

СУЧАСНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ ВРОДЖЕНИХ ВАД СЕРЦЯ

Державна установа «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України», м. Київ

У статті обговорюються питання щодо можливостей використання мультidetекторної комп'ютерної томографії (МДКТ) та магнітно-резонансної томографії (МРТ) у діагностиці вроджених вад серця та великих судин на сучасному етапі. Наведений перелік показань для проведення МДКТ та МРТ серця та великих судин. Визначені особливості проведення МДКТ- та МРТ-обстежень серця та великих судин у новонароджених та дітей віком до 5 років. Наведена послідовність оцінки отриманих зображень. Запропонований підхід до проведення та оцінки результатів досліджень ґрунтується на міжнародних рекомендаціях і власному досвіді обстеження 7516 пацієнтів.

Ключові слова: вроджені вади серця, діагностика, мультidetекторна комп'ютерна томографія, магнітно-резонансна томографія.

Вроджені вади серця (ВВС) — це одна з найпоширеніших вроджених аномалій, що зустрічаються у від 4 до 8 випадків на 1000 живих новонароджених.

Щороку в Україні народжується близько 5–5,5 тис. дітей з ВВС, 35–40% з них з перших днів та тижнів життя знаходяться у критичному стані та потребують невідкладної допомоги.

Основним методом обстеження дітей з ВВС звичайно є ехокардіографія (ЕхоКГ). Проте ЕхоКГ має обмежені можливості через недостатнє поле огляду. При добрій візуалізації внутрішньосерцевої анатомії надто проблематичним залишається отримання зображень екстракардіальних судинних структур. Поза межами можливостей ЕхоКГ залишається й оцінка бронхолегеневої системи. Також метод не надає вичерпної інформації про стан серця та великих судин після корекції аномалії, особливо за наявності позаанатомічних обходів або системних шунтів.

Вищенаведені недоліки не притаманні селективній ангіокардіографії, яка і дотепер залишається «золотим стандартом» діагностики. Проте у більшості пацієнтів цей метод потребує застосування загального наркозу. Інвазивність процедури з потенційним пошкодженням судини в зоні доступу, тривалий час обстеження з досить високою радіаційною дозою, неспроможність повної та достовірної оцінки стану бронхолегеневої системи обмежують діагностичну ефективність ангіокардіографії.

Останнім часом для уточнення анатомії венозних і артеріальних судин та стану шунтів використовується методика комп'ютерно-томографічної ангіографії (КТА).

Зображення серця та органів грудної порожнини та їх численних патологічних змін можна отримати навіть при стандартному спіральному скануванні. Революційним проривом, що призвів до швидкого розвитку кардіорадіології, стало створення технологій мультidetекторної комп'ютерної томографії (МДКТ) та удосконалення програмного забезпечення магнітно-резонансної томографії (МРТ). У кардіологічних клініках світу МДКТ і МРТ серця та великих судин широко використовується завдяки можливостям неінвазивної візуалізації коронарних судин, зон ішемії та інфаркту міокарда, оцінці функціонального стану серця тощо.

Останніми роками у світі і в Україні спостерігається послідовне збільшення кількості МРТ- та МДКТ-обстежень серця та великих судин, тому, враховуючи складність та вартість сучасних обстежень, необхідно знайти золоту середину між витратами та ефективністю. Поява у

нашій країні сучасних магнітно-резонансних та комп'ютерних томографів з новими можливостями зумовлює необхідність перегляду існуючих методів обстеження хворих, особливо дітей, із захворюваннями серця та великих судин та потребує використання нових підходів до діагностики ВВС. Отже, існує необхідність ефективного використання сучасного обладнання та методів візуалізації, які передбачають застосування чіткого та обґрунтованого діагностичного алгоритму, сприяють спрощенню процедур обстеження хворих через застосування найефективнішого методу візуалізації.

Наприкінці 2006 р. в ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України» було відкрите відділення променевої діагностики, оснащене сучасним радіологічним обладнанням, яке вперше в Україні розпочало обстежувати дітей з ВВС. Це зумовило необхідність виокремити показання до проведення МДКТ та МРТ при ВВС.

