



## Опыт использования рентгеновской компьютерной томографии в диагностике критических врожденных пороков сердца у новорожденных

Г.Э. Сухарева

Адрес для переписки: Галина Эриковна Сухарева, suchareva@mail.ru

**Цель** – оценить значение рентгеновской компьютерной томографии (РКТ) с внутривенным контрастированием для дифференциальной диагностики критических врожденных пороков сердца (ВПС) на этапе предоперационной подготовки и выбора хирургической тактики.

**Материал и методы.** В отделениях Республиканской детской клинической больницы (г. Симферополь) под нашим наблюдением находились 16 новорожденных с критическими ВПС после кардиохирургического лечения. Всем детям проведены общеклиническое обследование, РКТ с внутривенным контрастированием. Использовался 16-срезовый компьютерный томограф Somatom Sensation 16 (Siemens AG, Германия) в комплекте с системами цифровой обработки, рабочими станциями Wizard и Leonardo. Исследование магистральных сосудов сердца проводилось с внутривенным болюсным введением контрастного вещества. Анализ изображений включал изучение анатомии порока по аксиальным томограммам и построение мультипланарных реконструкций.

**Результаты.** Представлены современные подходы к визуализационной диагностике критических ВПС у новорожденных. Показана роль РКТ с внутривенным контрастированием в диагностике врожденной сердечно-сосудистой патологии. Проведена качественная оценка КТ-ангиографической картины критических ВПС у 16 больных.

**Заключение.** Как показывает собственный опыт применения РКТ при обследовании новорожденных с критическими ВПС, в отличие от традиционных методик данный метод в большинстве случаев позволяет получить более ценную диагностическую информацию, что определяет его значимость в обследовании детей с ВПС. Речь идет о детализации анатомии порока, достоверных морфометрических показателях, диагностике патологии аорты, легочной артерии, правого желудочка, включая патологию его выводного отдела, для оценки желудочково-артериальных связей и предсердно-желудочковых соединений.

**Ключевые слова:** врожденные пороки сердца, новорожденные, компьютерная томография

Однако в силу совокупности анатомо-физиологических и функциональных особенностей новорожденных и пациентов раннего возраста достоверная оценка как собственно ВПС, так и патологического фона затруднена. Одним из информативных и малоинвазивных методов исследования является рентгеновская компьютерная томография (РКТ). В настоящее время РКТ не относится к экзотическим методам и ее использование в кардиологической практике – явление не редкое.

Мы оценивали значение РКТ с внутривенным контрастированием для дифференциальной диагностики критических ВПС на этапе предоперационной подготовки и выбора хирургической тактики.

### Материал и методы

В отделениях Республиканской детской клинической больницы (г. Симферополь) под нашим наблюдением находились 16 новорожденных с критическими ВПС после хирургического лечения, проведенного в Научно-практическом медицинском центре детской кардиологии и кардиохирургии (г. Киев). Всем детям выполнено общеклиническое обследование. Функциональные методы обследования включали электрокардиограмму (ЭКГ), рентгенографию органов грудной клетки, ЭхоКГ. Была проведена РКТ с внутривенным контрастированием. Использовался 16-срезовый компьютерный томограф Somatom Sensation 16 (Siemens AG, Германия) в комплекте с системами цифровой обработки, рабочими станциями Wizard и Leonardo. Исследование магистральных сосудов сердца выполнялось с внутривенным болюсным введением контрастного вещества. Все исследования

Хирургия врожденных пороков сердца (ВПС), особенно критических ВПС у новорожденных, направлена на более раннюю диагностику и радикальную коррекцию. Именно поэтому в современной кардиологии и кардиохирургии продолжается поиск высокоинформативных и малоинвазивных методов медицинской визуализации [1–4].



проводились на фоне медикаментозной седатации. Полученные данные обрабатывались на рабочей станции с помощью стандартного пакета программ для графической обработки изображений. Анализ изображений включал изучение анатомии порока по аксиальным томограммам, построение мультипланарных реконструкций [4, 5].

### Результаты и обсуждение

У 16 новорожденных с критическими ВПС требовалось уточнение топологии порока при затрудненной эхо-визуализации сердца. Крайняя форма тетрады Фалло с атрезией легочной артерии (ЛА) наблюдалась у 3 (18,7%) детей, критическая коарктация аорты (КоА) – у 6 (37,6%), перерыв дуги аорты – у 2 (12,5%), единственный желудочек сердца (ЕЖС) – у 2 (12,5%), атрезия ЛА – у 3 (18,7%) больных.

Роль РКТ в диагностике такого критического ВПС у новорожденных, как атрезия легочной артерии, переоценить сложно [6–8].

