

УДК 616.12-007 + 616.132.2  
DOI: 10.26435/UC.V012(39).719

**Л.В. Васильева, В.А. Васильев, И.П. Вакуленко**

ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», Донецк

## **ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КАМЕР И КРОВЕНОСНОГО РУСЛА СЕРДЦА ПРИ СОЧЕТАНИИ ОТКРЫТОГО АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОГО КАНАЛА С ОБЩИМ АРТЕРИАЛЬНЫМ СТВОЛОМ**

Врожденные пороки сердца (ВПС) – достаточно распространенная патология среди заболеваний сердечно-сосудистой системы. У новорожденных частота поражений сердца составляет в среднем 8-14 на 1000 новорожденных. ВПС являются причиной не менее 11% младенческих смертностей и составляют около 50% от всех случаев смерти, ассоциирующихся с пороками развития [1]. Одним из таких пороков является общий артериальный ствол (ОАС). В 20% случаев ОАС сочетается с экстракардиальными пороками, хромосомными аномалиями, с сопутствующими ВПС такими как единственный желудочек сердца, атрезия митрального клапана, стеноз или недостаточность клапанного аппарата ОАС, общий атриовентрикулярный канал [2]. ОАС – это аномалия, при которой от основания сердца отходит единственный магистральный сосуд с единым полулунным клапаном, обеспечивающий системное, легочное и коронарное кровообращение [3]. При общем артериальном стволе нет адекватного кровообращения у новорожденного, поэтому, 65% детей с ОАС умирают в течение первых 6 месяцев жизни, а 75% не доживают до первого дня рождения от нарастающей сердечной недостаточности [3, 4-6]. ОАС встречается у 1-4% новорожденных с ВПС [7] и относится к порокам сердца, которые сопровождаются развитием критических состояний в ближайшие часы или сутки после рождения. Частота критических состояний при ОАС достигает 97,4% [1].

В числе ВПС встречается один из сложных пороков – открытый атриовентрикулярный канал, частота которого составляет 4,21 на 10000 человек [8]. Эта аномалия может сочетаться с пороками конотрункуса (аномалии развития артериальных конусов, аорты, легочного ствола).

Тот факт, что такие сочетания встречаются редко, а также разнообразие анатомических форм затрудняет изучение порока и не позволя-

ет накопить достаточный опыт для диагностики и хирургической коррекции порока.

### **ЦЕЛЬ РАБОТЫ**

Выявить особенности строения камер сердца, их кровоснабжения и венозного оттока при сочетании открытого атриовентрикулярного канала с общим артериальным стволом.

### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Авторы исследовали 2 редких случая и описали препараты сердечно-легочных комплексов детей в возрасте 9 месяцев и 11 месяцев 24 дня, умерших в связи с наличием врожденных пороков сердца общего артериального ствола в сочетании с открытым атриовентрикулярным каналом. В качестве возрастной нормы использовали 42 препарата обычно сформированных сердец детей, которые умерли в результате разных причин, не связанных с сердечно-сосудистой патологией.

Были применены традиционные методы анатомического препарирования и морфометрия. Методом описательной анатомии исследовали топографию магистральных стволов, наличие дефектов перегородок, особенности строения клапанного аппарата. При исследовании кровеносного русла обращали внимание на расположение устьев венечных артерий, тип ветвления артериальных сосудов, угол отхождения ветвей. Описывали истоки сердечных вен, устанавливали их зоны дренирования, особенности топографии, выявляли наличие дополнительных венозных сосудов. Определяли местоположение венечного синуса. Производили замеры наружных размеров и камер сердца (длину, ширину, переднезадний размер). Измеряли длину артериального конуса, диаметр устьев полых и легочных вен, расстояние между их устьями. Ре-

зультаты сравнивали с показателями возрастной нормы.