Показаннями для проведення МДКТ серця та великих судин дітям із ВВС є:

1. Уточнення судинної анатомії при встановленій ВВС або при підозрі на судинну аномалію після проведення ЕхоКГ (рис. 1,2,3,4).
2. Візуалізація анатомії трахеї, бронхів та уточнення стану легень.
3. Оцінка складних (комплексних) вад серця і супутніх вад розвитку інших органів та систем.
4. Уточнення анатомії коронарних артерій.
5. При підозрі на синдром гетеротаксії.
6. При підозрі на наявність супутньої аномалії кістково-суглобової системи.
7. Оцінка ефективності хірургічного лікування хворих з ВВС.
8. Металеві імплантати, постійний водій ритму тощо, які є протипоказаннями для проведення кардіо-МРТ.

Показання до проведення кардіо-МРТ пацієнтам з ВВС:

1. Вихідна оцінка та спостереження за дорослими з ВВС.
2. Оцінка значущості шунта (Q_p/Q_s).
3. Аномалії вісцero-атріального положення (visceroatrial situs), включаючи аномалії положення у поєднанні зі складними ВВС.
4. Аномалії передсердного та венозного повернення (дефект міжпередсердної перегородки; аномальний



Рис. 1. Пацієнт В., 1 р. 5 міс. Подвійна дуга аорти (стрілка). КТ-ангіографія великих судин серця. Реконструкція об'ємного представлення (VRT)

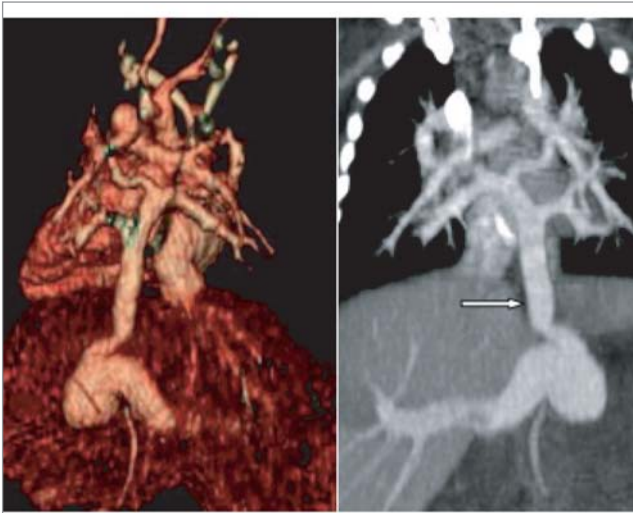


Рис. 2. Инфракардіальна форма тотального аномального дренажу легеневих вен. Нижні та верхні легеневі вени збираються в колектор, що розташований вище і позаду лівого передсердя. Колектор (стрілка) через вертикальну вену впадає у воротну вену



Рис. 3. Аномальне відходження лівої легеневої артерії від правої легеневої артерії (стрілка). КТ з в/в контрастуванням. MIP-реконструкція

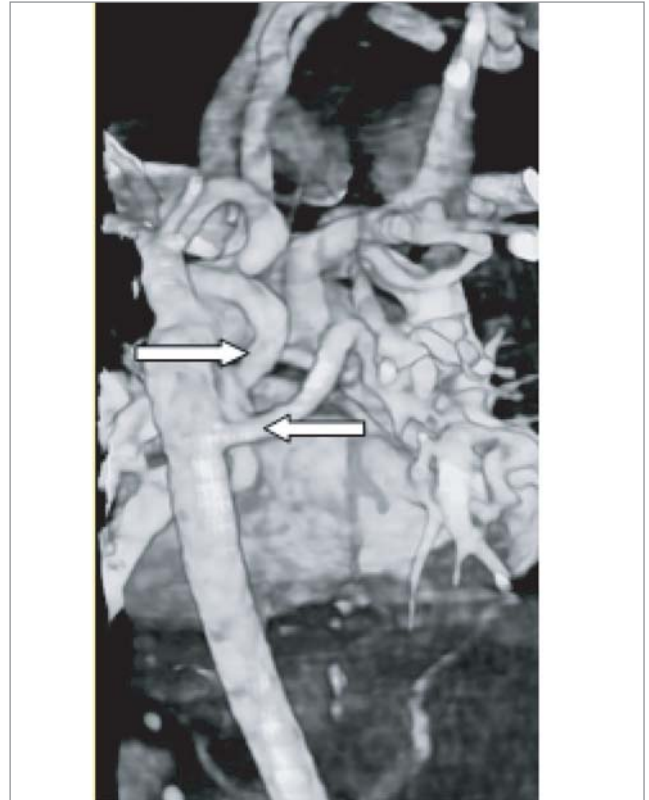


Рис. 4. Атрезія легеневої артерії з великими аорто-легеневими колатераліями (стрілки). КТ-ангіографія. VRT-реконструкція

