

ТРИВИМІРНА РЕКОНСТРУКЦІЯ ТА АНАЛІЗ ДЕФЕКТІВ МІЖПЕРЕДСЕРДНОЇ ПЕРЕГОРОДКИ

Бацак Б.В.¹, Дітківський І.А.¹, Черпак Б.В.¹, Мазур О.А.¹, Панічкін Ю.В.¹,
Рокицька Н.В.²

¹ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М.М. Амосова НАМН» (Київ)

²ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії
МОЗ України» (Київ)

Застосування тривимірної реконструкції дозволить розширити показання для лікування дефектів міжпередсердної перегородки і дасть змогу лікарям краще оцінити анатомію перегородки та положення оклюдера. Це у свою чергу позитивно позначиться на результатах лікування хворих із цією поширеною вродженою вадою серця.

Ключові слова: *дефект міжпередсердної перегородки, тривимірна реконструкція, комп'ютерна томографія.*

Дефектом міжпередсердної перегородки називається наявність прямого сполучення між правим і лівим передсердям. Ця вада зустрічається як ізольована аномалія у 5–10% випадків усіх вроджених вад серця, а як частина інших аномалій – у 30–50%, у жінок удвічі частіше за чоловіків. Морфологічно розрізняють первинний і вторинний дефекти. Рідше зустрічається первинний дефект, що знаходиться в нижній частині перегородки в місцях прикріплення тристулкового і мітрального клапанів. Значно частіше (у дорослих – 85–90%) виявляється вторинний дефект, при якому нижній край дефекту відділений від місця прикріплення тристулкового і мітрального клапанів ділянкою міжпередсердної перегородки. Локалізація дефекту в цьому випадку варіює. Іноді дефект носить множинний характер, спостерігається фенестрація [1].

Починаючи з 70-х рр. ХХ ст. розвивалася абсолютно нова методика усунення даної вади – ендоваскулярне, або транскатетерне, закриття вторинного дефекту міжпередсердної перегородки. Перша модель пристрою для ендоваскулярного закриття вторинного дефекту міжпередсердної перегородки (ДМПП) була розроблена King і Mills у 1976 р. типу подвійної парасольки [2]. У 1995 році під керівництвом Amplatzer К. був розроблений нітиноловий оклюдер нового покоління, здатний до саморозгортання, самоцентрування та репозиції – Amplatzer Septal Occluder, який був успішно імплантований людині в Братиславі лікарем J. Masura за участю самого винахідника [3].

На відміну від класичного хірургічного методу лікування, ендоваскулярний хірург не має можливості візуально оцінити анатомію дефекту під час операції, тому використання сучасних методів діагностики вкрай необхідне. На сьогоднішній день золотим стандартом в усьому світі і в нашій клініці для діагностики вторинного дефекту є черезстравохідна ехокардіографія [5], але й цей метод має свої обмеження. Іноді, при складних варіантах вади, анатомію, кількість і співвідношення дефектів достовірно важко встановити, оскільки зрізи перегородки і дефектів знаходяться у двовірній площині. Зазначені вище дані вкрай необхідні для визначення оптимального типу і розміру оклюдера. ЕхоКГ може вказати лише поперечний та поздовжній розмір ДМПП (тобто форма дефекту обмежується колом, овалом або щілиною), в той час як дефекти можуть мати неправильну атипичну анатомію. Застосування черезстравохідного ЕхоКГ перед операцією не завжди

доцільне, оскільки частина дорослих із вираженим блювотним рефлексом і діти потребують інтубації і глибокого наркозу. Тому для пацієнтів зі складними анатомічними варіантами ДМПП дані ЕхоКГ ми вирішили доповнити новим методом діагностики вад серця – відтворенням тривимірної моделі серця на основі комп'ютерної томографії з контрастуванням.

Мета роботи – оцінити результати використання тривимірної реконструкції дефектів міжпередсердної перетинки.

Матеріали і методи. У 2011 році на базі ДУ «Науково-практичний медичний центр дитячої кардіології та кардіохірургії МОЗ України» 5 пацієнтам, середній вік яких становив $28,0 \pm 2,0$ років, перед оперативним втручанням було виконано 5 комп'ютерних томографій (КТ) серця з контрастуванням та кардіосинхронізацією.