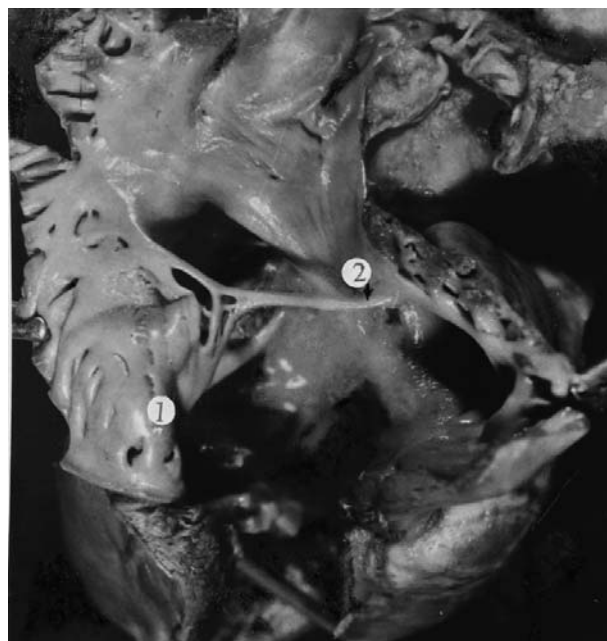
## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У девочки возрастом 9 месяцев полная форма открытого предсердно-желудочкового канала сочеталась с общим артериальным стволом, устье которого располагалось над левой желудочковой камерой. Выход из полости правого желудочка осуществлялся через дефект межжелудочковой перегородки, который спереди был ограничен наджелудочковым гребнем, а сзади – передней сосочковой мышцей левого желудочка (рис. 1.). Длина артериального конуса составляла 21 мм и была больше в 1,1 раза по сравнению с обычно сформированными сердцами. Устье общего артериального ствола содержало три полулунные заслонки, которые участвовали в формировании его синусов: правого, левого и заднего. В правом и левом находились устья венечных артерий. Легочные артерии отходили от задней стенки ствола в месте перехода его дуги в грудную аорту. В полости правого предсердия заслонка нижней полой вены была утолщена и перфорирована, от нее тянулась мышечная трабекула на прикрепление к передней стенке камеры (рис. 2.). Вторичная межпредсердная перегородка в виде узкой мышечной пластинки нависала над общим предсердно-желудочковым отверстием, ограничивая первичный дефект межпредсердной перегородки размером 16,5×12 мм. В заднем отделе перегородки находилось перфорационное отверстие в размере 5×4 мм, содержащее тончайшие сухожильные нити (рис. 3.). Устье венечного синуса отсутствовало, вены самостоятельными устьями впадали в полость правого предсердия. Трабекулы правого желудочка были слабо выражены. В левом желудочке сосочковые мышцы располагались своими основаниями на его передней и задней стенках на расстоянии 21 мм от дна камеры.

Во втором наблюдении у девочки возрастом 11 мес. 24 дня неполная форма порока сочеталась с общим артериальным стволом, отходящим от артериального конуса правого желудочка. На расстоянии 10 мм он разделялся на восходящую часть аорты и легочный ствол, который ветвился на правую и левую легочные артерии (рис. 4.). Вторичная межпредсердная перегородка в виде небольшого серповидного отростка нависала над каналом, ограничивая первичный дефект размером 30×20 мм. Устье венечного синуса находилось в левой предсердной камере. Фиброзные кольца правого и левого предсердно-желудочковых отверстий ограничивались друг от друга. Правый предсердно-желудочковый клапан был представлен тремя



**Рис. 1.** Препарат сердца с открытым предсердно-желудочковым каналом в сочетании с общим артериальным стволом ребенка 9 мес. Вид со стороны полости правого желудочка. 1 – наджелудочковый гребень; 2 – устье общего артериального ствола; 3 – дефект межжелудочковой перегородки.



**Рис. 2.** Препарат сердца с открытым предсердно-желудочковым каналом в сочетании с общим артериальным стволом ребенка 9 мес. Вид со стороны полости правого предсердия. 1 – заслонка нижней полой вены; 2 – мышечная трабекула.

створками: передней, задней и перегородочной. У левого предсердно-желудочкового клапана передняя створка была расщепленной до самого фиброзного кольца. Под расщепленной задней



**Рис. 3.** Препарат сердца с открытым предсердно-желудочковым каналом в сочетании с общим артериальным стволом. Вид со стороны полости левого предсердия. 1 – вторичная межпредсердная перегородка; 2 – перфорационное отверстие.

