

## **МУЛЬТИДЕТЕКТОРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ АНОМАЛЬНОГО ДРЕНАЖА ЛЕГОЧНЫХ ВЕН**

Раад Таммо, Т.А. Ялынская, Н.В. Рокицкая, Е.Б. Ершова,  
А.К. Куркевич, И.Н. Дыкан, Н.Н. Руденко

Государственное учреждение «НПМЦ детской кардиологии и кардиохирургии»  
МЗ Украины (Киев, Украина)

В работе представлены результаты 158 пациентов (62 пациента с подозрением на тотальный аномальный дренаж легочных вен и 96 пациентов с подозрением на частичный аномальный дренаж легочных вен) обследованных с помощью мультidetекторной компьютерной томографии (16-ти срезовая) с последующими мультипланарной и 3D реконструкциями. Мультidetекторная компьютерная томография является информативным неинвазивным методом диагностики аномального дренажа легочных вен с точной визуализацией анатомических особенностей порока.

**Ключевые слова:** мультidetекторная компьютерная томография, аномальный дренаж легочных вен.

Аномальный дренаж легочных вен – это врожденный порок сердца, при котором все легочные вены или некоторые из них впадают в правое предсердие или полые вены, ведущие к нему [1]. Чаще всего этот порок сердца сочетается с дефектом межпредсердной перегородки, реже с другими сердечнососудистыми аномалиями. Частота данного врожденного порока составляет от 0,5 до 4%. Различают тотальный и частичный аномальные дренажи легочных вен. Если все легочные вены впадают в правое предсердие или системные вены, такой порок называется тотальным аномальным дренажем легочных вен (ТАДЛВ). В структуре всех врожденных пороков сердца ТАДЛВ составляет 1-4% [1, 2]. Выделяют

следующие формы ТАДЛВ [3]: супракардиальная форма (встречается в 50% случаев) – кровь попадает в плечеголовную вену, в непарную вену, либо непосредственно в верхнюю полую вену; интракардиальная форма (20%) – кровь дренируется в коронарный синус или непосредственно в правое предсердие; инфракардиальная или поддиафрагмальная форма (20%) – кровь дренируется в воротную, печеночные вены или в нижнюю полую вену; смешанная форма (10%) – когда функционируют сразу несколько из указанных выше вариантов. ТАДЛВ чаще является критическим пороком, при отсутствии достаточного право-левого шунта, и требует немедленной хирургической коррекции [4].

Частичным аномальный дренаж легочных вен (ЧАДЛВ) называется порок сердца, при котором одна или несколько легочных вен дренируются в правое предсердие или полые вены, встречается в 0,5% всех врожденных сердечных аномалий [5]. В 25% вторичный дефект межпредсердной перегородки и в 90% дефект венозного синуса сопровождаются ЧАДЛВ [6]. При ЧАДЛВ постепенно возникает перегрузка правых отделов сердца, увеличение давления в сосудах легких, которые требуют хирургической коррекции в отдаленные сроки [7].

Своевременное распознавание ТАДЛВ и ЧАДЛВ позволяет выбрать адекватное лечение, тем самым уменьшить число осложнений и улучшить прогноз.

Традиционно для диагностики ТАДЛВ и ЧАДЛВ использовались эхокардиография (ЭХОКГ) и ангиография.

Эхокардиография с доплером является первым диагностическим методом для определения внутрисердечной анатомии и выявления нарушений гемодинамики. Однако, ЭХОКГ имеет такие недостатки как: небольшое поле обзора, наличие различных акустических окон, невозможность проникновения ультразвуковых волн через воздушную среду и костную ткань, а также невозможность прослеживания экстракардиальных сосудистых структур на всем их протяжении. Ангиография представляет собой инвазивный метод диагностики, требующий длительной седации пациента, значительной лучевой нагрузки, большого количества контрастного вещества. Кроме того, для ангиографии свойственен высокий риск

осложнений и получение не прямой информации об анатомии венозных сосудов [8-9].

Современный метод лучевой диагностики, такой как мультidetекторная компьютерная томография (МДКТ), является неинвазивным методом и альтернативой ангиографии для выявления ТАДЛВ и ЧАДЛВ у детей.

**Цель работы.** Изучить возможности мультidetекторной компьютерной томографии (МДКТ) с мультипланарной и 3D-реконструкцией в диагностике ТАДЛВ и ЧАДЛВ для планирования хирургического лечения.

