

Диагностика общего артериального ствола методом мультidetекторной компьютерной томографии

Яльнская Т.А.

ГУ «Научно-практический медицинский центр детской кардиологии и кардиохирургии МЗ Украины» (Киев)

В статье проанализированы результаты обследования сердца и сосудов 57 детей с общим артериальным стволом методом мультidetекторной компьютерной томографии. Мультidetекторная компьютерная томография является высокоинформативным методом оценки сердца и сосудов, структур средостения, дыхательных путей и легких у детей с общим артериальным стволом. Использование трехмерной (3 D) визуализации позволяет повысить выявляемость аномалий и дает возможность уточнения сложных пространственных взаимоотношений между сосудами средостения и прилежащими структурами.

Ключевые слова: *общий артериальный ствол, мультidetекторная компьютерная томография, диагностика.*

Общий артериальный ствол (ОАС) – врожденный порок сердца, который характеризуется наличием одного магистрального сосуда, обеспечивающего легочное и системное кровоснабжение. Среди врожденных пороков сердца ОАС встречается в 0,21–0,34% случаев [1]. Естественное течение порока без лечения приводит к смерти в раннем возрасте. За последние 30 лет успехи сердечно-сосудистой хирургии позволили продлить жизнь пациентов с ОАС, при этом ранняя первичная хирургическая коррекция предпочтительна в неонатальном периоде [1, 2]. Однако, несмотря на снижение показателей смертности от данного порока, заболеваемость все еще остается высокой, в том числе за счет сопутствующей патологии сердца, и по-прежнему представляет собой серьезную проблему для кардиохирургов и кардиологов относительно попыток улучшить отдаленные результаты и качество жизни [1].

Диагноз ОАС можно заподозрить на прямой рентгенограмме легких по наличию кардиомегалии в комбинации с овальной конфигурацией, усилением легочного рисунка, сужением верхнего средостения, вогнутому контуру на уровне легочного ствола (левый силуэт сердечной тени) и правосторонней дуги аорты у пациентов с цианозом и шумами в сердце [3].

В большинстве случаев трансторакальная эхокардиография (ЭхоКГ) может снабдить полной морфологической информацией относительно ОАС и является методом первой линии визуализации [2, 4]. Тем не менее методом ЭхоКГ иногда невозможно различить ОАС и атрезию легочной артерии с дефектом межжелудочковой перегородки. Кроме того, на дооперационном этапе при исследовании пациентов, имеющих сопутствующую сложную патологию аортальной дуги, нетипичную анатомию сосудов или аномалии дренажа легочных вен, данных ЭхоКГ недостаточно. В таких случаях свой вклад в предоперационную оценку может внести магнитно-резонансная томография (МРТ) [4].

Поскольку МРТ сердца и сосудов требует длительной седации у педиатрических пациентов и является технически более сложным исследованием, у новорожденных в тяжелом состоянии и у детей младшей возрастной группы провести исследование не всегда возможно. Мультidetекторная компьютерная томография (МДКТ) позволяет максималь-

но быстро получить дополнительную информацию, необходимую для планирования хирургии [5, 6].

Цель работы – оценить возможности МДКТ с использованием всего спектра пост-процессингового анализа в диагностике ОАС, сопутствующих сердечно-сосудистых аномалий и патологии трахеобронхиального дерева.

Материал и методы. В отделении лучевой диагностики ГУ «Научно-практический медицинский центр детской кардиологии и кардиохирургии МЗ Украины» за период с марта 2007 г. по ноябрь 2013 г. было обследовано 57 детей с ОАС, из них мальчиков – 26 (45,6%), девочек – 31 (54,4%). Средний возраст обследованных детей составил $3,11 \pm 1,35$ мес. (от 0 дней до 6 лет). Все исследования были выполнены на 16-срезовом компьютерном томографе без кардиосинхронизации на свободном дыхании. С целью снижения лучевой нагрузки использовалась программа Care Dose 4D, позволяющая максимально снизить параметры силы тока и напряжения на трубке при максимальном сохранении качества изображений. Большинство детей (84,2%) обследовали в условиях кратковременной седации, в 15,8% случаях новорожденных помещали в специальный фиксирующий кювез без предварительной седации. Все МДКТ-исследования проводили с внутривенным введением неионного изо- или низкоосмолярного контрастного препарата (КП), который вводился с помощью автоматического инжектора с двумя шприцами (второй шприц для 0,9% физиологического раствора). Объем КП определялся из расчета 1,5–2 мл/кг, скорость введения составляла 1,0–2,0 мл/сек, в зависимости от возраста. Использовалась программа автоматического контроля болюсного введения Bolus Tracking (метка ставилась на нисходящую аорту), с задержкой 4 секунды. Сканирование начиналось при достижении пиковой концентрации КП в исследуемой зоне 100–120 HU. У всех пациентов для оптимальной визуализации сосудов и трахеобронхиального дерева были получены трехмерные (3D) реконструкции объемного представления.