частью этой створки располагался дефект межжелудочковой перегородки размером 12×10 мм, через который осуществлялся выход из полости левого желудочка к устью общего артериального ствола. Последний в своем составе имел три полулунные заслонки, которые и формировали его клапан. В правом и левом синусах общего ствола располагались устья венечных артерий. Задний синус был свободным. Таким образом, имелись все признаки соответствия устья общего артериального ствола луковице аорты. Длина артериального конуса составляла 15 мм. Синус легочных вен от полости левого предсердия был отделен мышечной пластинкой, которая раздваивалась и подходила к задней стенке камеры, формируя отверстие размером 15 x 10 мм. Оно и сообщало полость левого предсердия с синусом легочных вен. Наряду с этим имело место наличие добавочной верхней полой вены, которая входила в камеру у основания левого ушка.

Как в первом, так и втором наблюдениях наружные размеры сердца превышали показатели возрастной нормы по длине органа в 1,1 раза, а по его ширине и толщине в 1,2 раза, за исключением годовалого ребенка, у которого переднезадний размер возрас-

тал в 1,4 раза (см. табл.). Значительному расширению подверглось правое предсердие, нежели левое. Так, ширина и переднезадний размер камеры по значениям превосходил ее высоту. Они превышали показатели возрастной нормы в 1,4 раза. Параметры левого предсердия в небольшой степени разнились от нормальных величин. Во всех наблюдениях устья полых и легочных вен были расширены с увеличением расстояний между ними. В большей степени подвергались расширению устья правых легочных и нижней полой вен, меньше – левых легочных и верхней полой вен. Наружные размеры правого желудочка во всех случаях превышали по своим значениям таковые левого. Однако эта разница в большей степени была выражена в длине и ширине камер, нежели в их переднезадних размерах. Однако в первом случае длина артериального конуса была больше в 1,1 раза, а во втором – он был короче, чем в обычно сформированных сердцах в 1,3 раза.

Таким образом, при сочетании открытого атриовентрикулярного канала с общим артериальным стволом строение сердечных камер имеет свои особенности, связанные не только с эмбриональными нарушениями и анатомической формой порока, но и с компенсаторно-приспособительными изменениями, которые развились на фоне нарушенной внутрисердечной гемодинамики. Это выражается в значительной перестройке геометрии предсердий и желудочков, что необходимо учитывать при коррекции пороков.



**Рис. 4.** Препарат сердца с открытым предсердно-желудочковым каналом в сочетании с общим артериальным стволом ребенка возрастом 11 мес 24 дня. 1 – общий артериальный ствол; 2 – дуга аорты; 3 – легочной ствол; 4 – восходящая часть аорты.

Особенности кровеносного русла. В первом наблюдении, у ребенка возрастом 9 месяцев устье левой венечной артерии находилось в левом синусе общего ствола на уровне верхнего края заслонки. Сразу от устья отходили два артериальных сосуда, один из которых направлялся к передней межжелудочковой борозде, второй – становился огибающей ветвью и, следовал по венечной борозде к левому краю сердца, по которому он спускался книзу до его верхушки. Огибающая артерия при этом ветвилась по магистральному типу, кровоснабжая на своем пути переднюю и боковые стенки левых предсердия и желудочка. Передняя межжелудочковая ар-

терия, следуя по одноименной борозде, также разветвлялась по магистральному типу, и при этом ветви более крупного калибра отдавала к передней стенке левого желудочка, а меньшего – к межжелудочковой перегородке и передней стенке правого желудочка. Она заканчивалась в нижних отделах задних стенок желудочковых камер.