Після проведення комп'ютерної томографії серця з контрастуванням отримані дані у форматі *dicom* завантажувались до однієї з наступних програм: *Mimics*, *3-d Doctor* або їх аналогів. Виконувалась сегментація стінок серця з подальшою тривимірною реконструкцією та збереженням у форматі **.STL*. Після цього за допомогою таких програм, як *Rhino*, *3d-max 9* (або їх аналоги), проводився візуальний аналіз ДМПП, визначалась довжина країв дефекту та відстань від краю дефекту до суміжних структур: корінь аорти, праві легеневі вени, нижня та верхня порожнисті вени (рис. Д7 (див. додаток (приложение))). На основі розробленого алгоритму визначалась площа дефекту з подальшим підбором необхідного розміру оклюдера. Діаметр необхідного оклюдера (перешийка оклюдера) вираховувався за запропонованою формулою:

$$D = 1 + 2 \times \sqrt{(S \div \pi)},$$

де D – необхідний діаметр перешийка оклюдера;

S – площа дефекту.

Результати та їх обговорення. У всіх пацієнтів було виявлено дефекти неправильної геометричної форми. У всіх 5 випадках відстані від вільного краю дефекту до таких суміжних структур, як корінь аорти, легеневі вени, нижня та верхня порожнисті вени, перевищували 5 мм. Також за запропонованою формулою було вираховано необхідний розмір оклюдера, середня розбіжність з даними, отриманими за допомогою використання «SIZING» балону [4] для визначення точного діаметру ДМПП, склала $1,2 \pm 0,5$ мм.

Висновки. На сьогоднішній день тривимірна реконструкція на основі КТ не замінить черезстравохідну ЕхоКГ при енодваскулярному лікуванні вторинного ДМПП, а лише доповнює її. Це викликано такими обмеженнями, як неможливість проведення КТ з динамічним зображенням під час операції, необхідність часу для моделювання анатомії тощо. При рутинних вадах дану методику для діагностики застосовувати немає потреби, її доцільно використовувати на до- та післяопераційному етапі для діагностики атипичних дефектів зі складною анатомією. Застосування тривимірної реконструкції на основі КТ дозволить розширити показання для лікування даної вади і дасть змогу лікарям краще оцінити анатомію перегородки та положення оклюдера. А це в свою чергу позитивно позначиться на результатах лікування хворих із цією поширеною вродженою вадою серця.

Література

1. Зиньковский М.Ф. Врожденные пороки сердца. – К.: «Книга», 2010. – С. 226–240.
2. Mueller R.L. The history of interventional cardiology: Cardiac catheterization, angioplasty, and related interventions / Richard L. Mueller, Timothy A. Sanborn // American Heart J. – 1995. – Vol. 129, Issue 1. – P. 146–172.

3. Transcatheter Closure of Secundum Atrial Septal Defects Using the New Self-Centering Amplatzer Septal Occluder: Initial Human Experience Catheterization and Cardiovascular Diagnosis / Jozef Masura, Pavol Gavora, Augustin Formanek, Ziyad M. Hijazi // Cathet Cardiovasc Intervent. – 1997. – Vol. 42. – P. 388–393.
4. Alibegovic J. The role of the sizing balloon in selection of the patent foramen ovale closure device size / J Alibegovic, R.F. Bonvini // Exp Clin Cardiol. – 2008, Spring. – Vol. 13 (1). – P. 42–46.
5. DiTullio M.R. Patent Foramen Ovale: Echocardiographic Detection and Clinical Relevance in Stroke // Journal of the ASE. – Vol. 23. – P. 144–155.

ТРЕХМЕРНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ И АНАЛИЗ ДЕФЕКТОВ МЕЖПРЕДСЕРДНОЙ ПЕРЕГОРОДКИ

Бацак Б.В., Дитковский И.А., Черпак Б.В., Мазур А.А., Паничкин Ю.В., Рокицкая Н.В.

Применение трехмерной реконструкции позволит расширить показания для лечения дефектов межпредсердной перегородки и позволит врачам лучше оценить анатомию перегородки и положение окклюдеров. Это в свою очередь положительно отразится на результатах лечения больных с этим распространенным врожденным пороком сердца.

Ключевые слова: *дефект межпредсердной перегородки, трехмерная реконструкция, компьютерная томография.*

THREE-DIMENSIONAL RECONSTRUCTION AND ANALYSIS OF THE ATRIAL SEPTAL DEFECTS

Batsak B.V., Ditkivskyy I.O., Cherpak B.V., Mazur O.A., Panichkin Y.V., Rokytska N.V.

Application of reconstruction will expand the indications for treatment of atrial septal defects and will allow doctors to better assess the anatomy and the septum and orientation of the occluders. This is positively affects to the results of treatment of this common congenital heart defect.

Key words: *atrial septal defect, three-dimensional reconstruction, computed tomography (CT).*