**Материалы и методы.** После проведения ЭХОКГ 158 пациентов с подозрением на аномальный дренаж легочных вен обследованы с помощью 16 – срезового МДКТ. Из них 62 (39%) пациента с подозрением на ТАДЛВ в возрасте от 1 дня до 2 лет и 96 (61%) пациентов с подозрением на ЧАДЛВ в возрасте от 1 дня до 43 лет. Всем пациентам проведена МДКТ с внутривенным контрастированием, с последующей мультипланарной и 3D-реконструкцией. Технические параметры МДКТ исследования были следующими: коллимация – 1,5-2,0 мм; соотношение скорость движения стола / полный оборот трубки (Feed / Rotation) – 18-24 мм; время ротации трубки – 0,5 сек; толщина среза – 2,0 мм; напряжение – 80–120 kV; сила тока – 20–100 mAs (в зависимости от массы тела пациента). Для пациентов младшего возраста количество контрастного препарата определялось из расчета 1,5-2 мл/кг + 5-10 мл 0,9% NaCl. Для пациентов старшего возраста количество контрастного препарата составляло 60-80 мл + 40-50 мл 0,9% NaCl. Скорость введения контрастного препарата 1,5-2,0 мл/сек для пациентов младшего возраста, и 2,5-3,5 мл/сек для пациентов старшего возраста. Контрастный препарат вводился через катетер диаметром 18-22G (в зависимости от возраста пациента), который устанавливался в периферическую вену (чаще в кубитальную вену).

Для введения контрастного препарата использовался автоматический инжектор с двумя цилиндрами (второй цилиндр использовался для введения физиологического раствора немедленно вслед за болюсным введением контрастного препарата). У детей младшего возраста использовалась программа

автоматического контроля болюсного введения, которая позволяла в автоматическом режиме определить наступление пика контрастирования в исследуемой зоне (метка ставилась на нисходящую аорту), с задержкой автоматического контроля 4 секунды для детей младшего возраста и 10 секунд для детей старшего возраста, пик концентрации контрастного препарата в исследуемой зоне для начала сканирования составлял 100-120 НУ.

**Результаты.** Из 62 пациентов с подозрением на ТАДЛВ, диагноз был подтвержден после МДКТ у 58 (93,5%), 4х (6,5%) случаях ТАДЛВ не подтвержден (легочные вены впадали в левое предсердие без особенностей).

Из 58 пациентов с ТАДЛВ супракардиальная форма была выявлена у 37 (63,8%) больных, инфракардиальная – у 10 (17,25%), интракардиальная – у 10 (17,25%) и смешанная у 1 (1,7%). Изолированный ТАДЛВ выявлен у 37 (63,8%) детей. У 21 (36,2%) пациента выявлен синдром гетеротаксии с ТАДЛВ в сочетании с другими тяжелыми врожденными пороками сердца. Коллектор легочных вен в 14% (n = 8) случаев впадал в левую плечеголовную вену, в 7% (n = 4) – в непарную вену, в 4,6% (n= 3) – в правую плечеголовную вену, в 11,6% (n = 6) – в дополнительную левостороннюю верхнюю полую вену, в 28% (n = 16) – в верхнюю полую вену, в 4,6% (n = 3) – в нижнюю полую вену, в 4,6% (n= 3) – в венозный проток, в 14% (n = 8) – в воротную вену, в 4,6% (n = 3) – в коронарный синус, в 7% (n = 4) – в правое предсердие.

Из 96 пациентов с подозрением на ЧАДЛВ, в 30 (31,25%) случаях порок не был выявлен, легочные вены впадали в левое предсердие; у 66 (67,75%) пациентов ЧАДЛВ был подтвержден. В 92,4 % (n = 61) случаев был выявлен частичный аномальный дренаж правых легочных вен, в 3 % (n = 2) – левых легочных вен и в 4,6% (n = 3) случаев диагностировано аномальное впадение легочных вен справа и слева.

В 41,7% (n = 28) случаев аномально впадала только одна из легочных вен, в 30,5% (n = 20) – две вены и в 27,8% (n = 18) – три вены.

Из общего числа аномально впадающих вен наиболее часто (44,8%) вены

впадали в верхнюю полую вену выше уровня впадения её в правое предсердие, 19,4% – в правое предсердие, 14,9% – в верхнюю полую вену на уровне впадения её в правое предсердие, 11,95% – в нижнюю полую вену (scimitar syndrome – ЧАДЛВ правых легочных вен в нижнюю полую вену, который может сочетаться с гипоплазией правого лёгкого и другими аномалиями) и 8,95% – в левую плечеголовную вену.

В 42,7% (n = 53) случаев у пациентов с ЧАДЛВ и ТАДЛВ были выявлены патологические изменения паренхимы лёгких, в 8,2% (n = 10) – аномалии костей, органов брюшной полости и забрюшинного пространства.

С помощью мультипланарной и 3D-реконструкции были измерены диаметр магистральных сосудов, расстояние между ними, что позволило определить объем и тактику планируемого хирургического вмешательства.