На полученных МДКТ-изображениях определяли тип ОАС, включая отхождение легочного ствола, ветвей и коллатералей, ориентацию клапана трункуса по отношению к желудочковой перегородке и ее дефекту, оценивали аорту и брахецефальные сосуды, легочные вены, сопутствующие сердечные аномалии и трахеобронхиальное дерево, медиастенальные структуры (гипоплазия или отсутствие вилочковой железы). Мы использовали классификацию, предложенную Collett с Edwards, основанную на отхождении легочных артерий от ОАС, согласно которой выделяют 4 типа [2].

Результаты и их обсуждение. У 51 (89,4%) ребенка от ОАС отходили обе легочные артерии (с наличием или отсутствием сегмента легочного ствола): тип I выявили у 30 (58,8%) детей, тип II – у 17 (33,3%), тип I–II – у 3 (5,9%), III тип – у 1 (2,0%) ребенка. У 6 (10,5%) детей диагностировали ОАС с отсутствием левой (3 ребенка) или правой (3 ребенка) легочной артерии. Дефект межжелудочковой перегородки визуализировали у всех пациентов с ОАС. Были выявлены следующие сопутствующие сердечно-сосудистые аномалии: правосторонняя дуга аорты с зеркальным отхождением сосудов (n=20), открытый артериальный проток (n=8), перерыв дуги аорты (n=6 – тип А у 4 пациентов (рис. 1), тип В – у 2 пациентов), левосторонняя дуга аорты с абберантной правой подключичной артерией (n=5), правосторонняя дуга аорты с абберантной левой подключичной артерией (n=3), дефект межпредсердной перегородки (n=3), аортолегочные коллатеральные артерии (n=2), коарктация аорты (n=3), атриовентрикулярная коммуникация (n=1), атрезия трехстворчатого клапана (n=1), пересекающиеся легочные артерии (n=1), декстракардия (n=1), несливающиеся ветви легочной артерии (n=1), отхождение левой подключичной артерии в области отхождения левой легочной артерии от ОАС (n=1), персистирующая левая

верхняя полая вена с отсутствием левой плечеголовной вены (n=1).

Трахеальный бронх выявили у 1 (1,7%) ребенка. Сужение трахеи и/или бронхов обнаружили у 18 (31,5%) пациентов, у 9 (50%) из них – с наличием сегментарных и субсегментарных ателектазов, при этом в 27,7% (n=5) случаях имела место значимая васкулярная компрессия трахеобронхиальных структур. У 10 (17,5%) пациентов выявлены признаки отека легких, инфильтративные изменения легочной паренхимы – у 6 (10,5%) детей. Аплазию / гипоплазию тимуса диагностировали у 15 (26,3%) пациентов.

Из 57 обследованных 45 (79 %) прооперированы, и диагноз МДКТ подтвержден интраоперационно.

В нашем исследовании у всех детей с ОАС диагностированы сопутствующие сердечно-сосудистые аномалии, что согласуется с данными научной литературы [1–6]. В случаях, когда легочные артерии отходили от ОАС очень близко и достоверно визуализировать легочной ствол не представлялось возможным, данный тип ОАС трактовали как I-II (I S), что не противоречило литературным данным [2].

Несмотря на то, что многие авторы рекомендуют МРТ как дополнительный метод диагностики ОАС и сопутствующих сердечно-сосудистых аномалий [2, 3, 4], наш опыт показал, что информация, полученная после проведения МДКТ с 3D-визуализацией относительно анатомии дуги аорты и сосудов, состояния трахеобронхиального дерева была диагностически значимой во всех случаях. По данным некоторых авторов [5, 6], МДКТ обеспечивает лучшее изображение крупных сосудов, патологических изменений средостения, дыхательных путей и легочной паренхимы, чем другие методы. При этом важное для хирургического планирования пространственное соотношение между дыхательными путями и сосудами может быть точно оценено при МДКТ и не обеспечивается в достаточной степени другими методами визуализации.

