

Частота врожденных пороков сердца у новорожденных: десятилетний опыт одной клиники

А.А. Соколов, Г.И. Марцинкевич, А.В. Сморгон

ФБГНУ «Томский национальный исследовательский медицинский центр Российской академии наук», Томск, Россия

Frequency of congenital heart diseases in newborn: ten years' single clinic experience

A.A. Sokolov, G.I. Martsinkevich, A.V. Smorgon

Tomsk National Research Medical Center of the Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia

Врожденные пороки сердца встречаются в популяции с частотой 8 на 1000 живорожденных. Информация о распространенности различных врожденных пороков сердца у новорожденных в связи с широким внедрением пренатальной ультразвуковой диагностики и повышением ее точности позволяет планировать беременность и тактику ведения новорожденных с критическими пороками сердца. Целью настоящего исследования было ретроспективное изучение частоты различия различных врожденных пороков сердца по данным эхокардиографического исследования среди новорожденных в рамках опыта одной клиники за период с 2009 по 2019 г. В клинике НИИ кардиологии эхокардиографические исследования выполнены у 34 298 детей в возрасте от 1 дня до 17 лет, средний возраст составил 3,68 года, медианный 2,0 года. Новорожденные из них составили 4,6% ($n=1607$). Проанализированы результаты эхокардиографических исследований у 1607 новорожденных в возрасте от 1 до 27 дней. У 247 (15,3%) обследуемых врожденных пороков не выявлено, у 1360 новорожденных имелись различные врожденные пороки сердца. Установлено, что наиболее часто встречающимися пороками у новорожденных были дефекты межжелудочковой перегородки (37%), более 60% из них составили клинически незначимые мелкие мышечные дефекты. Показано, что частота выявления врожденных пороков сердца у новорожденных со сложной пренатальной диагностикой (коарктация аорты, двойное отхождение сосудов) увеличилась в последние годы. Определялось снижение частоты развития дефекта атриовентрикулярной перегородки в течение последних 5 лет. Возможности кардиохирургии новорожденных в конкретной клинике влияли на структуру выявления отдельных врожденных пороков сердца вследствие пренатального планирования беременности и хирургической тактики.

Ключевые слова: дети, врожденные пороки сердца, эхокардиография, новорожденные, распространенность.

Для цитирования: Соколов А.А., Марцинкевич Г.И., Сморгон А.В. Частота врожденных пороков сердца у новорожденных: десятилетний опыт одной клиники. Рос вестн перинатол и педиатр 2022; 67:(4): 143–150. DOI: 10.21508/1027-4065-2022-67-4-143-150

Congenital heart disease occurs in the population with a frequency of 8 per 1000 live births. Information on the incidence of various congenital heart defects in newborns in connection with the widespread introduction of prenatal ultrasound diagnostics and an increase in its accuracy allows for planning pregnancy and management of newborns with critical heart defects. The aim of this study was to retrospectively study the incidence of various congenital heart defects according to echocardiographic studies among newborns in the framework of the experience of one clinic over the period from 2009 to 2019. In the clinic of the Science Research Institute of Cardiology, echocardiographic studies were performed in 34298 children aged 1 day to 17 years, the average age was 3.68 years, the median 2.0 years. The newborns accounted for 4.6% of them ($n = 1607$). The results of echocardiographic studies were analyzed in 1607 newborns aged from 1 to 27 days. In 247 (15.3%) of the examined no congenital defects were detected, 1360 newborns had various congenital heart diseases. It was found that the most common anomaly in newborns were interventricular septal defects (37%), more than 60% of all interventricular septal defects were clinically insignificant small muscle defects. It has been shown that the incidence of congenital heart defects in newborns with complex prenatal diagnosis (coarctation of the aorta, double outlet right ventricle) has increased in recent years. A decrease in the incidence of atrioventricular septal defect was observed over the past five years. The possibilities of neonatal cardiac surgery in a particular clinic influenced the structure of the occurrence of individual congenital heart disease due to prenatal pregnancy planning and surgical tactics.

Key words: children, congenital heart disease, echocardiography, newborns, prevalence.

For citation: Sokolov A.A., Martsinkevich G.I., Smorgon A.V. Frequency of congenital heart diseases in newborn: ten years single clinic experience. Vestn Perinatol i Peditr 2022; 67:(4): 143–150 (in Russ). DOI: 10.21508/1027-4065-2022-67-4-143-150

Врожденные пороки сердца встречаются в популяции с частотой 8 на 1000 живорожденных. При этом многие исследователи сообщают, что спектр различных врожденных пороков сердца

примерно одинаков и стабилен во всех странах. Распространенность того или иного порока не зависит от расовой принадлежности и социально-экономического развития [1]. В последнее десятилетие про-

© Коллектив авторов, 2022

Адрес для корреспонденции: Соколов Александр Анатольевич — д.м.н., проф., рук. лаборатории ультразвуковых и функциональных методов исследований Научно-исследовательского института кардиологии Томского национального исследовательского медицинского центра РАН, ORCID: 0000-0003-0513-9012

Марцинкевич Галина Ивановна — к.м.н., зав. отделением ультразвуковой и функциональной диагностики Научно-исследовательского института

кардиологии Томского национального исследовательского медицинского центра РАН, ORCID: 0000-0001-7500-3589