*Клинический пример 1.* Ребенок М., пять часов жизни, от второй беременности, протекавшей на фоне гипоплазии плаценты, многоводия. Пренатально у плода диагностирован ВПС, однако от дальнейшего обследования в экспертной клинике и родов в условиях родильного дома, приближенных к условиям кардиохирургического центра, семья отказалась. Роды в срок, физиологические. Масса при рождении – 3380 г, состояние по шкале Апгар – 8–9 баллов. С учетом пренатально диагностированного ВПС роды проходили по месту жительства в специализированном родильном доме. Беременная находилась под особым наблюдением акушеров-гинекологов и детских кардиологов, что позволило оперативно перевести новорожденного в реанимационное отделение, поскольку через два часа после рождения состояние ребенка ухудшилось до тяжелого: появился цианоз, сатурация  $O_2$  снизилась до 84%, гипероксидный тест отрицательный. После ЭхоКГ (рис. 1) окончательный диагноз сформулировать не удалось (нельзя исключить атрезия ЛА, I тип (?), общий артериальный ствол, I тип (?)).

В возрасте одних суток ребенка перевели в кардиохирургический центр. Выполненная РКТ позволила определить дальнейшую тактику ведения пациента: атрезия ЛА, I–II тип. Определены четыре большие аортолегочные коллатерали – две к правому и две к левому легкому (рис. 2).

Из-за наличия больших коллатералей экстренное хирургическое вмешательство ребенку не проводилось. *Клинический пример 2.* Ребенок М., первые сутки жизни. Диагноз ВПС (атрезия ЛА) поставлен пренатально. Роды в специализированном родильном доме. В первые сутки переведен в кардиохирургический центр, где для уточнения анатомии и физиологии ВПС была проведена РКТ. Результаты РКТ подтвердили диагноз: атрезия ЛА, II тип (рис. 3). Ребенку в экстренном порядке выполнен правосторонний модифицированный анастомоз Блелока – Тауссиг.

Эти примеры наглядно иллюстрируют, как у двух новорожденных при одинаковом диагнозе «атрезия ЛА» благодаря РКТ, выполненной на этапе предоперационной диагностики, была выбрана различная тактика ведения.

При КоА РКТ позволяет уточнить анатомию порока, визуализировать коллатерали, оценить дугу аорты [6, 8–13]. У шести новорожденных КоА имела критическое течение и требовала неотложной хирургической коррекции (рис. 4).

У одного новорожденного диагностирован перерыв дуги аорты (рис. 5). Ребенок был прооперирован в неонатальном периоде. В настоящее время ему десять месяцев, состояние гемодинамики удовлетворительное.

В двух наблюдениях при ЕЖС в периоде новорожденности диагностирована атрезия ЛА, II тип, потребовавшая неотложной операции.

*Клинический пример 3.* Ребенок М., 11 лет. Диагноз: heterotaxy syndrome, situs viscerus inversus, asplenia. ЕЖС. Полная атриовентрикулярная коммуникация. Атрезия ЛА, II тип. В возрасте трех недель ребенку выполнили правосторонний анастомоз Блелока – Тауссиг, в возрасте двух лет – двусторонний двунаправленный анастомоз Глена (рис. 6).

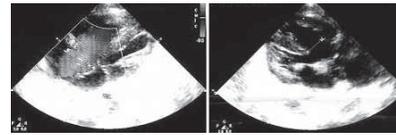


Рис. 1. ЭхоКГ через пять часов после рождения

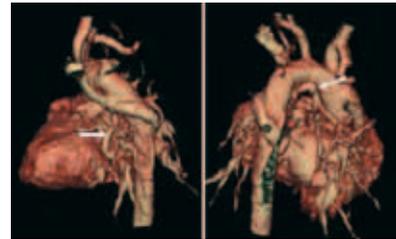


Рис. 2. РКТ с VRT-реконструкцией через двое суток после рождения: большие аорто-легочные коллатерали

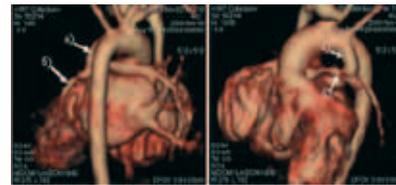


Рис. 3. РКТ с VRT-реконструкцией спустя семь суток после рождения: боталлов проток (а), атрезия ЛА (б)



Рис. 4. РКТ с VRT-реконструкцией: критическая КоА

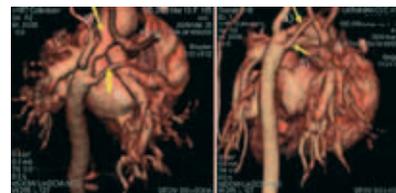


Рис. 5. РКТ с VRT-реконструкцией на десятые сутки жизни: перерыв дуги аорты, aberrантная (ретроэзофагальная) правая подключичная артерия (б), артериальный проток (а)



Рис. 6. РКТ с VRT-реконструкцией при ЕЖС: состояние после наложения лево- и правостороннего анастомоза Блелока – Тауссиг (а), двунаправленного, двустороннего анастомоза Глена (б)

**Заключение**

Наш опыт применения РКТ при обследовании новорожденных с критическими ВПС показывает, что в отличие от традиционных методик данный метод в большинстве случа-

ев позволяет получить более ценную диагностическую информацию, что определяет его значимость в обследовании детей с ВПС. Это касается детализации анатомии порока, достоверных морфометрических показателей,