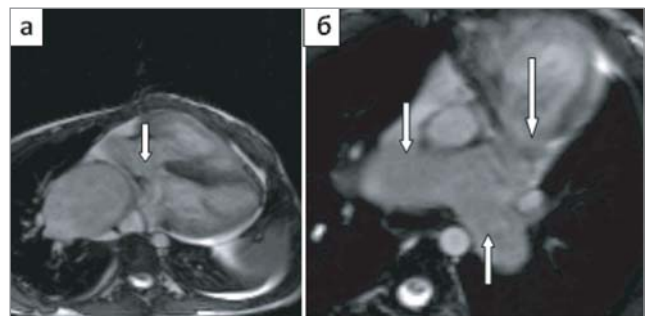


Рис. 5. Пацієнт з ТФ та синдромом відсутності клапана легеневої артерії: (а) ДМШП (стрілка); (б) розширені гілки легеневої артерії (стрілки) та рівень обструкції (довга стрілка)

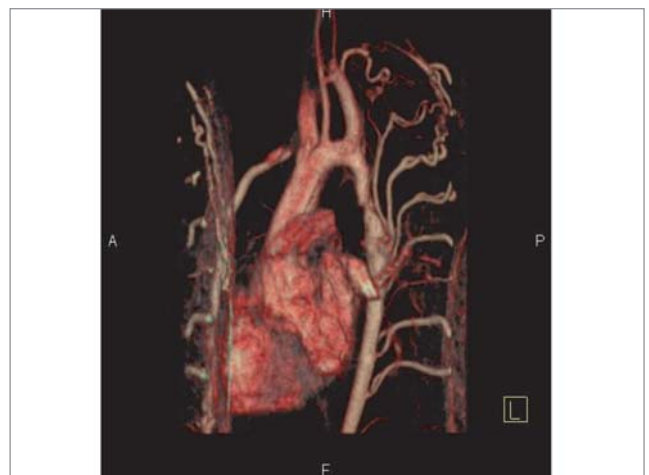


Рис. 6. МР-ангіографія грудної аорти, коарктація аорти з множинними колатеральними судинами, реконструкція об'ємного представлення

дренаж легеневих вен, особливо при складних аномаліях та трьохпередсердному серці; аномалії системного венозного повернення; обструкції системних або легеневих вен після внутрішньо-передсердного переключення або корекції аномально-го дренажу легеневих вен).

5. Аномалії передсердно-шлуночкових клапанів (анатомічні аномалії мітрального та тристулкового клапанів; функціональні клапанні аномалії; аномалія Ебштейна; повна атріо-вентрикулярна комунікація).
6. Аномалії шлуночків (дефект міжшлуночкової перегородки, асоційований з комплексною аномалією; шлуночкові аневризми та дивертикули).
7. Оцінка об'ємів правого та лівого шлуночків, їх маси та функції.
8. Аномалії напівмісяцевих клапанів (недостатність/стеноз клапану легеневої артерії (рис. 5); надклапанний аортальний стеноз; недостатність/стеноз аортального клапану).
9. Аномалії артерій: мальпозиція магістральних судин; післяопераційні спостереження за шунтами; аневризма (у т. ч. синуса Вальсальви); аномалії дуги аорти (рис. 6); аортопульмональне вікно; атрезія та стеноз легеневої артерії; великі аорто-легеневі колатеральні артерії.

Проведення кардіо-МРТ у післяопераційному періоді вкрай важливе для оцінки віддалених результатів у пацієнтів, яким проводились втручання на вихідному тракті правого шлуночка; при використанні кондуїту правий шлуночок-легенева артерія; при хірургічному лікуванні таких ВВС, як транспозиція великих артерій, коарктація аорти та після операції Росса. За допомогою кардіо-МРТ визначається ступінь дисфункції (стеноз і/або регургітація) на вихідному тракті правого шлуночка; стан кондуїтів; тунелю легеневих вен при операції Сенінга; рестеноз, стан анастомозу, аневризматичне розширення аорти при коарктації аорти тощо.

Кардіо-МРТ, на жаль, також має обмеження й проблеми в діагностиці ВВС, які супроводжуються порушеннями ритму, за рахунок неможливості належного збору даних через відсутність кардіосинхронізації. Протипоказаннями для проведення кардіо-МРТ є наявність штучного водія ритму та ендопротези.