Сморгон Андрей Владимирович — мл. науч. сотр. лаборатории ультразвуковых и функциональных методов исследований Научно-исследовательского института кардиологии Томского национального исследовательского медицинского центра РАН, ORCID: 0000-0002-6531-7223

e-mail: a.v.smorgon@gmail.com

634012 Томск, ул. Киевская, д. 111 А

изошло широкое распространение пренатальной ультразвуковой диагностики различной врожденной патологии. С возрастанием опыта специалистов и повышением разрешающей способности оборудования увеличилось качество выявления врожденной патологии и, в частности, врожденных пороков сердца. Планирование беременности, прерывание и сохранение плодов со сложными врожденными пороками сердца, часто сочетающимися с другой врожденной патологией, стало достаточно распространенным явлением [2, 3]. В связи с этим можно предположить, что структура распространенности врожденных пороков сердца среди новорожденных могла существенно измениться. Информация о частоте врожденных пороков сердца важна и необходима для прогнозирования объема и спектра хирургических методов лечения после рождения. В связи с этим целью настоящего исследования было ретроспективное изучение частоты выявления различных врожденных пороков сердца по данным эхокардиографического исследования среди новорожденных Томска за период с 2009 по 2019 г.

В клинике Научно-исследовательского института кардиологии эхокардиографические исследования были выполнены 34 298 детям в возрасте от 1 дня до 17 лет, средний возраст составил 3,68 года, медианный 2,0 года. Новорожденные из них составляли 4,6% ($n=1607$). На исследование направлялись дети из родильных домов Томска как с подозрениями на врожденные пороки сердца, так и с установленными пренатально диагнозами. Проанализированы результаты эхокардиографических исследований у 1607 новорожденных в возрасте от 1 до 27 дней. У 247 (15,3%) обследуемых врожденные пороки не выявлены, имелось лишь функционирующее овальное отверстие, что встречается практически у всех новорожденных; у 1360 новорожденных имелись различные врожденные пороки сердца.

Текущая работа представляет собой ретроспективный анализ результатов эхокардиографии у новорожденных. Эхокардиография была выполнена двумя специалистами, занимающимися диагностикой врожденных пороков сердца у детей до и после кардиохирургических операций. Исследования выполняли с учетом рекомендаций ASE (American Society of Echocardiography) [4]. Все видеоизображения и клипы фиксировали на цифровые носители для последующего хранения и обработки. Протоколы эхокардиографии с цифровыми данными также сохраняли в компьютерной базе данных. Исследования были выполнены на ультразвуковых системах экспертного класса *ie-33* и *ie-33 X-matrix* фирмы Philips с использованием специализированных высокочастотных датчиков для новорожденных *s7-12* и *s3-8*. В отдельных случаях (коарктация аорты и аномальный дренаж легочных вен) диагноз уточняли с помощью спиральной компьютерной томографии. Диагноз врожденного

порока сердца дефекта межжелудочковой перегородки устанавливали в случае обнаружения его в изолированном виде, но не как компонента сложных врожденных пороков сердца. Дефект межпредсердной перегородки констатировали только в отсутствие флар (заслонки овального отверстия) при наличии дилатации одной из правых камер или (и) легочной артерии. Синдром гипоплазии левых отделов сердца и синдром гипоплазии правых отделов сердца (включая вариант атрезии легочной артерии с интактной межжелудочковой перегородкой) выделены в отдельные группы, остальные варианты врожденных пороков сердца с унивентрикулярной физиологией аккумулярованы в общую группу — единственный желудочек. Группу «прочее» составили редкие единичные аномалии (гемитрункус, врожденные аномалии коронарных артерий и т.д.).

Результаты и обсуждение

Наиболее распространенным врожденным пороком сердца был дефект межжелудочковой перегородки, который обнаружили у 425 новорожденных, что составило 37% от всех пороков сердца (рис. 1, 2). Высокая частота выявления дефекта межжелудочковой перегородки у обследованных новорожденных полностью согласовалась с мнением большинства исследователей [5]. Основную часть обнаруженных изолированных дефектов межжелудочковой перегородки составили мелкие (менее 3 мм) мышечные рестриктивные дефекты — 66% от всех дефектов.

Частота выявления изолированных дефектов межжелудочковой перегородки была достаточно стабильной в течение 10 лет и составляла 40–42% от всех врожденных пороков сердца в последние 5 лет. Второе место по частоте занял открытый артериальный проток — естественная фетальная коммуникация, которая должна закрыться в первые 54 ч после рождения. С 2012 г. наблюдалось прогрессивное снижение числа новорожденных с данным пороком в общем массиве обследованных (рис. 3).

Интересной представлялась динамика частоты выявления обструктивных заболеваний левого сердца (коарктация и аортальный стеноз) и дефектов атриоventрикулярной перегородки. В нашем исследовании коарктация аорты за анализируемый период встретилась в 5,1% случаев всех пороков сердца, а атриоventрикулярный канал — лишь в 3,1%. Начиная с 2012 г. наблюдалось уменьшение числа случаев атриоventрикулярного канала и увеличение обструктивных заболеваний (рис. 4). Причем снижение процента атриоventрикулярного канала демонстрировало меньшие значения, чем популяционная распространенность порока по данным литературы. В свою очередь число обструктивных заболеваний превысило среднепопуляционный уровень у новорожденных, по обоим компонентам — коарктации аорты и аортальному стенозу.