диагностики патологии аорты, легочной артерии, правого желудочка, включая патологию его выводного отдела, для оценки желудочково-артериальных связей и предсердно-желудочковых соединений. \*

**Литература**

1. Кармазановский Г.Г. Компьютерная томография – основа мощи современной рентгенологии // Медицинская визуализация. 2005. № 6. С. 139–143.
2. Хоффер М. Компьютерная томография: базовое руководство. М.: Медицинская литература, 2006.
3. Юрпольская Л.А., Макаренко В.Н., Бокерия Л.А. Лучевая диагностика врожденных пороков сердца и сосудов. Этапы эволюции от классической рентгенологии до современных методов компьютерной томографии // Детские болезни сердца и сосудов. 2007. № 3. С. 17–28.
4. Юрпольская Л.А., Макаренко В.Н. Компьютерная и магнитно-резонансная томография для оценки функции левого желудочка в кардиологической и кардиохирургической практике // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2016. Т. 58. № 2. С. 70–79.
5. Келендер В. Компьютерная томография. Основы, техника, качество изображений и области клинического использования. М.: Техносфера, 2006.
6. Коков А.Н., Семенов С.Е., Масенко В.Л. и др. Мультиспиральная компьютерная томография в диагностике врожденных пороков сердца у детей первых лет жизни // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2013. № 4. С. 42–49.
7. Сухарева Г.Э., Емец И.Н., Каладзе Н.Н. и др. Роль современных методов визуализации в диагностике сложных

врожденных пороков сердца у детей // Здоровье ребенка. 2010. № 1 (22). С. 43–50.

8. Макаренко В.Н., Юрпольская Л.А. Неинвазивная лучевая диагностика в современной кардиохирургической клинике // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН «Сердечно-сосудистые заболевания». 2016. № 3. С. 124–134.
9. Баязитова Ж.К., Тубина А.В., Аккаирова М.К. и др. Клинико-инструментальная диагностика врожденных пороков сердца у доношенных новорожденных в ранний неонатальный период (анализ истории развития) // Медицина и экология. 2016. № 3. С. 124–129.
10. Юрпольская Л.А., Макаренко В.Н., Бокерия Л.А. Компьютерная и магнитно-резонансная томография в диагностическом алгоритме врожденных пороков сердца: что? когда? кому? – «за» и «против» // Грудная и сердечно-сосудистая хирургия. 2014. № 3. С. 4–13.
11. Kawano T, Ishii M., Takagi J. et al. Three-dimensional helical computed tomographic angiography in neonates and infants with complex congenital heart disease // Am. Heart J. 2000. Vol. 139. № 4. P. 654–660.
12. Bean M.J., Panu H., Fishman E.K. Three-dimensional computed tomographic imaging of complex congenital cardiovascular abnormalities // J. Comput. Assist. Tomogr. 2005. Vol. 29. № 6. P. 721–724.
13. Cademartiri F. Cardiac CT: the missing piece of the puzzle // Eur. Radiol. 2009. Vol. 19. № 11. P. 2584–2585.

**Experience of Using X-Ray Computed Tomography in Diagnosis of Critical Congenital Heart Defects in Newborns**

G.E. Sukhareva

Medical Academy named after S.I. Georgievsky of V.I. Vernadsky Crimean Federal University

Contact person: Galina Erikovna Sukhareva, suchareva@mail.ru

**Objective** – to assess the value of X-ray computed tomography with intravenous contrast agents for differential diagnosis of critical congenital heart defects at the stage of preoperative preparation and choice of surgical procedure.

**Material and methods.** We observed 16 newborns with critical congenital heart defects who underwent cardiocirculatory treatment at our departments of the Republican Children Clinical Hospital (Simferopol). The babies had X-ray computed tomography with intravenous contrast agents with 16-slice Siemens SOMATOM Sensation 16 CT scanner (Germany) complete with digital processing systems, workstations Wizard and Leonardo. In our observations, the great blood vessels of the heart were examined with intravenous bolus injection of contrast medium. The analysis included the study of anatomy of the heart damaged by heart defects based on tomographic images, as well as using multi-planar reconstruction techniques.

**Results.** The article presents modern approaches to visual diagnosis of critical congenital heart defects in newborns. The role of X-ray computed tomography with intravenous contrast agents in the diagnosis of congenital cardiovascular pathology has been shown and a qualitative evaluation of CT angiographic manifestations of critical congenital heart defects in 16 patients was performed.

**Conclusion.** Our experience of using X-ray computed tomography to examine newborns with critical congenital heart defects proves that in most cases this technique can provide more valuable diagnostic information than traditional methods, which determines its significance in examining children with congenital heart defects. It concerns detailed anatomy of the heart in heart defect, reliable morphometric parameters, diagnosis of pathology of the aorta, pulmonary artery, right ventricle, including the pathology of its outlet portion, to evaluate ventriculoarterial and atrioventricular connections.

**Key words:** congenital heart defects, newborns, computed tomography