

3. Wzrost pola powierzchni załamka fali odbitej NA wskazuje na zwiększenie oporu następczego w łożysku tętnicznym u chorych w początkowej fazie nadciśnienia tętniczego.

4. Nie potwierdzono związku amplitudy końcowoskurczowego załamka fali wyrzutu krwi z lewej komory W_2 z czynnością rozkurczową lewej komory.

5. Nie wykazano korelacji parametrów analizy *wave intensity* ze wskaźnikami funkcji skurczowej lewej komory u chorych z nadciśnieniem tętnicznym.

6. Tradycyjne wskaźniki oceny interakcji sercowo-naczyniowej tj. iloraz czasu przedwyrzutowego do czasu wyrzutu lewej komory PEP/LVET oraz wskaźnik sprężenia komorowo-tętniczego VAC, u badanych chorych z nadciśnieniem tętnicznym nie wykazywały różnic w stosunku do grupy kontrolnej.

7. Parametry W_1 i NA analizy *wave intensity* dostarczają informacji o zaburzonej interakcji sercowo-naczyniowej i wskazują na wzrost oporu łożyska naczyniowego, który skutkuje zwiększeniem wydatku energetycznego lewej komory na wczesnym etapie nadciśnienia tętniczego.

8. U chorych z niewydolnością serca z obniżoną frakcją wyrzutową lewej komory zmniejszenie wartości parametrów W_1 , NA i W_2 analizy *wave intensity* wskazuje na obniżenie energii fali wyrzutu krwi z lewej komory, rozchodzącej się w układzie tętnicznym. Świadczy to o upośledzeniu funkcji skurczowej lewej komory w stopniu przekraczającym możliwości kompensacyjne układu komorowo-tętniczego.

9. Analiza *wave intensity* umożliwia obliczenie wskaźnika $R-W_1/W_1-W_2$, analogicznego do ilorazu PEP/LVET, który jest uznanym indeksem oceniającym interakcję sercowo-naczyniową. Wartość wskaźników $R-W_1/W_1-W_2$ oraz PEP/LVET u chorych z HFrEF jest istotnie podwyższona w porównaniu do grupy kontrolnej.

10. Wskaźniki W_1 i NA w grupie pacjentów z niewydolnością serca z obniżoną frakcją wyrzutową lewej komory wykazują korelację z echokardiograficznymi parametrami funkcji skurczowej lewej komory.

11. Wskaźnik W_1 w grupie pacjentów z niewydolnością serca z obniżoną frakcją wyrzutową lewej komory wykazuje ujemną korelację z parametrami oceny interakcji sercowo-naczyniowej PEP/LVET i VAC, które mają udowodnioną przydatność w ocenie odpowiedzi na terapię resynchronizującą. Wskazuje to na potencjalne zastosowanie parametru W_1 w kwalifikacji do implantacji CRT i optymalizacji parametrów urządzeń.



UNIwersYTET MEDYCZNY

IM. PIASTÓW ŚLĄSKICH WE WrocławIU

Lek. med. Wojciech Rychard

Miejsce zatrudnienia i zajmowane stanowisko:
specjalista kardiolog w Oddziale Kardiologii Dolnośląskiego Szpitala
Specjalistycznego im. T. Marciniaka we Wrocławiu

Tytuł pracy doktorskiej:

Analiza *wave intensity* w ocenie interakcji sercowo-naczyniowej w wybranych jednostkach chorobowych

Promotor:

Prof. dr hab. n. med. Krystyna Łoboz - Grudziń

Recenzenci:

Prof. dr hab. n. med. Katarzyna Mizia-Stec

Dr hab. n. med. Rafał Poręba

Krótką notą biograficzną doktora

Urodzony 28.11.1982 r. we Wrocławiu. W 2007 r. ukończył z wyróżnieniem Wydział Lekarski Akademii Medycznej im. Piastów Śląskich we Wrocławiu. Od 2008 r. pracuje w Oddziale Kardiologii Dolnośląskiego Szpitala Specjalistycznego we Wrocławiu, początkowo jako młodszy, a następnie starszy asystent.

Wykaz publikacji naukowych (łącznie IF 3,54, 49 pkt MniSW/KBN)

1. Rychard W, Jaroch J, Łoboz-Grudzień K. Analiza wave intensity. *Folia Cardiologica* 2014;9(2):137-145.
2. Jaroch J, Rzyckowska B, Bociąga Z, Łoboz-Rudnicka M, Kruszyńska E, Rychard W, Dudek K, Poręba R, Łoboz-Grudzień K. Arterial-atrial coupling in untreated hypertension. *Blood Press*. 2015 Apr;24(2):72-8.
3. Vriz O, Favretto S, Jaroch J, Rychard W, Bossone E, Driussi C, Antonini-Canterin F, Palatini P, Łoboz-Grudzień K. Left Ventricular Function Assessed by One-Point Carotid Wave Intensity in Newly Diagnosed Untreated Hypertensive Patients. *J Ultrasound Med*. 2017 Jan;36(1):25-35.

