритма или сужения легочных вен в местах наложения швов (это происходит из-за того, что сердце, перенесшее такую большую операцию, продолжает расти). И снова хотим подчеркнуть: этот ребенок — не инвалид. Он должен вести абсолютно нормальный образ жизни.

В течение 3 месяцев после операции пациенту рекомендуется пройти восстановительное лечение с ограничением физической нагрузки в течение года. Большинство программ кардиологической реабилитации длятся от трех до шести месяцев [3,4,12].

После коррекции ТАДЛВ больным рекомендуется регулярное наблюдение врача-педиатра. Дети первого года жизни наблюдаются у кардиопедиатра в первом полугодии 2 раза в месяц, во втором — ежемесячно. На втором году жизни 2 раза в год, далее ребенок наблюдается не реже 1 раза в 2 года. Один раз в квартал необходимо снимать показания ЭКГ, два раза в год проводится ультразвуковое исследование сердца и один раз в год — рентгенография грудной клетки (во фронтальной и боковой проекциях). Так же, как и при других ВПС, оперированные с ЧАДЛВ в рамках диспансеризации за ребенком осуществляет наблюдение участковый педиатр, кардиоревматолог, назначается ряд контрольных лабораторно-инструментальных исследований (ОАК, ОАМ, ЭКГ, ЭхоКГ, рентгенография сердца). До и после оперативного лечения проводятся реабилитационные мероприятия с учетом времени, прошедшего после вмешательства, и выраженности симптомов НК [3,6,9,26,34,36].

Ранние послеоперационные симптомы, такие как повышение температуры, утомляемость, рвота, боль в груди или абдоминальная боль, могут означать посткардиотомный синдром с тампонадой сердца, в данном случае рекомендуется немедленное выполнение эхокардиографического исследования с целью исключения этого осложнения. Посткардиотомный синдром и тампонада сердца могут возникнуть через несколько недель после хирургической коррекции ЧАДЛВ, и их необходимо оценить клинически и с помощью ЭхоКГ до выписки и в течение месяца после выписки пациента. Пациенты, их родители и врачи первичного звена должны быть проинструктированы о том, что необходимо сообщать о температуре или необычных симптомах (грудной или абдоминальной боли, рвоте, непривычной

утомляемости) в первые недели после операции, так как эти симптомы могут представлять ранние признаки сердечной тампонады [17,19,35,37].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, при аномальном дренаже легочных вен требуется своевременная диагностика с применением высокоинформативных методов исследования (УЗИ, ЭхоКГ, ангиопульмонография, мульти спиральная КТ) которые позволяют определить анатомические варианты аномального дренажа и тем самым способствует к правильному выбору тактико технических приемов оперативного вмешательства. На сегодняшний день интенсивно разрабатываются высокоинформативные и высокотехнологические диагностические приемы и совершенствуются методы хирургической коррекции аномального дренажа легочных вен. Однако, несмотря на это все ещё сохраняются послеоперационные осложнения достигающие до 11% и летальность – 9%. Это требует к разработке новых диагностических исследований и оперативных исследований и оперативных пособий при аномальном дренаже легочных вен, которые позволят к ускоренной выздоровления и улучшить качество жизни пациентов.

REFERENCES

1. Бокерия Л.А., Гудкова Р.Г. Сердечно сосудистая хирургия. Москва. 2016.
2. Ленский А. Г. Опыт коррекции аномального впадения правых легочных вен в верхнюю полую вену. / ПКиК. 1997. №1.
3. Поликлиническая педиатрия: диспансеризация детей : учеб. пособие / Под общей ред. Бабцовой А.Ф, Романцовой Е.Б. Благовещенск: Буквица 2013. - 115 с.
4. Связов Е.А., Кривошеков Е.В., Подоксенов А. Ю. Сравнительный анализ осложнений после хирургической коррекции частичного аномального дренажа правых легочных вен в верхнюю полую вену. // СМЖ. 2016. №2
5. Купряшов А.А. Дефект межпредсердной перегородки. Частичный аномальный дренаж легочных вен. В кн.: Бокерия Л.А., Шаталов К.В. (ред.). Детская кардиохирургия. Руководство для врачей. ФГБУ "НМИЦССХ им. А.Н. Бакулева" МЗ РФ. 2016. стр. 294 - 312.
6. Шарыкин А.С. Врожденные пороки сердца. Руководство для педиатров, кардиологов, неонатологов. М.: Теремок; 2005.
7. Бураковский В.И., Бокерия Л.А.//Сердечно-сосудистая хирургия.//М., 1996.