Правая венечная артерия отходила от правого синуса общего ствола и при этом сразу отдавала крупную ветвь к артериальному конусу для кровоснабжения передней стенки правого желудочка. Ее основной ствол затем следовал по венечной борозде к правому краю сердца и вет-

**Таблица.**

Морфометрические параметры сердец детей с открытым атриовентрикулярным каналом, сочетающимся с общим артериальным стволом

Параметры в мм	Открытый атриовентрикулярный канал в сочетании с ОАС		Возрастная норма 7-12 мес
	9 мес	11 мес 24 дня	
Длина сердца	67	68	61,8
Ширина сердца	56	62	48,6
Переднезадний размер сердца	44,5	50	35,8
Высота правого предсердия	27	24	23,9
Ширина правого предсердия	30	35	23,8
Переднезадний размер правого предсердия	33	31	22,2
Высота левого предсердия	25	22	23,8
Ширина левого предсердия	22	20	22,0
Переднезадний размер левого предсердия	22	21	21,0
Длина правого желудочка	53	54	46,9
Ширина правого желудочка	46	33	27,7
Переднезадний размер правого желудочка	39	50	35,7
Длина левого желудочка	39	48,5	44,0
Ширина левого желудочка	22	26	23,3
Переднезадний размер левого желудочка	36,5	46	33,5
Длина артериального конуса	21	15	20,1
Диаметр устья верхней полой вены (Ддо – Дко)	11,5 – 8	8,5-6,5	8,9-6,7
Диаметр устья нижней полой вены (Ддо – Дко)	15-11,5	14-12	11,6-8,1
Расстояние между устьями полых вен	27	30	23,5
Диаметр устья правых легочных вен (Ддо – Дко)	9-7	10-8	6,1-4,7
Диаметр устья левых легочных вен (Ддо – Дко)	8,5-7	9-7	5,9-4,2
Расстояние между устьями легочных вен (верхними)	26,5	24	18,2
Расстояние между устьями легочных вен (нижними)	17	15	17,1

вился по смешанному типу, давая ветви крупного калибра к стенкам правого желудочка, а мелкого калибра к стенкам правого предсердия. Затем правая венечная артерия направлялась к задней межжелудочковой борозде и на ее уровне ветвилась на два сосуда. Один из них становился задней межжелудочковой ветвью, которая спускалась до сердечной вырезки и на своем пути кровоснабжала задние стенки желудочков и межжелудочковую перегородку. Второй сосуд разветвлялся в верхнем отделе задней стенки левого желудочка, кровоснабжая ее миокард. Таким образом, в данном случае бассейн правой венечной артерии превалировал над бассейном левой.

Большая вена сердца имела обширную зону дренирования. Ее истоки начинались в нижних отделах задних стенок желудочков. Затем она ложилась в переднюю межжелудочковую борозду, поднималась вверх и на своем пути принимала вены разного калибра от передних стенок правого и левого желудочков. Находясь в венечной борозде, она следовала к левому краю сердца, и далее самостоятельным устьем открывалась в полость правого предсердия рядом с остатком межпредсердной перегородки. Средняя вена сердца своими истоками начиналась в средних отделах задних стенок желудочков и, находясь в задней межжелудочковой борозде, подходила к правому предсердию и впадала самостоятельным устьем. Малая вена сердца имела притоки на основании правого желудочка. Следуя по венечной борозде, принимала венозные сосуды от правого предсердия, а затем на уровне правого края сердца соединялась с передней веной сердца и самостоятельным устьем впадала в полость камеры. Две передние вены сердца начинались у верхушечной части передней стенки правого желудочка и, поднимаясь вверх у правого края сердца, одна из них соединялась с малой веной, вторая – самостоятельно входила в полость правого предсердия. Задняя вена левого желудочка имела большую зону дренирования. Ее истоки начинались на передней и задней стенках левого желудочка у верхушки сердца, после чего она ложилась на заднюю стенку левой желудочковой камеры, поднималась вверх, принимая на своем пути ряд венозных сосудов разного калибра. Задняя вена левого желудочка впадала самостоятельным устьем в полость правого предсердия под устьем нижней полой вены. Таким образом, в данном случае превалировали зоны дренирования у большой вены сердца и у задней вены левого желудочка. Очень малую зону дренирования имела средняя вена сердца.