Streszczenie pracy doktorskiej

Wstęp

Analiza wave intensity (WI) przeprowadzona metodą echo-tracking jest nieinwazyjną metodą kompleksowej oceny układu sercowo-naczyniowego. Wartość WI jest iloczynem zmian ciśnienia i prędkości przepływu krwi w tętnicy i wyraża energię fali rozchodzącej się wzdłuż naczynia. Jest to wartość zależna od funkcji lewej komory jako pompy oraz od właściwości naczyń tętniczych. Poszczególne parametry analizy WI (tj. W_1 , W_2 , NA oraz parametry czasowe R- W_1 , $W_1 - W_2$) oceniają różne aspekty cyklu pracy serca, co sprawia, że narzędzie to może służyć ocenie zmian zachodzących w układzie krążenia w różnorodnych sytuacjach klinicznych.

Cele pracy

Dotychczas nieliczne prace z klinicznym wykorzystaniem analizy wave intensity skupiały się na badaniu chorych z nadciśnieniem tętniczym i niewydolnością serca, przy czym były to pojedyncze opracowania oparte na niewielkich grupach pacjentów. W tych analizach parametry analizy wave intensity porównywane były głównie ze wskaźnikami echokardiograficznymi. W literaturze brakuje doniesień porównujących analizę natężenia fali do innych narzędzi oceny interakcji sercowo-naczyniowej, takich jak iloraz czasu przedwyrzutowego do czasu wyrzutu lewej komory (PEP/LVET), czy sprzężenie komorowo-tętnicze (ventricular-arterial coupling, VAC).

Głównym celem pracy jest weryfikacja hipotezy mówiącej, że analiza wave intensity u chorych z nadciśnieniem tętniczym oraz z niewydolnością serca z obniżoną frakcją wyrzutową dostarcza nowych danych dotyczących funkcji układu krążenia, w porównaniu do parametrów echokardiograficznych i dotychczas stosowanych wskaźników interakcji sercowo-naczyniowej. Dodatkowo przeprowadzono analizę parametrów wave intensity oraz parametrów echokardiograficznych i wskaźników interakcji sercowo-naczyniowej w podgrupach chorych z nadciśnieniem tętniczym wyróżnionych według występowania przerostu lub dysfunkcji rozkurczowej lewej komory.

Materiał i metody

Badania zostały przeprowadzone u 127 pacjentów: 66 ze świeżo rozpoznanym, nieleczonym nadciśnieniem tętniczym, 30 osób z niewydolnością serca z obniżoną frakcją wyrzutu oraz 31 osób z grupy kontrolnej. Do kryteriów wykluczających z badania należały: tachyarytmie nadkomorowe, przedwczesne pobudzenia nadkomorowe i komorowe, blok przedsionkowo-komorowy II i III st., wszczepiony sztuczny stymulator serca, zastawkowe wady serca.

Wszyscy chorzy podpisali zgodę na udział w badaniu. Zgodę na przeprowadzenia badania wydała Komisja Bioetyczna przy Uniwersytecie Medycznym we Wrocławiu. U pacjentów przeprowadzono wywiad lekarski, Wykonano badanie elektrokardiograficzne, oceniane pod kątem zaburzeń rytmu serca stanowiących kryteria wykluczenia. Z surowicy krwi pobranej na czczo wykonywano oznaczenie poziomu kreatyniny oraz lipidogram. Wartość ciśnienia tętniczego uzyskano z pomiaru na tętnicy ramiennej za pomocą certyfikowanego manometru automatycznego; uśredniono wyniki 3 pomiarów wykonanych w trakcie 10-minutowej sesji. Aparatem Aloka ProSound 10 wykonano pełne badania echokardiograficzne, z badaniem metodą Dopplera tkankowego oraz badanie tętnicy szyjnej wspólniej metodą echo-tracking z oceną wskaźnika lokalnej sztywności beta oraz analizą wave intensity.

Wnioski

1. Wzrost amplitudy wczesnoskurczowego załamka fali wyrzutu krwi z lewej komory W_1 pozwala stwierdzić zwiększony wydatek energetyczny lewej komory już na wczesnym etapie choroby nadciśnieniowej tj. przed wystąpieniem dysfunkcji rozkurczowej lub przerostu lewej komory.
2. Zwiększone obciążenie lewej komory w nadciśnieniu tętniczym wynika z pogorszenia funkcji łożyska naczyniowego, co potwierdza dodatnia korelacja parametru W_1 ze wskaźnikami rozszerzalności aorty i ujemna korelacja W_1 ze wskaźnikiem beta lokalnej sztywności tętnicy szyjnej wspólnej.