

SESJA PLAKATOWA 1

1.

ELEKTROKARDIOGRAFICZNE I ECHOKARDIOGRAFICZNE CECHY PRZEROSTU MIĘŚNIA LEWEJ KOMORY U CHORYCH Z NADCIŚNIENIEM TĘTNICZYM

Małgorzata Wojdat, Paweł Krzesiński, Beata Uziębło-Życzkowska, Paweł Smurzyński, Adam Stańczyk, Katarzyna Piotrowicz, Grzegorz Gielera, Andrzej Skrobowski

Klinika Kardiologii i Chorób Wewnętrznych, Wojskowy Instytut Medyczny, Warszawa

Wprowadzenie: Cechy przerostu mięśnia lewej komory (LVH) u chorych z nadciśnieniem tętniczym (NT) są wykładnikami powikłań narządowych i wiążą się ze zwiększonym ryzykiem zdarzeń sercowo-naczyniowych. Równocześnie czułość elektrokardiograficznych kryteriów LVH jest mała i słabo koresponduje z echokardiograficznym rozpoznaniem LVH, co bywa przyczyną błędów diagnostycznych. Celem pracy była analiza występowania wybranych cech elektrokardiograficznych i echokardiograficznych LVH w grupie chorych z NT nieleczonym, bez istotnych chorób współistniejących.

Metoda: U 144 chorych z NT (99 mężczyzn, średni wiek 45,2 lat) wykonano badanie echokardiograficzne (ECHO), w którym LVH rozpoznawano na podstawie oceny indeksu masy lewej komory (LVMI > 95 g/m² dla kobiet oraz 115 g/m² dla mężczyzn), oraz elektrokardiogram spoczynkowy (EKG) z oceną wybranych kryteriów rozpoznania LVH: (A) wskaźnik Sokolowa-Liona > 3,5 mV; (B) iloczyn Cornell > 244 mV*ms; (C) amplituda załamka R w odprowadzeniu aVL > 1,1 mV; (D) R w I + S w III > 2,5 mV; (E) R w V5 lub V6 > 2,6 mV; (F) S w V2 + R w V5 lub V6 > 4,5 mV; (G) S w V3 + R w aVL > 2,8 mV (mężczyźni) i >2,0 mV (kobiety).

Wyniki: W badaniu echokardiograficznym LVH stwierdzono u 17 osób (11,8%), podczas gdy w EKG u 11 osób (7,6%), odpowiednio dla analizowanych kryteriów: (A) – 1,4%; (B) – 0,7%; (C) – 4,2%; (D) – 4,2%, (E) – 0,7%; (F) – 0,7%; (G) – 2,1%. Zgodność oceny objęta metodami odnotowano jedynie w 3 przypadkach. W odniesieniu do rozpoznania echokardiograficznego kryterium EKG okazały się mało czułe i wysoce swoiste (tab. 1).

Wnioski: Cechy LVH w badanej grupie występowały rzadko, a kryteria EKG jego rozpoznania w niewielkim stopniu korespondowały ze zwiększonym LVMI. Z uwagi na niską czułość, EKG niedoszacowuje częstość występowania LVH stwierdzaną w ECHO. Równocześnie wysoka specyficzność kryteriów EKG sugeruje niskie prawdopodobieństwo fałszywie dodatnich rozpoznań LVH na podstawie EKG.

Tabela 1

Kryterium EKG	Wynik prawdziwie		Wynik fałszywie		Czułość	Specyficzność	AUC
	Dodatni	Ujemny	Dodatni	Ujemny			
A	0	125	2	17	0,000	0,984	0,492
B	0	126	1	17	0,000	0,992	0,496
C	2	123	4	15	0,118	0,969	0,543
D	2	123	4	15	0,118	0,969	0,543
E	0	126	1	17	0,000	0,992	0,496
F	0	126	1	17	0,000	0,992	0,496
G	1	125	2	16	0,059	0,984	0,522

2.

ZDOLNOŚĆ SERCA DO ZWALNIANIA ORAZ PRZYSPIESZANIA U CHORYCH Z ZAWAŁEM SERCA W ZALEŻNOŚCI OD FRAGMENTACJI ZESPOŁU QRS

Katarzyna Mitręga, Sylwia Cebula, Agata Musialik-Łydka, Zbigniew Kalarus, Beata Średniawa

I Klinika Kardiologii, Wrodzonych Wad Serca i Elektroterapii, Śląskie Centrum Chorób Serca, Zabrze

Wstęp: Na podstawie wcześniej przeprowadzonych analiz u chorych ze świeżym zawałem serca leczonych inwazyjnie z zadowalającym końcowym efektem angiograficznym zaobserwowano ewolucję fragmentacji zespołu QRS (f-QRS). Co więcej, częstość występowania f-QRS wzrastała aż do wypisu w porównaniu do stanu przed rewaskularyzacją.