Нами был использован весь имеющийся спектр постпроцессингового анализа с построением объемных изображений, рекомендуемых для оценки полученных при МДКТ данных [5], который позволил точно разграничить патологические изменения при ОАС и нормальные анатомические особенности сердечно-сосудистой системы.

Выводы

1. Мультidetекторная компьютерная томография является высокоинформативным методом оценки сердца и сосудов, структур средостения, дыхательных путей и легких у детей с ОАС.
2. 3D-визуализация позволяет повысить выявляемость аномалий и уточнить сложные пространственные взаимоотношения между сосудами средостения и прилежащими структурами.
3. МДКТ позволяет провести комплексную одномоментную неинвазивную оценку кардиоваскулярной анатомии, состояния легочной паренхимы и дыхательных путей в пределах одного исследования.

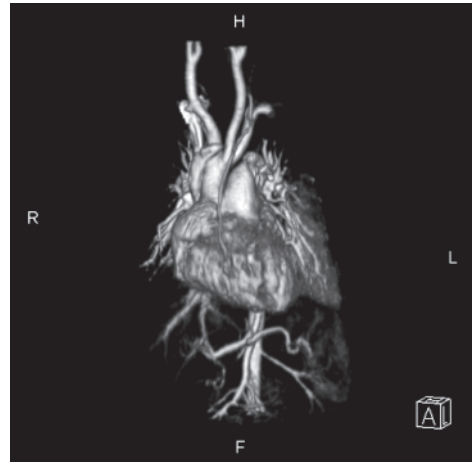


Рис. 1. 3D-реконструкция объемного представления демонстрирует ОАС тип I и перерыв дуги аорты тип А

Литература

1. de Siena P. Common arterial trunk: review of surgical strategies and future research / de Siena P., Ghorbel M., Chen Q. [et. al.] // *Expert Rev Cardiovasc Ther.* – 2011. – Vol. 9. – P. 1527–38.
2. Paul J. Chai. Surgery for common arterial trunk/ Paul J. Chai, Jeffrey P. Jacobs, James A. Quintessenza // *Cardiology in the Young.* – 2012. – Vol. 22.– P. 691–695.
3. Shi-Joon Yoo. Cardiac imaging in common arterial trunk / Shi-Joon Yoo, Yang Min Kim, Eun Jung Bae [et al.] // *Progress in Pediatric Cardiology.*– 2002. – Vol. 15. – P. 41–51.
4. Mark A. Fogel. Cardiac magnetic resonance of the common arterial trunk and transposition of the great arteries/ Mark A. Fogel, Marguerite Crawford // *Cardiology in the Young.* – 2012. – Vol. 22. – P. 677–686.
5. Goo HW. CT of congenital heart disease: Normal anatomy and typical pathologic conditions / Goo H. W., Park I. S., Ko J. K. [et al.] // *Radiographics.* – 2003. – Vol. 23. – S. 147–165.
6. Spevak P. J. Surgically corrected congenital heart disease: Utility of 64-MDCT / Spevak P. J., Johnson P. T., Fishman E. K. // *Am J Roentgenol.* –2008. – Vol. 191. – P. 854–61.

Діагностика спільного артеріального стовбура методом мультidetекторної комп'ютерної томографії

Ялинська Т.А.

У статті проаналізовано результати МДКТ-обстеження серця та судин у 57 дітей із спільним артеріальним стовбуром. Мультidetекторна комп'ютерна томографія є високоінформативним методом оцінки серця та судин, структур середостіння, дихальних шляхів та легень у дітей із спільним артеріальним стовбуром. Використання 3D-візуалізації дозволяє підвищити виявлення аномалій і дає можливість уточнення складних просторових взаємовідносин між судинами середостіння та прилеглими структурами.

Ключові слова: спільний артеріальний стовбур, мультidetекторна комп'ютерна томографія, діагностика.

Common Arterial Trunk Diagnostics by Multidetector Computed Tomography

Yalynska T.A.

The article analyzes the results of the cardiovascular examination of 57 children's with common arterial trunk by multidetector computed tomography (MDCT). Multidetector computed tomography is high performance method of assessing cardiovascular anatomy, mediastinum, airways and lung parenchyma in pediatric patients with common arterial trunk. Three- dimensional (3D) volume rendering improves the detection of abnormalities and clarifies complex spatial relationships. Multidetector computed tomography is high-performance method to assess cardiovascular anatomy, mediastinum, airways and lung parenchyma in pediatric patients with common arterial trunk. 3D volume rendering improves the detection of abnormalities and clarifies complex spatial relationships.

Key words: common arterial trunk, multidetector computed tomography, diagnostics.