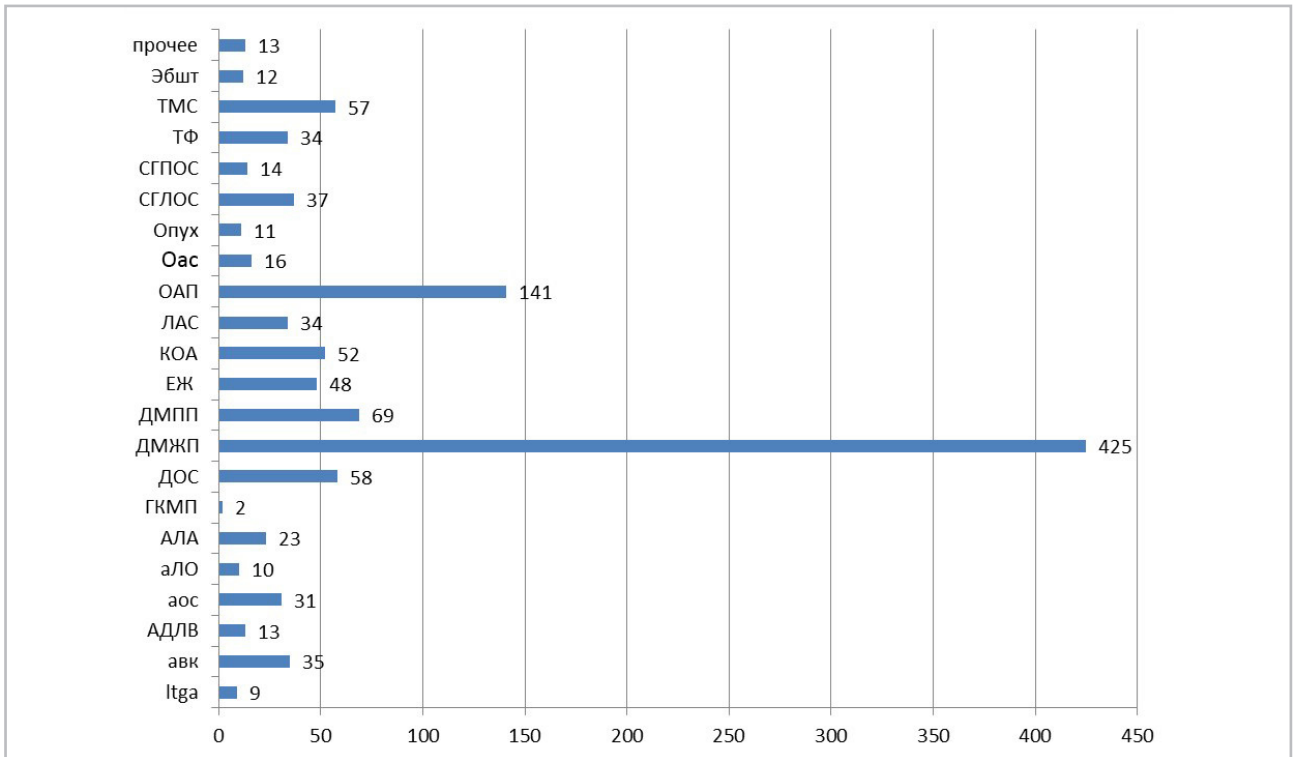


Рис. 1. Частота выявления отдельных врожденных пороков сердца у новорожденных (абсолютные значения).

Эбшт — аномалия Эбштейна; ТМС — транспозиция магистральных сосудов; ТФ — тетрада Фалло; СГПОС — синдром гипоплазии правых отделов сердца; СГЛОС — синдром гипоплазии левых отделов сердца; Опух — опухоли сердца; Оас — общий артериальный ствол; ОАП — открытый артериальный проток; КОА — коарктация аорты; ЕЖ — единственный желудочек сердца; ДМПП — дефект межпредсердной перегородки; ДМЖП — дефект межжелудочковой перегородки; ДОС — двойное отхождение сосудов; ГКМП — гипертрофическая кардиомиопатия; АЛА — атрезия легочной артерии; АДЛВ — аномальный дренаж легочных вен; АВК — атриовентрикулярный канал; ltga — L-транспозиция магистральных сосудов.

Fig. 1. The frequency of various congenital heart defects in newborns (absolute values).

Тетрада Фалло, наряду с двойным отхождением магистральных сосудов от правого желудочка, — достаточно часто встречающиеся врожденные пороки сердца. По данным различных авторов, распространенность тетрады Фалло составляет от 3 до 10% от всех пороков сердца, двойного отхождения сосудов от правого желудочка — от 1,3 до 3%. Тетраду Фалло, двойное отхождение сосудов от правого желудочка, общий артериальный ствол, транспозицию магистральных артерий и атрезию легочной артерии относят к группе так называемых пороков конотрункуса. Эти пороки связаны общностью формирования сердца во время эмбрионального периода [6].

На рис. 5 представлена динамика распространенности тетрады Фалло и двойного отхождения сосудов от правого желудочка за 10 лет; обращает внимание преобладание тетрады Фалло до 2014 г. и значительное доминирование двойного отхождения сосудов с 2015 г. Частота обнаружения пороков конотрункуса за последние 10 лет увеличилась, при этом в 2 раза уменьшилась частота диагностики атриовентрикулярного канала (рис. 6).