Во втором наблюдении, у ребенка возрастом 11 месяцев 24 дня, устье левой венечной арте-

рии находилось в левом синусе общего артериального ствола. Отходящий сосуд имел длину 3 мм, после чего он разделялся на переднюю межжелудочковую и огибающую ветви. Передняя межжелудочковая артерия, следуя в одноименной борозде, ветвилась по смешанному типу, отдавая артериальные сосуды к передним стенкам желудочков и межжелудочковой перегородке. Затем она достигала сердечной вырезки и переходила на диафрагмальную поверхность сердца, где своими конечными ветвями кровоснабжала нижние отделы задних стенок желудочковых камер. Огибающая артерия следовала по венечной борозде, ветвилась по магистральному типу. На уровне левого края сердца она поворачивала книзу и разделялась на три артериальных сосуда, которые кровоснабжали стенки левого желудочка. Ее конечная ветвь достигала до задней межжелудочковой борозды и кровоснабжала лишь только верхний отдел желудочка. Устье правой венечной артерии располагалось выше края правой полулунной заслонки на 3 мм на уровне заднеправой комиссуры клапана общего ствола. На расстоянии 8 мм от устья правая венечная артерия давала конусную артерию к передней стенке правого желудочка на уровне его артериального конуса. При подходе на диафрагмальной поверхности сердца к задней межжелудочковой борозде правая венечная артерия поворачивала книзу и становилась задней межжелудочковой ветвью, которая кровоснабжала в основном задние стенки желудочковых камер.

Большая вена сердца имела обычную зону дренирования. Она своими корнями начиналась в нижних отделах передних стенок желудочков. Следуя по передней межжелудочковой борозде, принимала ряд венозных сосудов разного калибра от миокарда желудочков, и затем направлялась к венечной борозде и по ней достигала венечного синуса. Средняя вена сердца своими истоками начиналась от верхушки сердца, а ее сформировавшийся ствол через сердечную вырезку направлялся к задней межжелудочковой борозде. Поднимаясь вверх, вена на своем пути принимала множество венозных сосудов от задних стенок желудочков. При подходе к венечной борозде, средняя вена сердца поворачивала влево, подходила к задней стенке левого предсердия, затем направлялась под венечный синус и впадала в полость камеры на расстоянии 7 мм от его устья. Малая вена сердца начиналась у основания правых предсердия и желудочка и следовала по венечной борозде, принимая на своем пути ряд венозных сосудов. Не доходя до устья нижней полой вены, она впадала в полость правого предсердия. Задняя вена левого желудочка имела малую зону дренирования. Ее

истоки располагались в среднем отделе задней стенки левого желудочка. Стволом малого калибра она в венечной борозде соединялась с большой веной сердца. Передние вены сердца в количестве двух располагались на передней стенке правого желудочка и впадали в полость правого предсердия. Таким образом, в данном случае присутствовала равномерная форма кровоснабжения сердца. Большую зону дренирования имели большая вена сердца вместе с задней веной левого желудочка и средняя вена сердца.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При сочетании открытого атриовентрикулярного канала с общим артериальным стволом происходит непропорциональное увеличение размеров сердца с нарушением геометрии его полостей. Установлена правовенечная и равномерная формы кровоснабжения сердца. Особенностью венозного оттока является преобладание зоны дренирования у большой вены сердца и у задней вены левого желудочка.

*Л.В. Васильева, В.А. Васильев, И.П. Вакуленко*

ГОО ВПО «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», Донецк

### ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ КАМЕР И КРОВЕНОСНОГО РУСЛА СЕРДЦА ПРИ СОЧЕТАНИИ ОТКРЫТОГО АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОГО КАНАЛА С ОБЩИМ АРТЕРИАЛЬНЫМ СТВОЛОМ

Авторы описали 2 препарата сердечно-легочных комплексов детей, умерших в связи с наличием врожденного порока сердца открытого атриовентрикулярного канала, сочетающегося с общим артериальным стволом. Использованы методы препарирования и описательной анатомии. У девочки возрастом 9 мес. устье общего артериального ствола располагалось над левой желудочковой камерой. Выход из полости правого желудочка осуществлялся через дефект межжелудочковой перегородки. Легочные артерии отходили от задней стенки ствола в месте перехода его дуги в грудную аорту. Устье венечного синуса отсутствовало.