**Выводы.** МДКТ является информативным неинвазивным методом диагностики аномального дренажа легочных вен с точной визуализацией анатомических особенностей порока (диаметры легочных вен, размеры коллектора и вертикальной вены, наличие обструкции на выше указанных уровнях и т.д. при ТАДЛВ; размеры, количество и уровень аномально впадающих легочных вен при ЧАДЛВ). МДКТ позволяет выявить сопутствующую патологию лёгких и сочетание порока с другими аномалиями развития.

МДКТ с лучшим временным и пространственным разрешением, возможностью создавать трёхмерные реконструкции в любых плоскостях и проекциях позволила значительно уменьшить количество инвазивных диагностических ангиографий в нашем Центре, что в свою очередь дало возможность снизить лучевую нагрузку на пациента, не применять дорогих расходных материалов (катетеров) и уменьшить расход контрастных веществ.

### **Литература**

1. Cheung YF, Lun KS, Chau AK, Chiu CS: Fate of the unligated vertical vein after repair of supracardiac anomalous pulmonary venous connection. J Paediatr Child Health 2005 Jul; 41(7): 361-4.

2. Kim TH, Kim YM, Suh CH, Cho DJ, Park IS, Kim WH, et al. Helical CT angiography and three-dimensional reconstruction of total anomalous pulmonary venous connections in neonates and infants. *AJR Am J Roentgenol* 2000; 175: 1381-1386.
3. Darling RC, Rothney WB, Craig JM. Total pulmonary venous drainage into the right side of the heart: report of 17 autopsied cases not associated with other major cardiovascular anomalies. *Lab Invest* 1957; 6: 44-64.
4. Delisle G, Ando M, Calder AL, Zuberbuhler JR, Roehenmacher S, Alday LE, et al. Total anomalous pulmonary venous connection: Report of 93 autopsied cases with emphasis on diagnostic and surgical considerations. *Am Heart J* 1976; 91: 99-122.
5. Lucas RVJ, Krabill KA. Anomalous venous connections, pulmonary and systemic. In: Adams FH, Emmanouilides GC, Riemenschneider TA, editors. *Moss' heart disease in infants, children, and adolescents*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1989. P. 582-617.
6. Gotsman MS, Astley R, Parsons CG. Patial anomalous pulmonary venous drainage in association with atrial septal defect. *Br Heart J* 1965;27: 566-71.
7. Hijii T, Fukushige J, Hara T. Diagnosis and management of partial anomalous pulmonary venous connection. A review of 28 pediatric cases. *Cardiology* 1998;89(2):148-51.
8. Lawler LP, Corl FM, Fishman EK. Multi-detector row and volume-rendered CT of the normal and accessory flow pathways of the thoracic systemic and pulmonary veins. *RadioGraphics* 2002;22[spec no]: S45-S60.
9. Siegel MJ. Multiplanar and three-dimensional multi-detector row CT of thoracic vessels and airways in the pediatric population. *Radiology* 2003;229: 641-50.

**МУЛЬТИДЕТЕКТОРНА КОМП'ЮТЕРНА ТОМОГРАФІЯ  
В ДІАГНОСТИЦІ АНОМАЛЬНОГО ДРЕНАЖУ ЛЕГЕНЕВИХ ВЕН**

**Раад Таммо, Т.А. Ялинська, Н.В. Рокицька, Є.Б. Єршова,  
А.К. Куркевич, І.М. Дикан, Н.М. Руденко**

У роботі наведено результати 158 пацієнтів (62 пацієнта з підозрою на тотальний аномальний дренаж легеневих вен і 96 пацієнтів з підозрою на частковий

аномальний дренаж легеневих вен) обстежених за допомогою мультidetекторної комп'ютерної томографії (16-ти зрізова) з подальшою мультипланарною та 3D реконструкціями. Мультidetекторна комп'ютерна томографія є інформативним методом діагностики аномального дренажу легеневих вен з точною візуалізацією особливостей вади.

**Ключові слова:** мультidetекторна комп'ютерна томографія, аномальний дренаж легеневих вен.

## **MULTIDETECTOR COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF ANOMALOUS OF PULMONARY VENOUS CONNECTION**

**Raad Tammo, T.A. Yalynska, N.V. Rokytska, Y.B. Yershova,  
A.K. Kurkevych, I.M. Dykan, N.M. Rudenko**

The results of the study of 158 patients (62 patients with suspected total anomalous pulmonary venous connections and 96 patients with suspected partial anomalous pulmonary venous connections) underwent multidetector computed tomography (16 slices) and subsequent three-dimensional (3D) reconstruction. Multidetector computed tomography is an informative noninvasive method for diagnosis of anomalous of pulmonary venous connection with correctly visualization of anatomic features of this congenital heart disease.

**Key words:** multidetector computed tomography, anomalous pulmonary venous connection.