Эхокардиография, без сомнения, является основным и точным методом диагностики врожденных пороков сердца как у новорожденных, так и у пло-

дов [7]. Кроме того, эхокардиографическое исследование в чреспищеводном варианте сопровождает все кардиохирургические операции у детей различного возраста, служит контрольным инструментом для оценки качества и эффективности вмешательств [8]. В связи с этим мы использовали данный метод для изучения распространенности врожденных пороков сердца у родившихся живыми новорожденных. Следует отметить, что данное исследование не относится к числу популяционных, почти 20% новорожденных — представители других регионов, матери которых были направлены на роды в Томск для последующей срочной хирургической коррекции сложных врожденных пороков сердца, диагностированных ранее на местах пренатально. Тем не менее основной массив в значительной мере отражал актуальную ситуацию структуры распространенности различных врожденных пороков сердца. По результатам анализа частоты выявления пороков сердца показано, что около 8 живорожденных на 1000 имеют различные врожденные пороки сердца, причем это характерно для большинства стран. Странным, например, представляется распространенность 25/1000 в Бангладеш и в Пакистане 15/1000 [9]. Можно полагать, что скорее всего, это зависит от ква-

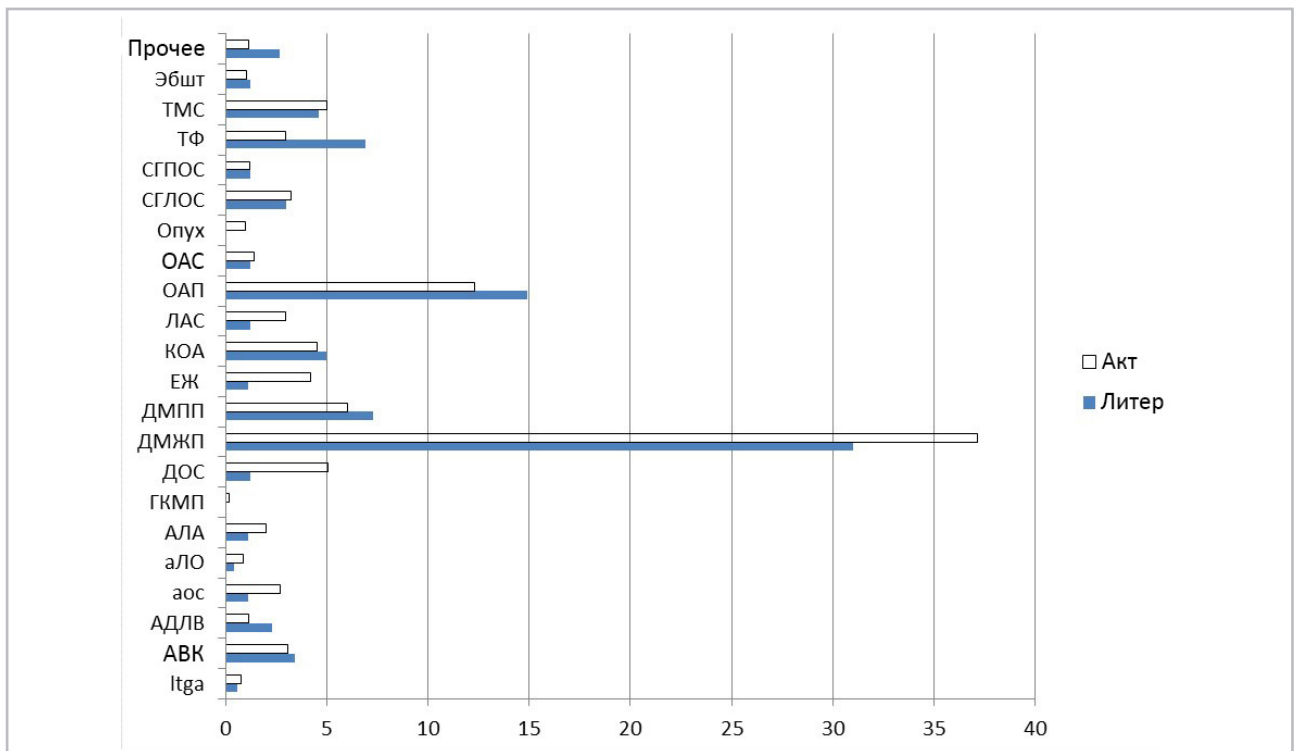


Рис. 2. Удельный вес различных врожденных пороков сердца за 10 лет (в процентах).

Эбшт — аномалия Эбштейна; ТМС — транспозиция магистральных сосудов; ТФ — тетрада Фалло; СГПОС — синдром гипоплазии правых отделов сердца; СГЛОС — синдром гипоплазии левых отделов сердца; Опух — опухоли сердца; ОАС — общий артериальный ствол; ОАП — открытый артериальный проток; КОА — коарктация аорты; ЕЖ — единственный желудочек сердца; ДМПП — дефект межпредсердной перегородки; ДМЖП — дефект межжелудочковой перегородки; ДОС — двойное отхождение сосудов; ГКМП — гипертрофическая кардиомиопатия; АЛА — атрезия легочной артерии; АДЛВ — аномальный дренаж легочных вен; АВК — атриоventрикулярный канал; Itga — L-транспозиция магистральных сосудов.

