

## **ВИСОКОЧАСТОТНА ЕЛЕКТРОКАРДІОСТИМУЛЯЦІЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СТЕНТУВАННЯ КОАРКТАЦІЇ АОРТИ**

Кравчук Б. Б., Панічкін Ю. В., Дітківський І. О., Черпак Б. В., Бацак Б. В.

Національний інститут серцево-судинної хірургії

ім. М. М. Амосова АМН України

Високочастотна шлуночкова стимуляція (ВШС) є ефективною та безпечною процедурою для стабілізації системи «балон-стент» під час роздування балона та стентування коарктації аорти. ВШС зменшує зміщення системи «балон-стент» яке виникає внаслідок скорочення серця та вибросу крові проти фіксованої обструкції, що в свою чергу попереджує небажане ураження стінки аорти. Ця процедура має переваги перед фармакологічними та іншими методами зменшення тиску.

**Ключові слова:** Коарктація аорти, стентування, високочастотна шлуночкові стимуляція.

Коарктація аорти – вроджена вада серця, при якій відмічається значне звуження просвіту судини, найчастіше в місці відходження артеріального протока. Це одна з найчастіших вад серця : 6-8 %. Середня тривалість життя без лікування складає 35 років, 70% хворих не доживають до 40 років.

Не дивлячись на успіхи у ранній діагностиці, хірургічній та ендоваскулярній корекції цієї вади, залишається когорта дорослого населення з цією вагою, які потребують лікування.

У дорослому віці найчастіше зустрічається рекоарктація після проведеного лікування у ранньому дитинстві, іноді діагноз коарктації аорти de novo ставиться при обстеженні пацієнтів з рефрактерною гіпертензією або із за грудином болем.

У пацієнтів старших 14 років, при проведенні балонної ангіопластики, ремоделювання просвіту судини та наявності супутньої гіпоплазії не завжди

дозволяють досягти бажаного ефекту. Тому в останній час, а саме з першої половини 90-х років, все більшого розвитку набула нова методика інтервенційного лікування цієї вродженої вади серця – ендопротезування або стентування при коарктації аорти.

Як відомо, якісна постановка стенту залежить від чіткої візуалізації та стабільної гемодинаміки.

Однією з головних проблем при проведенні стентування коарктації аорти є те, що при роздуванні балона виникає прогресивне зменшення вільного просвіту аорти, це в свою чергу призводить до підвищення тиску у висхідній аорті та до гемодинамічних ударів, які спричинюють зміщення балона зі стентом та ушкодження стінок аорти. В деякій мірі зменшення дислокації всієї системи «балон-стент» забезпечується застосуванням жорсткого провідника Amplatz Super Stiff. Згідно закордонного досвіду, даний метод доповнювався фармакологічним зниженням артеріального тиску, тобто застосовувались адреноблокатори, або викликали тимчасову асистолію аденозином [6], [7], який мав негативний хронотропний ефект протягом 10 с, з подальшим відновленням ритму. Але неможливість точного розрахунку дози, часу дії препарату, важкість контролю асистолії та можливість неадекватного відновлення серцевого ритму призвела до вибору альтернативної методики, а саме високочастотної правошлуночкової електрокардіостимуляції (ЕКС). Цей метод дозволяє контролювано тимчасово знизити серцевий викид та АТ.

**Мета дослідження** – оцінити результати лікування коарктації аорти методом ендovasкулярного стентування з використанням тимчасової трансвенозної високочастотної електрокардіостимуляції (ЕКС) правого шлуночка (ПШ).

### **Матеріали та методи**

Стентування (ендопротезування) – це постановка металевого каркаса у звужену частину артерії або вени через судинний доступ. Високочастотна ЕКС ПШ – це стимуляція з частотою понад 180 уд/хв.