Во втором наблюдении у девочки возрастом 11 мес. 24 дня общий артериальный ствол отходил от артериального конуса правого желудочка. На расстоянии 10 мм он разделялся на восходящую часть аорты и легочный ствол, который ветвился на правую и левую легочные артерии. Выход из полости левого желудочка к устью общего артериального ствола осуществлялся через дефект межжелудочковой перегородки.

Устье венечного синуса находилось в левой предсердной камере. Синус легочных вен от полости левого предсердия был отделен мышечной пластинкой, которая раздваивалась и подходила к задней стенке камеры, формируя отверстие, которое сообщало полость левого предсердия с синусом легочных вен. Наряду с этим имело место наличие добавочной верхней полый вены, которая входила в камеру у основания левого ушка.

В обоих случаях вторичная межпредсердная перегородка нависала над каналом, ограничивая первичный дефект.

У 9-ти месячного ребенка бассейн правой венечной артерии превалировал над бассейном левой. А у 11 месячного ребенка присутствовала равномерная форма кровоснабжения сердца. В обоих случаях превалировали зоны дренирования у большой вены сердца и у задней вены левого желудочка.

**Ключевые слова:** врожденный порок сердца, открытый атриовентрикулярный канал, общий артериальный ствол.

*L.V. Vasil'eva, V.A. Vasil'ev, I.P. Vakulenko*

SEI HPE «M. Gorky Donetsk National Medical University», Donetsk

### ANATOMICAL PECULIARITIES OF THE CARDIAC CHAMBERS AND THE BLOOD SUPPLY AT COMBINATION OF THE ATRIOVENTRICULAR CANAL DEFECT WITH TRUNCUS ARTERIOSUS

The authors described two prepared children's hearts who died due to complicated congenital heart disease of the age of 9 month and 11 month and 24days. Atrioventricular canal defect was combined with truncus arteriosus. The methods of preparation and descriptive anatomy were used. In the first case the 9-months-old girl had the orifice of the common truncus above the left ventricular chamber. The outlet from the right ventricle was carried out through the defect of the interventricular septum. The pulmonary arteries departed from the posterior wall of the trunk at the junction of its arch into the thoracic aorta. The coronary sinus's orifice was absent.

In the second case the common truncus departed from the arterial right ventricle cone. It divided into the ascending part of the aorta and the pulmonary trunk at a distance of 10 mm, which branched out into the right and left pulmonary arteries. The outlet from the cavity of the left ventricle to the orifice of common truncus was carried out through the interventricular septum defect. The coronary sinus's orifice was located in the left atrial chamber. The sinus of the pulmonary veins was separated from the cavity of the left atrium by a muscle plate. It bifurcated and approached to the posterior wall of the chamber forming the hole which communicated the cavity of the

left atrium with the sinus of the pulmonary veins. There was an accessory vena cava superior, which entered the chamber at the base of the auricula sinistra.

In the both cases, the secondary atrial septum was hanging over the canal, limiting the primary defect.

In a 9-month-old child was the right dominant circu-

lation. And in the 11-month-old child there was a codominant heart. In the both cases great cardiac vein and posterior vein of the left ventricle were prevailed drainage zones.