Fig. 2. The proportion of various congenital heart defects for 10 years (in percent).

лификации и опыта исследователя [10]. Завышение частоты выявления врожденных пороков сердца в этих странах, по-видимому, связано с элементами гипердиагностики. Так, в Пакистане распространенность дефекта межпредсердной перегородки у новорожденных составила 22,9% от всех пороков сердца, в то время как в нашем исследовании лишь в 6%.

На рис. 1 и 2 представлена частота развития различных видов врожденных пороков сердца у новорожденных как в абсолютных значениях, так и в процентах от общего числа выявленных пороков. Кроме того, на рис. 2 показана структура распространенности различных врожденных пороков сердца по данным литературы; мы использовали усредненные данные [11–13]. Наиболее частым пороком был изолированный дефект межжелудочковой перегородки, нам за 10 лет встретились 425 детей с этим пороком, что составило 37,2% от общего числа врожденных пороков сердца. Частота выявления дефекта межжелудочковой перегородки практически в 3 раза превышала таковую среди остальных пороков сердца. При учете дефекта межжелудочковой перегородки как компонента сложных врожденных пороков сердца показатель достигал 57%. Дефект межжелудочковой перегородки самый частый порок сердца, однако его удельный вес среди

всех врожденных пороков сердца для клинической значимости нивелируется тем, что большинство выявленных дефектов межжелудочковой перегородки составляют незначимые мышечные дефекты. До 60% всех выявленных дефектов межжелудочковой перегородки у новорожденных составляют мелкие мышечные дефекты, которые в 97% случаях закрываются спонтанно в течение 1–7 лет [14]. Следует отметить, что, по данным этих исследователей, перимембранные дефекты межжелудочковой перегородки спонтанно закрываются примерно у 50% детей, что подтверждают и другие авторы [15]. В нашем наблюдении из 425 всех обнаруженных дефектов межжелудочковой перегородки 276 (65%) были мелкими рестриктивными дефектами с большой перспективой спонтанного закрытия. Обращает внимание тренд частоты выявления дефекта межжелудочковой перегородки и открытого артериального протока за весь период наблюдения (см. рис. 3). Общая средняя распространенность обоих пороков существенно не отличалась от данных литературы (см. рис. 2). Многолетний тренд характеризовался умеренными колебаниями для дефекта межжелудочковой перегородки от 30 до 50%, а для открытого артериального протока выраженными изменениями — от 20 до 2%. Уменьшение

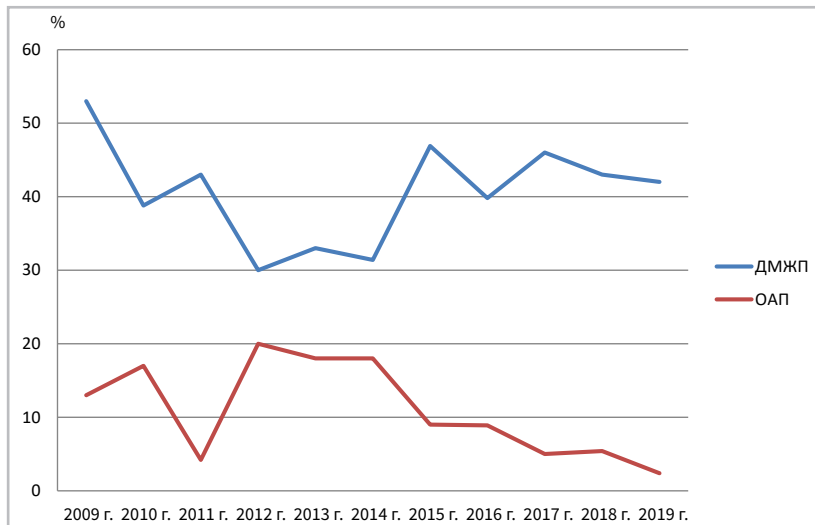


Рис. 3. Динамика частоты выявления дефекта межжелудочковой перегородки (ДМЖП) и открытого артериального протока (ОАП) в процентах от всех врожденных пороков сердца за 10 лет.

Fig. 3. Dynamics of the incidence of ventricular septal defect and patent ductus arteriosus from all congenital heart defects over 10 years (in percent).

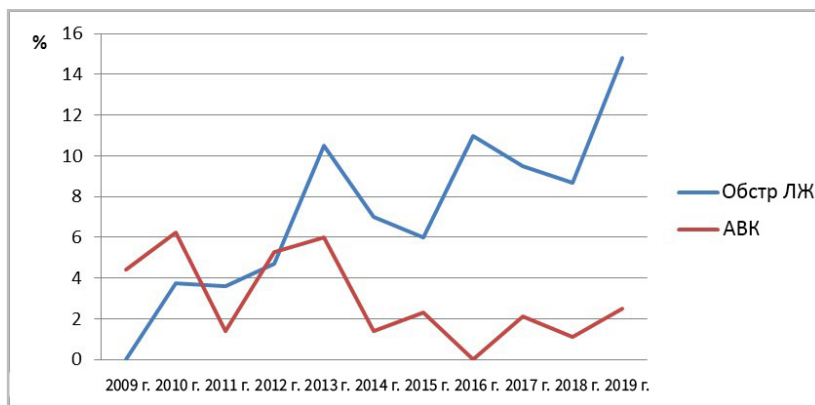


Рис. 4. Динамика частоты выявления обструктивных заболеваний левого сердца и дефекта атриовентрикулярной перегородки.