В Лабораторії електрофізіологічних та гемодинамічних досліджень з рентген

-операційною Національного Інституту Серцево-Судинної Хірургії ім. М. М. Амосова АМН України протягом 2009 року було проведено 14 ендопротезувань перешийка аорти при коарктаціях. Вік пацієнтів був від 14 до 60 років ( $18\pm 8$ , 4), вага – 34-90 кг ( $57\pm 16$ , 8). Систолічний артеріальний тиск при інвазивному вимірюванні – від 140 до 200 мм рт. ст. ( $165\pm 19$ , 8), градієнт систолічного тиску – від 30 до 85мм рт. ст. ( $61, 1\pm 22$ ).

При проведенні оперативного втручання були використані стенти Palmaz Genesis та Palmaz peripheral stent Cordis, Miami Lakes, FL, USA

Операція проводиться під місцевою анестезією, з м'якою седацією, та із застосуванням загальної контрольованої анестезії під час роздування балона. До пацієнта приєднували тимчасові електроди дефібрилятора, який в свою чергу був готовий до використання.

Пункція загальної стегнової вени була проведена 18-gaug голкою з постановкою 7 Fr інтродюсера, через який вводили діагностичний електрод (Biosense Webster), дистальний кінець якого розташовували в верхівці правого шлуночка під рентгеноскопічним контролем. Діагностичний біполярний 7 Fr електрод, за допомогою подовжувача, з'єднувався з тимчасовим стимулятором (Biotronik ERA 20). Після цього включали стимулятор в режимі VVI з частотою стимуляції, яка перевищує власну частоту на 20 уд/хв. і визначали поріг стимуляції, шляхом збільшення амплітуди від 0, 5 мВ, ширина стимулу становила 1, 5 мс. Після визначення порогу стимуляції стимулятор від'єднували від подовжувача, амплітуду стимуляції збільшували в 2 рази та проводили налаштування високочастотного режиму стимуляції, для цього використовували отримані результати, частоту стимуляції встановлювали 220 уд/хв. (тривалість міжспайкового періоду дорівнювала 270 мс). Високочастотну ЕКС починали разом з роздуванням балону та відразу закінчували після декомпресії.

Процедуру завершували шляхом пальцевого притискання та у шістьох пацієнтів – закриттям місця пункції системою Angio Seal 8Fr при розмірі інтодюсера 12Fr. Слід зазначити, що після процедури всіх пацієнтів на добу

переводили до відділення реанімації. Антибіотикотерапію проводили протягом трьох днів.

**Результати.** У 8 пацієнтів при використанні високочастотної ЕКС вдалось досягти адекватного, запланованого положення стента у звуженій ділянці судини. У 6 пацієнтів стентування проводилось без високочастотної ЕКС: під час роздування, балон досить значно зміщувався, що призводило до додаткових маніпуляцій з корекцією його розміщення і подовжувало час повного перекриття просвіту аорти. У одному випадку спостерігали дислокацію ендопротеза. При проведенні контрольної ангіографії диссекції та аневризми стінки аорти не були виявлені в жодному з випадків. У всіх пацієнтів відмічали значне покращення гемодинамічних показників.

Середній час високочастотної ЕКС становив 10 с. Високочастотна ЕКС, а саме 220 уд. /хв. була обрана згідно з літературними даними [1], [3], [4] в яких зазначено, що в середньому при такій частоті системний тиск знижується більш ніж на 50 %. В такій ситуації положення балона в роздутому стані стає стабільним. Після закінчення стимуляції синусовий ритм відновлювався протягом 2-3 с. Оскільки при такій стимуляції є ризик розвитку аритмій, наявність зарядженого дефібрилятора обов'язкова.

*Високочастотна ЕКС має наступні переваги:*

1. Знижує тиск у висхідній аорті.
2. Зменшує гемодинамічний удар по роздутому балону, тим самим робить його положення стабільним.
3. Відсутність зміщення балона попереджає ушкодження стінок аорти.
4. Зменшується час повного перекриття просвіту аорти, так як не виникає потреба в репозиції балона зі стентом.
5. Дає можливість контролювати час керованої гіпотензії, чого не можуть дати фармакологічні методи.