У дітей МДКТ- та МРТ-обстеження серця має свої особливості. Специфіка обстеження серця новонароджених та дітей віком до 5 років полягає у високій частоті серцевих скорочень (як правило, понад 120 ударів на хвилину) та нездатності пацієнтів затримувати дихання. Щоб нівелювати рухові артефакти для отримання зображень належної якості, дітям молодшого віку та таким, що не можуть співпрацювати з лікарем під час проведення обстеження, томографія виконується в умовах медикаментозної седації або сну. Краще це реалізується при проведенні МДКТ. До того ж доведено, що загальна анестезія не пов'язана із ризиком навіть у пацієнтів зі складними захворюваннями серця.

МДКТ з кардіосинхронізацією подовжує час сканування та збільшує променеве навантаження, тому у повсякденній практиці рекомендується проводити сканування без синхронізації. Однак при підозрі на наявність аномалії коронарних судин, як і при ускладненнях візуалізації

вусть і напрямку коронарних артерій при ЕхоКГ, доцільно виконати кардіосинхронізоване МДКТ-дослідження.

МДКТ та МРТ при ВВС передбачають введення контрастних препаратів, йодовмісних неіонних та гадоліній-вмісних відповідно.

Обстеження пацієнтів з підозрою на ВВС бажано виконувати на шістнадцяти- і більше зрізовому мультидетекторному комп'ютерному томографі та магнітно-резонансному томографі з напруженістю поля не менше ніж 1 Тесла та обов'язковою наявністю в програмному забезпеченні кардіоопції (для можливості кардіосинхронізації).

Оцінка зображень серця, отриманих за допомогою МДКТ та МРТ, подібна та заснована на сегментарному аналізі.

В оцінці серця необхідно дотримуватись наступної послідовності:

1. Морфологія передсердь.
2. Морфологія шлуночків.
3. Атріовентрикулярне (АВ) і вентрикулоартеріальне (ВА) з'єднання.
4. Морфологія великих артерій.
5. Систолічна і діастолічна функція шлуночків.
6. Оцінка товщини стінки і маси шлуночків.
7. Оцінка шунта та потоку.

При оцінці морфології передсердь і шлуночків обов'язково аналізуються з'єднання між ними (veno-атріальне, атріо-вентрикулярне, вентрикуло-артеріальне).

Наш власний досвід включає обстеження 7516 пацієнтів віком від 1 доби до 45 років, які знаходились в Центрі з уже встановленим діагнозом ВВС або з підозрою на ВВС після ЕхоКГ за період 2007–2012 рр.

Більшість пацієнтів були чоловічої статі – 59% (n=4434), жіночої – 41% (n=3082).

МДКТ серця та магістральних судин виконана 6199 (82,5%) пацієнтам, МРТ – 1317 (17,5%), з них віком до 1 міс. – 2105 (28%), від 1 міс. до 1 р. – 3231 (43%), від 1 р. до 5 р. – 1089 (14,5%), від 5 до 18 років – 827 (11%), старші за 18 років – 264 (3,5%).

За роки використання в центрі МДКТ та МРТ серця та великих судин летальність знизилась з 3,2% до 1,2% при збільшенні кількості хірургічних втручань, завдяки точності оцінки анатомії та гемодинаміки вади.

Підсумовуючи вищенаведене, необхідно зазначити, що ЕхоКГ є методом «першої лінії» у діагностиці ВВС. Вибір додаткового методу обстеження (МДКТ/МРТ серця) визначається, насамперед, станом пацієнта та клінічним завданням.

Діагноз, поставлений за допомогою МДКТ та МРТ з детально візуалізованою анатомією, є важливим для прийняття клінічного рішення і планування хірургічного втручання. Своєчасна діагностика обумовлює своєчасну медичну допомогу новонародженим з ВВС та супутньою патологією, що дозволяє знизити показники малюкової смертності в країні, зменшити кількість дітей-інвалідів з ВВС та зекономити кошти на їх утримання.

Наявність та використання найсучаснішого радіологічного обладнання (МДКТ та МРТ) у діагностиці ВВС у дітей в медичних закладах України піднісєть діагностику ВВС на рівень найкращих світових кардіологічних клінік.