ЛЖ — левый желудочек; АВК — атриовентрикулярный канал.

Fig. 4. Dynamics of the frequency of obstructive diseases of the left heart and atrioventricular septal defect.

частоты выявления открытого артериального протока можно объяснить использованием в последние годы медикаментозного его закрытия, которое эффективно у 50–55% детей [16]. Вероятно, уменьшение числа случаев открытого артериального протока в структуре врожденных пороков сердца у новорожденных было связано и с логистическими проблемами — решениями направлять или не направлять на обследование пациентов с афоничными протоками [17].

По мнению некоторых исследователей, второе место по распространенности пороком у новорожденных с врожденными пороками сердца занимает дефект межпредсердной перегородки, его частота составляла 22% и более [18]. Мы можем предполагать, что данные цифры откровенно завышены, так как в период новорожденности очень трудно дифференцировать наличие крупного патентного

овального отверстия и дефекта межпредсердной перегородки. Мы устанавливали этот диагноз только в случаях полного отсутствия визуализации подвижной заслонки овального отверстия (flap). Диагноз дефекта межпредсердной перегородки был установлен 69 детям, что составило 5,8% от всех случаев врожденных пороков сердца, и это согласуется с большинством исследований [19, 20].

Тетрада Фалло — достаточно частый порок сердца; по нашим данным, порок составлял только 3% от всех врожденных пороков сердца (см. рис. 2). По данным литературы, распространенность тетрады Фалло составляет от 6 до 9%. Противоречие можно объяснить тем, что некоторые исследователи выделяют тетрадоподобный тип варианта двойного отхождения сосудов от правого желудочка, другие просто относят такие случаи к тетраде Фалло [21].

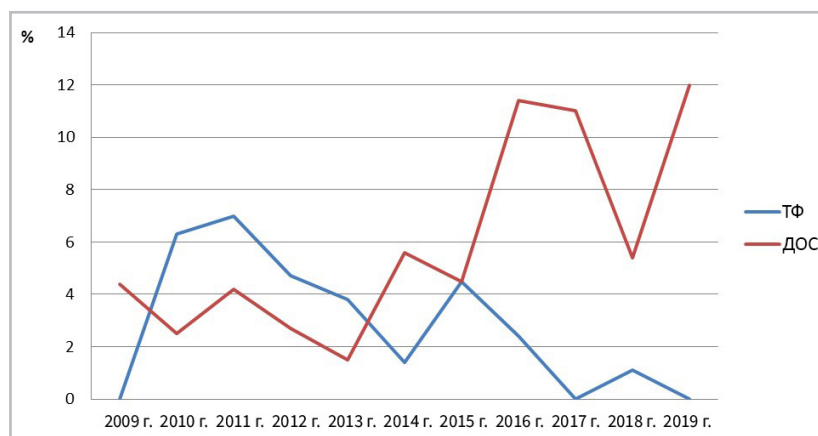


Рис. 5. Доля тетрады Фалло (ТФ) и двойного отхождения сосудов от правого желудочка (ДОС) в структуре врожденных пороков сердца (в процентах).

Fig. 5. Proportion of tetralogy of Fallot and double outlet vessels from the right ventricle in the structure of congenital heart defects (in percent).

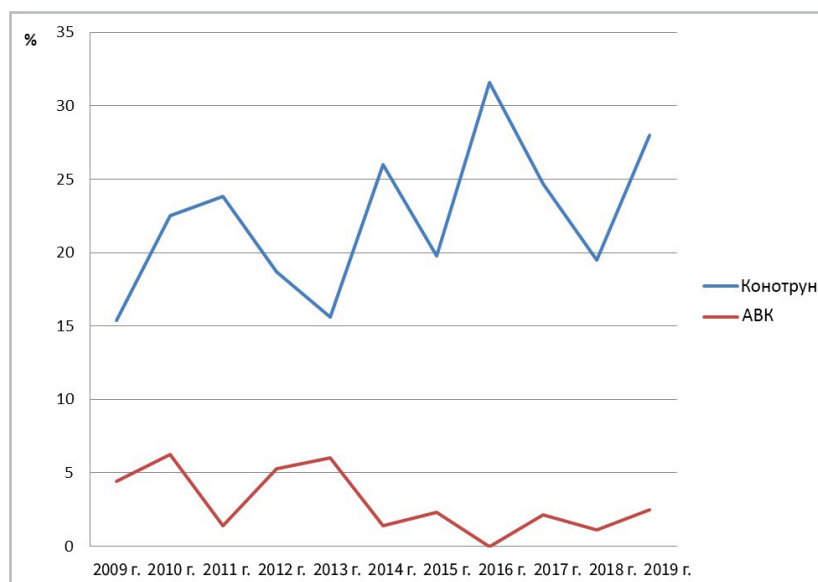


Рис. 6. Частота выявления пороков конотрункуса и атриовентрикулярного канала (в процентах).

АВК — атриовентрикулярный канал.

Fig. 6. Frequency of malformations of conotruncus and atrioventricular canal (in percent).

