Klinika Wad Nabytych Serca,
Instytut Kardiologii w Warszawie im. Prymasa Tysiąclecia Stefana Kardynała Wyszyńskiego

lek. Patrycjusz Stokłosa

Multimodalne obrazowanie kompleksu aortalnego, anatomia drogi odpływu lewej komory a reklasyfikacja stopnia zwężenia zastawki aortalnej u chorych kwalifikowanych do TAVI

Streszczenie rozprawy na stopień doktora nauk medycznych

Promotor pracy:
dr hab. Piotr Szymański, prof. nadzw. IK

Promotor pomocniczy:
dr n. med. Ilona Michałowska

Warszawa, 2017

Wprowadzenie: Pacjenci z ciężką stenozą aortalną (SA) kwalifikowani do przezcewnikowej implantacji zastawki aortalnej (TAVI) wymagają multimodalnego obrazowania kompleksu aortalnego za pomocą dwuwymiarowej echokardiografii przezklatkowej (2D-TTE) i przezprzełykowej (2D-TEE) a także trójwymiarowej echokardiografii przezprzełykowej (3D-TEE) oraz wielorzędowej tomografii komputerowej (MSCT). Stwierdzono, że 4 wykorzystywane do oceny kompleksu aortalnego metody obrazowania (2D-TTE, 2D-TEE, 3D-TEE i MSCT) różnią się pod względem dokładności oceny wielkości drogi odpływu lewej komory (LVOT) i pierścienia aortalnego (PA). Tomografia komputerowa okazuje się metodą najdokładniejszą. Dzięki precyzyjnej ocenie LVOT w MSCT i metodzie fuzji danych (połączeniu wyników pomiarów uzyskanych w MSCT i danych doplerowskich uzyskanych w 2D-TTE) możliwa jest ponowna kalkulacja indeksowanej objętości wyrzutowej lewej komory (SVi) i indeksowanego pola powierzchni zastawki aortalnej (AVAi), z wyliczeniem parametrów zmodyfikowanych (SVFi i AVAFi). Wykorzystanie metody fuzji danych może u części chorych powodować zmianę rozpoznania – z ciężkiej SA (AVAi < 0,6 cm^2/m^2) na nie-ciężką stenozę aortalną (AVAFi ≥ 0,6 cm^2/m^2) i/lub zmianę klasyfikacji – ze zwężenia z obniżonym przepływem (low-flow, SVi < 35 ml/m^2) na zwężenie z zachowanym przepływem (normal-flow, SVFi ≥ 35 ml/m^2). Czynniki pozwalające przewidywać taką zmianę klasyfikacji rozpoznania nie zostały dotychczas określone.

Cele: 1) Ocena różnic pomiędzy wynikami pomiarów wielkości i geometrii LVOT oraz PA, dokonywanych za pomocą 2D-TTE, 2D-TEE, 3D-TEE oraz MSCT w populacji pacjentów poddawanych zabiegowi TAVI i związanej z tym rekalkulacji SVFi i AVAFi. 2) Określenie częstości zmiany rozpoznania ze zwężenia aortalnego z obniżonym przepływem na zwężenie z przepływem prawidłowym oraz zmiany rozpoznania z ciężkiego na nie-ciężkie zwężenie zastawki aortalnej, w przypadku zastosowania metody fuzji danych. 3) Określenie klinicznych i anatomicznych predyktorów opisanej powyżej reklasyfikacji.

Metoda i grupa badana: Do badania włączono 54 kolejnych pacjentów (średnia wieku: 79 ±7,9 lat; 40,7% mężczyzn) z ciężką SA kwalifikowanych do zabiegów TAVI w Instytucie Kardiologii w Warszawie w latach 2014 – 2015. U wszystkich osób wykonano 2D-TTE, 2D-TEE, 3D-TEE i MSCT, mierząc LVOT i PA oraz obliczając SVi i AVAi a także SVFi i AVAFi dla każdej z metod. W kolejnym kroku pacjentów podzielono na grupy w zależności od wartości SVi (< lub ≥ 35 ml/m^2) i AVAi (< lub ≥ 0,6 cm^2/m^2) oraz LVEF (< lub ≥ 50%) a następnie reklasyfikowano za pomocą metody fuzji danych (podstawiając do równania ciągłości pole powierzchni LVOT obliczone w MSCT z wymiaru mniejszego – strzałkowego i

większego – czołowego drogi odpływu oraz dane dopplerowskie uzyskane z badania 2D-TTE – całkę prędkości przepływu dopplerowskiego w drodze odpływu lewej komory – VTI_{LVOT} i przez zastawkę aortalną – VTI_{AV}).