ЛІТЕРАТУРА

1. Возможности магнитно-резонансной томографии в оценке экстракардиальных кондуитов между правым желудочком и легочной артерией / Кондрачук А. С., Рокицкая Н. В., Ершова Е. Б. [та ін.] // Серцево-судинна хірургія : щорічник наук. пр. Асоціації серцево-судинних хірургів України. — 2008. — № 16. — С. 213—215.
2. Andrew M. Taylor. Cardiac imaging: MR or CT? Which to use when / Andrew M. Taylor // Pediatric Radiology. — 2008. — Vol. 38. — P. 433—438.
3. Congenital heart diseases: post-operative appearance on multi-detector CT-a pictorial essay / Anderanik Tomasian, Sachin Malik, Kamran Shamsa [et al.] // Eur. Radiology — 2009. — Vol. 19. — P. 2941—2949.
4. Jean-Francois Paul Multidetector CT for congenital heart patients: what a pediatric radiologist should know / Jean-Francois Paul, Adela Rohnean, Anne Sigal-Cinqualbre // Pediatric Radiology. — 2010. — Vol. 40, № 6. — P. 869—875.
5. Post-operative cardiac lesions after cardiac surgery in childhood / Phalla Ou., Laurence Iserin, Oliver Raisky [et al.] // Pediatric Radiology. — 2010. — Vol. 40, № 6. — P. 885—894.
6. Three-dimensional CT scanning: a new diagnostic modality in congenital heart disease / Phalla Ou., David S. Celermajer, Giulio Calcagni [et al.] // Heart. — 2007. — Vol. 93. — P. 908—913.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦА

Т.А. Яльинская, Таммо Раад, Н.В. Рокицкая, О.Д. Бабляк, Е.Б. Ершова

ГУ «Научно-практический медицинский центр детской кардиологии и кардиохирургии МЗ Украины», г. Киев

В статье обсуждаются вопросы о возможностях применения мультidetекторной компьютерной (МДТК) и магнитно-резонансной томографии (МРТ) в диагностике врожденных пороков сердца и магистральных сосудов на современном этапе. Приведен перечень показаний для проведения МДТК и МРТ сердца и крупных сосудов. Определены особенности проведения МДТК- и МРТ- обследований сердца и крупных сосудов у новорожденных и детей до 5 лет. Приведена последовательность оценки полученных изображений. Предложенный подход к проведению и оценке результатов исследования базируется на международных рекомендациях и собственном опыте обследований 7516 пациентов.

Ключевые слова: врожденные пороки сердца, диагностика, мультidetекторная компьютерная томография, магнитно-резонансная томография.

MODERN METHODS OF DIAGNOSIS OF CONGENITAL HEART DISEASES

T.A. Yalinskaya, Tammo Raad, N.V. Rokitskaya, O.D. Bablyak, E.B. Ershova

SI «Scientific and Practical Medical Center of Pediatric Cardiology and Cardiac Surgery of the Ministry of Health of Ukraine», Kiev

The article discusses up-to-date problems in the diagnostics of congenital heart disease using multidetector computed (MDCT) and magnetic-resonance tomography (MRI). Article also focuses on peculiarities of obtaining MRI and MDCT imaging in neonates and children under 5 years. We list indications for heart MRI and MDCT imaging and systematic approach to image evaluation. Current protocols are based on international Guidelines and own experience of heart MRI and MDCT performed on 7516 patients.

Key words: congenital heart disease, multidetector computed tomography, magnetic resonance imaging, diagnostics.

Сведения об авторах:

Яльинская Татьяна Анатольевна — к.мед.н., зав. отделением лучевой диагностики ГУ «Научно-практический медицинский центр детской кардиологии и кардиохирургии МЗ Украины». Адрес: г. Киев, ул. Черновола, 28/1; тел. (044) 206-50-31

Таммо Раад — врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики ГУ «Научно-практический медицинский центр детской кардиологии и кардиохирургии МЗ Украины». Адрес: г. Киев, ул. Черновола, 28/1; тел. (044) 206-50-31

Рокицкая Надежда Викторовна — врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики ГУ «Научно-практический медицинский центр детской кардиологии и кардиохирургии МЗ Украины». Адрес: г. Киев, ул. Черновола, 28/1; тел. (044) 206-50-31

Бабляк Александр Дмитриевич — к.мед.н., зам. директора по научно-практической работе ГУ «Научно-практический медицинский центр детской кардиологии и кардиохирургии МЗ Украины». Адрес: г. Киев, ул. Черновола, 28/1; тел. (044) 206-50-10

Ершова Евгения Борисовна — врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики ГУ «Научно-практический медицинский центр детской кардиологии и кардиохирургии МЗ Украины». Адрес: г. Киев, ул. Черновола, 28/1; тел. (044) 206-50-31

Статья поступила в редакцию 22.08.2013 г.