В нашей клинике с 2014 г. мы стали придерживаться первого определения, и структура двойного отхождения сосудов и тетрады Фалло изменилась (см. рис. 5) в пользу повышения распространенности двойного отхождения сосудов от правого желудочка. Количество пороков конотрункуса, основную долю которых составляли тетрада Фалло и двойное отхождение сосудов, медленно увеличивалось в течение 10 лет (см. рис. 6). При этом распространенность различных форм дефектов атриовентрикулярной перегородки уменьшилась. Это, вероятно, может быть объяснено относительно простой и точной (почти 99%) пренатальной диагностикой атриовентрикулярного канала, а также частой, до 30%, ассоциации данной аномалии с синдромом Дауна и соответственно более

частой элиминацией такой беременности [22–24]. В последние 4 года в нашей клинике выявлено (подтверждено) всего 4 случая атриовентрикулярного канала среди 150 плодов с врожденными пороками сердца у беременных, направленных на экспертную фетальную эхокардиографию. Наряду со снижением частоты выявления атриовентрикулярного канала, увеличивалась частота развития обструктивных заболеваний аорты, к которым относят аортальный стеноз и коарктацию аорты (см. рис. 4). Пренатальная ультразвуковая диагностика этих заболеваний затруднена (особенно коарктации) — это могло быть причиной повышения удельного веса данной патологии в структуре врожденных пороков сердца новорожденных [25]. От 60 до 80% обнаруживаемых коарктаций

у новорожденных не диагностируются при фетальной эхокардиографии [22, 25]. Данное предположение подтверждает рис. 4, на котором показаны десятилетние тренды частоты выявления коарктации и атрио-вентрикулярного канала.

Частота редких пороков, таких как аномалия Эбштейна, аорто-легочное окно, общий артериальный ствол, все виды транспозиций, существенно не отличалась от данных литературы (см. рис. 2). Не отличалась от данных литературы и частота выявления таких вариантов единственного желудочка сердца, как синдром гипоплазии левых и правых отделов сердца. Обращает внимание четырехкратное по сравнению с данными литературы увеличение частоты выявления других анатомических вариантов единственного желудочка сердца. Большое число новорожденных с единственным желудочком сердца можно объяснить тем, что большинство новорожденных прибыли из других регионов. Дети (ранее плоды) с пренатально установленным диагнозом с такими врожденными пороками

сердца обследованы в Томске для последующих экстренных хирургических вмешательств.

Выводы

1. Частота выявления врожденных пороков сердца у новорожденных со сложной пренатальной диагностикой (коарктация аорты, двойное отхождение сосудов) увеличилась в последние годы.

2. Определялось снижение частоты выявления дефекта атриоventрикулярной перегородки в течение последних 5 лет.

3. Качество пренатальной диагностики в значительной мере влияет на спектр распространенности различных врожденных пороков сердца у новорожденных.

4. Возможности кардиохирургии новорожденных в конкретной клинике влияли на структуру распространенности отдельных врожденных пороков сердца вследствие пренатального планирования беременности и хирургической тактики.

ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. Egbe A., Uppu S., Stroustrup A., Lee S., Ho D., Srivastav S. Incidences and sociodemographics of specific congenital heart diseases in the United States of America: an evaluation of hospital discharge diagnoses. *Pediatr Cardiol* 2014; 35(6): 975–982. DOI: 10.1007/s00246–014–0884–8
2. Titus M.J., Moodley J. Advances in fetal genetic diagnosis and therapy: ethical issues and appropriate technology in cost-restricted countries. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol* 2012; 26(5): 531–540. DOI: 10.1016/j.bpobgyn.2012.06.004. Epub 2012 Jul 31.
3. Gottschalk I., Abel J.S., Menzel T., Herberg U., Breuer J., Gembruch U. et al. Prenatal diagnosis, associated findings and postnatal outcome of fetuses with double outlet right ventricle (DORV) in a single center. *J Perinat Med* 2019; 47(3): 354–364. DOI: 10.1515/jpm-2018–0316
4. Lopez L., Colan S.D., Frommelt P.C., Ensing G.J., Kendall K., Younoszai A.K. et al. Recommendations for Quantification Methods During the Performance of a Pediatric Echocardiogram: A Report from the Pediatric Measurements Writing Group of the American Society of Echocardiography Pediatric and Congenital Heart Disease Council. *J Am Soc Echocardiogr* 2010; 23: 465–495. DOI: 10.1016/j.echo.2010.03.019
5. Chanda S.L., Singh N., Shukla D.K. Incidence of congenital heart disease. *Indian J Pediatr* 2001; 68: 507–510. DOI: 10.1007/BF02723241
6. Bharucha T., Hlavacek A.M., Spicer D.E., Theocharis P., Anderson R.H. How should we diagnose and differentiate hearts with double-outlet right ventricle? *Cardiol Young* 2017; 27(1): 1–15. DOI: 10.1017/S1047951116001190
7. Quartermain M.D., Hill K.D., Goldberg D.J., Jacobs J.P., Jacobs M.L., Pasquali S.K. et al. Prenatal Diagnosis Influences Preoperative Status in Neonates with Congenital Heart Disease: An Analysis of the Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Surgery Database. *Pediatr Cardiol* 2019; 40(3): 489–496. DOI: 10.1007/s00246–018–1995–4
8. Jacobs J.P. The science of assessing the outcomes and improving the quality of the congenital and paediatric cardiac care *Curr Opin Cardiol* 2015; 30(1): 100–111. DOI: 10.1097/HCO.0000000000000133
9. Fatema N.N., Chowdhury R.B., Chowdhury L. Incidence of congenital heart disease among hospital live births in a tertiary hospital of Bangladesh. *Cadiovasc J* 2008; 1: 14–20. DOI: 10.3329/cardio.v1i1.8199
10. Hoffman J.I., Kaplan S. The incidence of congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39: 1890–1900. DOI: 10.1016/s0735–1097(02)01886–7
11. Li J.J., Liu Y., Xie S.Y., Zhao G.D., Dai T., Chen H. et al. Newborn screening for congenital heart disease using echocardiography and follow-up at high altitude in China. *Int J Cardiol* 2019; 274: 106–112. DOI: 10.1016/j.ijcard.2018.08.102
12. Wu M.H., Chen H.C., Lu C.W., Wang J.K., Huang S.C., Huang S.K. Prevalence of congenital heart disease at live birth in Taiwan. *J Pediatr* 2010; 156(5): 782–785. DOI: 10.1016/j.jpeds.2009.11.062
13. Linde D., Konings E.M., Slager M.A., Witsenburg M., Helbing W.A., Johanna J. et al. Birth prevalence of congenital heart disease worldwide: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2011; 58(21): 2241–2247. DOI: 10.1016/j.jacc.2011.08.025
14. Zhao Q.M., Niu C., Liu F., Wu L., Ma X.J., Huang G.Y. Spontaneous Closure Rates of Ventricular Septal Defects (6,750 Consecutive Neonates). *Am J Cardiol* 2019; 124(4): 613–617. DOI: 10.1016/j.amjcard.2019.05.022
15. Miyake T., Shinohara T., Nakamura Y., Fukuda T., Tasato H., Toyohara K. et al. Spontaneous closure of ventricular septal defects followed up from <3 months of age. *Pediatr Int* 2004; 46(2): 135–140. DOI: 10.1046/j.1442–200x.2004.01858.x
16. Vaidya R., Wilson D., Paris Y., Madore L., Singh R. Use of acetaminophen for patent ductus arteriosus treatment: a single center experience. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2020; 33(16): 2723–2729. DOI: 10.1080/14767058.2018.1559810
17. McGrath R.L., McGuinness G.A., Way G.L., Wolfe R.R., Nora J.J., Simmons M.A. The silent ductus arteriosus. *J Pediatr* 1978; 93(1): 110–113. DOI: 10.1016/s0022–3476(78)80617–9
18. Hussain S., Sabir M., Afzal M., Asghar I. Incidence of congenital heart disease among neonates in a neonatal unit of a tertiary care hospital. *J Pak Med Assoc* 2014; 64(2): 175–178

19. Saxena A., Mehta A., Sharma M., Salhan S., Kalaivani M., Ramakrishnan S. et al. Birth prevalence of congenital heart disease: A cross-sectional observational study from North India. *Ann Pediatr Cardiol* 2016; 9(3): 205–209. DOI: 10.4103/0974–2069.189122
20. Tanner K., Sabrine N., Wren C. Cardiovascular malformations among preterm infants. *Pediatrics* 2005; 116(6): e833–8. DOI: 10.1542/peds.2005–0397
21. Kenny D., Hares D., Uzun O. Ventricular non-compaction in the setting of double-outlet right ventricle (tetralogy of Fallot type) with doubly committed subarterial ventricular septal defect. *Heart* 2007; 93(5): 647. DOI: 10.1136/hrt.2006.090480
22. Беспалова Е.Д., Тюменева А.И., Синьковская Е.С., Суратова О.Г. Пренатальная ультразвуковая диагностика сложных врожденных пороков сердца. Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания» 2003; 4(11): 321. [Bespalova E.D., Tyumeneva A.I., Sinkovskaya E.S., Suratova O.G. Prenatal ultrasound diagnosis of complex congenital heart defects. Вжulleten' NCSSH im. A.N. Bakuleva RAMN «Serdechno-sosudistye zabolevaniya» 2003; 4(11): 321. (in Russ.)]
23. Шаповал Л.А., Куркевич А.К. Роль фетальной эхокардиографии в составлении прогноза для плода с полной атриоventрикулярной коммуникацией. Современная педиатрия 2019; 2(98): 12–17. [Shapoval L.A., Kurkevich A.K. The role of fetal echocardiography in predicting a fetus with complete atrioventricular communication. *Sovremennaja pediatrija* 2019; 2(98): 12–17. (in Russ.)]
24. Adriaanse B.M., Uittenbogaard L.B., Tromp C.H.N., Schaefer S.S., Heymans M.W., van Vugt J.M. et al. Prenatal examination of the area and morphology of the atrioventricular valves using four-dimensional ultrasound in normal and abnormal hearts *Prenat Diagn* 2015; 35(8): 741–747. DOI: 10.1002/pd.4569
25. Calkoen E., Adriaanse B., Haak M., Bartelings M., Kolesnik A., Niszczota C. How Normal is a 'Normal' Heart in Fetuses and Infants with Down Syndrome? *Fetal Diagn Ther* 2016; 39(1): 13–20. DOI: 10.1159/000381710

Поступила: 01.06.21

Received on: 2021.06.01

Конфликт интересов:

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов и финансовой поддержки, о которых необходимо сообщить.

Conflict of interest:

The authors of this article confirmed the lack of conflict of interest and financial support, which should be reported.