Wyniki: Stwierdzono istotne różnice między 2D-TTE, 2D-TEE, 3D-TEE i MSCT w ocenie zarówno wielkości LVOT jak i PA. Największe wymiary LVOT i PA uzyskano w pomiarach w MSCT. Największe różnice stwierdzono między wymiarem standardowym LVOT i PA w badaniu 2D-TTE a maksymalnym w MSCT – odpowiednio: 32,1% (7,8 mm) i 17,4% (4,4 mm) oraz między wymiarem standardowym LVOT i PA w 2D-TTE a wymiarem uśrednionym w MSCT – odpowiednio: 17,3% (3,8 mm) i 6,8% (1,6 mm). Najmniejsze różnice w szerokości LVOT wykazano między wymiarami standardowymi w 2D-TTE i 2D-TEE – 2,2% (0,4 mm), a w wypadku PA między wymiarem standardowym w 2D-TEE a szacowanym z pola powierzchni w 3D-TEE – 0,4% (0,1 mm). Różnice między 3D-TEE i MSCT w ocenie LVOT wyniosły 7,0% (1,9 mm) – dla wymiaru maksymalnego, a w wypadku PA 1,3% (0,3 mm) – zarówno dla wymiaru maksymalnego jak i szacowanego z pola powierzchni pierścienia. Wykazano wysoką zgodność między 3D-TEE i MSCT – w wypadku LVOT dla pomiarów planimetrycznych jej powierzchni ($r = 0,82$; $p < 0,001$), a w wypadku PA dla kalkulacji jego średnicy z obwodu oraz planimetrycznych pomiarów obwodu tej struktury (w obu przypadkach $r = 0,88$ i $p < 0,001$). Zarówno w 3D-TEE jak i w MSCT widoczny był elipsoidalny kształt drogi odpływu lewej komory i pierścienia aortalnego, z indeksem ekscentryczności wynoszącym odpowiednio: 0,22±0,08 i 0,28±0,07 dla LVOT oraz 0,19±0,09 i 0,20±0,06 dla PA.

W oparciu o SVFi w MSCT 24,1% chorych reklasyfikowano z grupy obniżonego przepływu do grupy prawidłowego przepływu. Z kolei w oparciu o AVAFi w MSCT 20,4% pacjentów z ciężką SA reklasyfikowano do grupy zwężenia nie-ciężkiego.

W modelu wieloczynnikowym uwzględniającym parametry kliniczne niezależnymi predyktorami reklasyfikacji ciężkości zwężenia zastawki okazały się: wiek (OR: 0,864; 95% CI: 0,76-0,99; $p < 0,035$) i cukrzyca typu 2 (OR: 19,259; 95% CI: 2,28-162,41; $p < 0,007$). W modelu wieloczynnikowym uwzględniającym parametry echokardiograficzne z reklasyfikacją niezależnie związane były: VTI_{LVOT} (OR: 1,402; 95% CI: 1,07-1,84; $p < 0,014$), średni gradient aortalny (mAG; OR: 0,858; 95%: CI: 0,760-0,968, $p < 0,013$) i wychylenie skurczowe pierścienia trójdzielnego (TAPSE; OR: 0,630; 95% CI: 0,408-0,973; $p < 0,037$). W modelu wieloczynnikowym uwzględniającym zarówno parametry echokardiograficzne jak i tomograficzne niezależnymi predyktorami reklasyfikacji okazały się: VTI_{LVOT} (OR: 2,120;

95% CI: 1,14-3,93; $p < 0,017$), mAG (OR: 0,724; 95% CI: 0,56-0,93; $p < 0,013$) i mniejszy wymiar LVOT w MSCT (OR: 3,901; 95% CI: 1,08-14,16; $p < 0,038$).
Żaden z analizowanych wskaźników nie okazał się niezależnym predyktorem reklasyfikacji pacjentów na podstawie wielkości indeksowanej objętości wrzutowej lewej komory.

Wnioski: Stwierdzono istotne rozbieżności między 2D-TTE, 2D-TEE, 3D-TEE i MSCT w ocenie szerokości i geometrii LVOT oraz PA u pacjentów poddawanych TAVI, przy czym największą zgodność obserwowano w przypadku obrazowania 3D-TEE i MSCT. Zastosowanie metody fuzji danych z wykorzystaniem pomiarów LVOT w MSCT i danych dopplerowskich z 2D-TTE powodowało u znaczącego odsetka chorych zmianę, ustalonego na podstawie wyników badania 2D-TTE, rozpoznania ciężkiego zwężenia zastawki aortalnej na rozpoznanie zwężenia umiarkowanego. Podobnie, zastosowanie tej metody powodowało zmianę rozpoznania ze zwężenia z niskim przepływem (low-flow) na rozpoznanie zwężenia z przepływem prawidłowym (normal-flow) u dużej części pacjentów. Niezależnych predyktorów reklasyfikacji przepływu nie znaleziono. Niezależnymi predykatorami reklasyfikacji ciężkości zwężenia okazały się: młodszy wiek, cukrzyca typu 2, większa VTI_{LVOT}, niższy mAG, obniżony wynik pomiaru TAPSE oraz większy wymiar strzałkowy LVOT w MSCT. Pomimo że znaczenie kliniczne/prognostyczne reklasyfikacji pozostaje nieustalone, jej możliwość nakazuje ostrożność przy kwalifikacji chorych do interwencji.

Petyson Bombse