Високочастотна ЕКС може мати наступні недоліки:

1. Можливість провокування шлуночкових аритмій.

2. Відносно протипоказана пацієнтам з вираженим стенозом аортального клапана.

**Висновки.** Спираючись на наш досвід у проведенні високочастотної ЕКС при ендопротезуванні коарктації аорти та дані закордонної літератури, можна стверджувати що ця процедура є досить безпечною, ефективною та покращує результати лікування. Проте слід зазначити, що постає необхідність ретельного відбору пацієнтів, проведення їм постійного моніторингу та виконання даної процедури лише в спеціалізованих медичних закладах з великим хірургічним досвідом лікування цієї патології.

### **Література**

1. Michael C. Moon, MD The use of right ventricular pacing to facilitate stent graft deployment in the distal aortic arch: A case report /, Joseph F. Dowdall, MD, and Eric E. Roselli, MD // Vasc. Surg. – 2008. – V. 47. – P. 629-631.
2. Cardiac pacing in balloon aortic valvuloplasty / Felipe David, Agustin Sanchez, Lucelly Yanez [ et al. ] // International Journal of Cardiology. – 2007. – V. 116. – P. 327-330.
3. Mark W. I. Webster, MB Rapid Ventricular Pacing to Lower Blood Pressure During Endograft Deployment in the Thoracic Aorta Suwatchai Pornratanarangsi / Peter Alison, MB, ChB, and Parma Nand, MB // Ann. Thorac. Surg. – 2006. – V. 81. – P. e21-e23.
4. Kahn R. A. Induction of ventricular fibrillation to facilitate endovascular stent graft repair or thoracic aortic aneurism / M. L. Marin, A. G. Hollier // L. Anesthesiology. – 1998. – V. 88. – P. 534-536.
5. Chetan M. Is balloon stability important in balloon aortic valvuloplasty? Rapid ventricular pacing, is a safe and effective option. European Congress of Cardiology: Abstr. – Munich, August 28–September 1. – 2004.
6. Daehnert I. Rapid right ventricular pacing is an alternative to adenosine in catheter interventional procedures for congenital heart disease / Rotzch C, Wiener M, Schneider P // Heart. – 2004. – V. 90. – P. 1047-1050.
7. Kahn RA. Safety and efficacy of highdose adenosine-induced asystole during

endovascular AAA repair / DM Moskowitz, ML Marin // Endovasc. Ther. – 2000. – V. 7. – P. 292-296.

## **ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СТЕНТИРОВАНИЯ КОАРКТАЦИИ АОРТЫ**

**Кравчук Б.Б., Паничкин Ю.В., Дитковский И.О., Черпак Б.В., Бацак Б.В.**

Высокочастотная желудочковая стимуляция (ВЖС) является эффективной и безопасной процедурой для стабилизации системы «баллон-стент» во время раздувания баллона и стентирования коарктации аорты. (ВЖС) уменьшает смещение системы «баллон-стент» возникающее в результате сокращения сердца и выброса крови против фиксированной обструкции, что в свою очередь предотвращает нежелательное повреждение стенки аорты. Эта процедура имеет преимущество перед фармакологическими и другими методами снижения давления.

**Ключевые слова:** коарктация аорты; стентирование; высокочастотная желудочковая стимуляция

## **HIGH FREQUENCY PACING IN COARCTATION OF THE AORTA STENTING**

**B.B. Kravchuk, Yu.V.Panichkin, I.O. Ditkovskiy, B.V. Cherpak, B.V. Batsak**

Rapid ventricular pacing (RVP) appears to be an effective and a safe procedure to stabilize the «stent-balloon» system during balloon inflation and stenting of aortic coarctation. (RVP) reduces movement of the «stent-balloon» system and prevents the dramatic increase in wall stress caused by a heart contracting against a fixed obstruction. This procedure has advantages over pharmacologic or other methods of blood pressure reduction.

**Key words:** aortic coarctation; stenting; rapid ventricular pacing.