**Key words:** congenital heart disease, atrioventricular canal defect, common truncus.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Петренко Ю.В., Ляпунова А.А, Федосеева Т.А., Мызникова И.В. Диагностика и тактика ведения врожденных пороков сердца в неонатальном периоде. Клинические рекомендации (проект). 2016. 31. URL: <https://www.mrckb.ru/files/VPS.pdf>
2. Матюшов В.Н., Синельников Ю.С., Прохоров С.Н., Омельченко А.Ю., Стенин В.Г., Чашин О.В., Лукьянов А.А. Общий артериальный ствол: современные подходы к диагностике и лечению. Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. 2013; 28 (2): 14-18.
3. Клинические рекомендации по ведению детей с врожденными пороками сердца. Под ред. Л.А. Бокерия. М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева; 2014: 319-320. URL: [https://racvs.ru/custom/files/clinic/Nac\\_rec\\_VPS\\_deti.pdf](https://racvs.ru/custom/files/clinic/Nac_rec_VPS_deti.pdf)
4. Miyamoto T., Sinzobahamvya N., Kumpikaite D. et al. Repair of truncus arteriosus and aortic arch interruption: outcome analysis. *Ann Thorac Surg.* 2005; 79 (6): 2077-2082. doi: 10.1016/j.athoracsur.2004.11.028.
5. Alexiou C., Keeton B.R., Salmon A.P., Monro J.L. Repair of truncus arteriosus in early infancy with antibiotic sterilized aortic homografts. *Ann Thorac Surg.* 2001; 71 (5 Suppl): S371-S374. doi:10.1016/s0003-4975(01)02547-4.
6. Pearl J.M., Laks H., Drinkwater D.C. Jr et al. Repair of truncus arteriosus in infancy. *Ann Thorac Surg.* 1991; 52 (4): 780-786. doi:10.1016/0003-4975(91)91211-d.
7. В.А. Васильев, Малов А.Є. Аномалії конотрункусу в системі вроджених вад серця. Архив клинической и экспериментальной медицины. 2009; 18 (2): 230-234.
8. Саперова Е.В., Вахлова И.В. Врожденные пороки сердца у детей: распространенность, факторы риска, смертность. Вопросы современной педиатрии. 2017; 16 (2): 126-133. doi: 10.15690/vsp.v16i2.1713.

## REFERENCES

1. Petrenko Yu.V., Lyapunova A.A, Fedoseeva T.A., Myznikova I.V. Diagnostika i taktika vedeniya vrozhdennykh porokov serdtsa v neonatal'nom periode. *Klinicheskie rekomendatsii (proekt).* 2016. 31. URL: <https://www.mrckb.ru/files/VPS.pdf> (in Russian).
2. Matyushov V.N., Sinel'nikov Yu.S., Prokhorov S.N., Omel'chenko A.Yu., Stenin V.G., Chashchin O.V., Luk'yanov A.A. Obshchii arterial'nyi stvol: sovremennye podkhody k diagnostike i lecheniyu. *Sibirskii zhurnal klinicheskoi i eksperimental'noi meditsiny.* 2013; 28 (2): 14-18 (in Russian).
3. Klinicheskie rekomendatsii po vedeniyu detei s vrozhdennymi porokami serdtsa. Pod red. L.A. Bokeriya. M.: NTsSSKh im. A.N. Bakuleva; 2014: 319-320. URL: [https://racvs.ru/custom/files/clinic/Nac\\_rec\\_VPS\\_deti.pdf](https://racvs.ru/custom/files/clinic/Nac_rec_VPS_deti.pdf) (in Russian).
4. Miyamoto T., Sinzobahamvya N., Kumpikaite D. et al. Repair of truncus arteriosus and aortic arch interruption: outcome analysis. *Ann Thorac Surg.* 2005; 79 (6): 2077-2082. doi: 10.1016/j.athoracsur.2004.11.028.
5. Alexiou C., Keeton B.R., Salmon A.P., Monro J.L. Repair of truncus arteriosus in early infancy with antibiotic sterilized aortic homografts. *Ann Thorac Surg.* 2001; 71 (5 Suppl): S371-S374. doi:10.1016/s0003-4975(01)02547-4.
6. Pearl J.M., Laks H., Drinkwater D.C. Jr et al. Repair of truncus arteriosus in infancy. *Ann Thorac Surg.* 1991; 52 (4): 780-786. doi:10.1016/0003-4975(91)91211-d.
7. V.A. Vasil'ev, Malov A.Є. Anomalii konotrunkusu v sistemi vrodzhenikh vad sertsya. *Arkhiv klinicheskoi i eksperimental'noi meditsiny.* 2009; 18 (2): 230-234 (in Ukrainian).
8. Saperova E.V., Vakhlova I.V. Vrozhdennyye poroki serdtsa u detei: rasprostranennost', faktory riska, smertnost'. *Voprosy sovremennoi pediatrii.* 2017; 16 (2): 126-133 (in Russian). doi: 10.15690/vsp.v16i2.1713.