8. Литасова Е.Е., Ленъко Е.В., Горбатов Ю.Н. и др. Аутопластика при хирургическом лечении аномального впадения правых легочных вен в верхнюю полую вену. //Грудная и сердечно-сосуд.хир.-1996.-№4.-С. 10-15.
9. Сабирова Д.Р. Восстановление синусового ритма после коррекции частичного аномального дренажа легочных вен. // Казанский мед.журн.. 2009. №5.
10. Любомудров В.Г Хирургическое лечение частичного аномального впадения легочных вен; Автореф дис. ... канд.мед. наук.-СПБ. 1993.-С.10-18.
11. Овакимян А.С., Манукян В.Е., Агаронян А.А. Опыт хирургической коррекции частичного аномального дренажа легочных вен // Грудная и сердечно-сосуд. хир.-1996.-№6.-С.78.
12. Селиваненко В.Т., Мартаков М.А., Дроздов И.В и др. Оценка радикальности коррекции частичного аномального впадения легочных вен в условиях умеренной гипотермии // Грудная и сердечно-сосуд. хир.-1996. № 1.-С. 46-48
13. Соболев Ю.А. Тактико технические особенности хирургической коррекции аномального впадения правых легочных вен. Дисс.канд.мед.наук. – Н.Новгород. 2008.
14. Хапаев Т.С.и др. Закрытие дефектов межпредсердной перегородки из мидаксиллярной боковой мини торкотомии в условиях индуцированной фибрилляции желудочков // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2015. –Т.19. -№ 2.
15. Зиньковский М.Ф. Врожденные пороки сердца. К.: Книга плюс. 2008.
16. Рыбка М.М., Хинчагов Д.Я., Мумладзе К.В., Никулкина Е.С. Под ред. Л.А. Бокерия. Протоколы анестезиологического обеспечения рентгенэндоваскулярных и диагностических процедур, выполняемых у кардиохирургических пациентов различных возрастных групп. Методические рекомендации. М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. 2018.
17. Подзолков В.П., Кассирский Г.И. (ред.). Реабилитация больных после хирургического лечения врожденных пороков сердца. М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева. 2015.
18. Басеек И.В., Бенкен А.А., Гребинник В.К., и др. Частичный аномальный дренаж легочных вен в нижнюю полую вену (синдром «Ятагана»): Роль лучевых методов исследования в первичной диагностике и контроле хирургического лечения. Трансляционная медицина. Том 7. №3. 2020. Санкт Петербург.

19. Фальковский Г.Э., Крупянко С.М. Сердце ребенка: книга для родителей о врожденных пороках сердца. - М.: Никея, 2011.
20. Hoffman JIE, Kaplan S. The incidence of congenital heart disease. J Am CollCardiol. 2002; 39: 1890 - 900.
21. Kouchoukos N.T., Blackstone E.H., Hanley F.L., Kirklin J.K. Kirklin/Barratt-Boyes cardiac surgery: morphology, diagnostic criteria, natural history, techniques, results, and indications. - 4th ed. Philadelphia: Elsevier. 2013.
22. Alsoufi B, Cai S, Van Arsdell GS, Williams WG, Caldarone CA, Coles JG. Outcomes after surgical treatment of children with partial anomalous pulmonary venous connection. Ann Thorac Surg. 2007; 84: 2020 - 6.
23. Notomi Y., Srinath G., Shiota T., Martin-Miklovic M.G., Beachler L., Howell K. et al. Maturation and adaptive modulation of left ventricular torsional biomechanics: Doppler tissue imaging observation from infancy to adulthood. Circulation. 2006. 113: 2534 - 41.
24. Pascotto M., Caso P., Santoro G., Caso I., Cerrato F., Pisacane C. et al. Analysis of right ventricular Doppler tissue imaging and load dependence in patients undergoing percutaneous closure of atrial septal defect. Am J Cardiol. 2004. 94(9): 1202 - 5.
25. Oliver JM, Gallego P, Gonzalez A, Benito F, Mesa JM, Sobrino JA. Predisposing conditions for atrial fibrillation in atrial septal defect with and without operative closure. Am J Cardiol. 2002. 89: 39 - 43.
26. Clark EB, Kugler JD. Preoperative secundum atrial septal defect with coexisting sinus node and atrioventricular node dysfunction. Circulation. 1982. 65: 976 - 80.
27. Bolens M, Friedli B. Sinus node function and conduction system before and after surgery for secundum atrial septal defect: an electrophysiologic study. Am J Cardiol. 1984. 53: 1415 - 20.
28. Dupuis C, Charaf LA, Breviere GM, Abou P. "Infantile" form of the scimitar syndrome with pulmonary hypertension. Am J Cardiol. 1993. 71: 1326 - 30.
29. Mordue BC. A case series of five infants with scimitar syndrome. Adv Neonatal Care. 2003. 3: 121 - 32.
30. Kim C.at.al. Surgery for partial anomalous pulmonary venous connections: Modification of the warden procedure with a right atrial appendage flap//Korean Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2014. N2(47). C.94-99.
31. Warden H.E., Gustafson R.A., Tarnag T.J. An alternative method for repair of partial anomalous pulmonary venous connection to the superior vena cava. Ann.Thorac.Surg.-1984.-V.38.-P.601.

-
32. Bu'lock F.A., Jordan S.C., Martin R.P. Successful balloon dilatation of ascending vein stenosis in obstructed supracardiac total anomalous pulmonary venous connection // J.pediat. Cardiol. -1994.-Vol. 15. №2.-P. 78-80.
33. Darling R.S. Rothney M.B. Greig J.M. Total anomalous pulmonary venous return into the right side of the heart. Lab.Invest. 1957. Vol. N1. P 44-64.
34. Friesen C.L.H., Zurakowski D., Thiagarajan R.R., Forbess J.M., del Nido P.J., Mayer J.E., Jonas R.A. Total anomalous pulmonary venous connection: an analysis of current management strategies in a single institution. Ann. Thorac. Surg. 2005. 79 (Issue 2): 596– 606. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2004.07.005.
35. Gathman G.E., Nadas A.S., Total anomalous pulmonary venous connection: clinical and physiologic observations of 75 pediatric patients // Circulation. 1970. Vol.42. P. 143-154.
36. Krabill K.A., Lucas RV Jr. Total anomalous pulmonary venous connection. In: Moller JH, Neal WA, eds. Fetal, Neonatal, and Infant Cardiac Disease. Norwalk, CT: Appleton & Lange. 1989. 571-85.
37. Cobanoglu A., Menashe V.D. Total anomalous pulmonary venous connection in neonates and young infants: Repair in the current era. Ann. Thorac. Surg. 1993. 55(Issue 1): 43–9. DOI: 10.1016/0003-4975(93)90471-S.