Celem niniejszej pracy była ocena korelacji pomiędzy występowaniem f-QRS a zdolnością serca do zwalniania lub przyspieszania (*deceleration* oraz *acceleration capacity*).

Metody: Badaniem prospektywnym objęto 100 osób (73 mężczyzn; średni wiek: 61 ± 11 lat) z zawałem serca, w tym 39 osób z f-QRS oraz 61 osób bez f-QRS leczonych inwazyjnie. Na podstawie 24-godzinnej cyfrowej monitorowania holterowskiego (moduł PRSA) wykonano analizę pod kątem zdolności serca do zwalniania oraz do przyspieszania (*deceleration* oraz *acceleration capacity*).

Wyniki: U pacjentów ze świeżym zawałem serca i f-QRS zaobserwowano znamienne niższe wartości *deceleration capacity* oraz znamienne wyższe wartości *acceleration capacity* w porównaniu do grupy chorych z zawałem serca bez f-QRS (P < 0,05) (tab. 1). **Wnioski:** U chorych ze świeżym zawałem serca poddanych przezskórnej interwencji wieńcowej z końcowym dobrym efektem angiograficznym oraz z f-QRS przy wypisie obserwuje się niższą zdolność do zwalniania akcji serca i większą predyspozycję do jej przyspieszania. Może to świadczyć o zaburzeniach czynności autonomicznego układu nerwowego w tej grupie chorych.

Tabela 1. Porównanie zdolności serca do zwalniania i przyspieszania u chorych ze świeżym zawałem serca w zależności od występowania f-QRS

Grupa	Deceleration capacity	Acceleration capacity
OZW + f-QRS (n = 39)	5,58 ± 2,82	-6,06 ± 3,08
OZW bez f-QRS (n = 61)	6,52 ± 2,64 *	-7,26 ± 3,01 *

*P < 0,05

3.

OCENA WIELKOŚCI MARTWICY MIĘŚNIA SERCOWEGO METODĄ REZONANSU MAGNETYCZNEGO W PORÓWNIANIU Z METODAMI ELEKTROKARDIOGRAFICZNYMI U CHORYCH Z ZAWŁEM SERCA Z UNIESIENIEM ODCINKA ST

Justyna Rajewska, Małgorzata Pyda

I Katedra i Klinika Kardiologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego, Poznań

Wstęp: Choroba niedokrwienna serca jest obecnie najczęstszą przyczyną zgonów, a dysfunkcja skurczowo-rozkurczowa lewej i/lub prawej komory, do której dochodzi w wyniku zawału serca stanowi główną przyczyną niewydolności serca. Obecnie najdokładniejszą metodą przyżyciową oceny wielkości martwicy jest badanie metodą rezonansu magnetycznego (CMR). Nadal jednak stosowane są metody elektrokardiograficzne oceny wielkości zawału.

Cel pracy: Celem pracy jest ocena wielkości martwicy mięśnia sercowego metodą CMR w porównaniu z metodami elektrokardiograficznymi jak metoda Sylwestera (QRS Score System) i Aldricha. Materiał i metody: Do badania zakwalifikowano 85 chorych z pierwszorazowym zawałem STEMI: 59 mężczyzn (69,4%) oraz 26 kobiet (30,6%). U ponad połowy chorych (47 osób; 55,3%) stwierdzono nadciśnienie tętnicze, u 12 chorych (14%) cukrzycę, a 47 chorych (55,3%) palili papierosy.

Koronarografię i zabieg pierwotnej angioplastyki tętnicy dozwolonej wykonano do 12 godzin od początku bólu. W 2. lub 3. dobie hospitalizacji wykonywano badanie metodą rezonansu magnetycznego oceniając frakcję wyrzutową, zaburzenia kurczliwości, wielkość martwicy i powikłania zawału. Wielkość zawału i uszkodzenie mięśnia LK w EKG badano metodą Sylwestera i Aldricha. Wyniki: W CMR u 23 (27%) chorych rozpoznano tzw. „mały” zawał serca obejmujący < 10% masy lewej komory (LK), u 54 (63,5%) pacjentów zawał „średniej” wielkości obejmujący 10–30% masy LK, a u 8 chorych (9,5%) „duży” zawał zajmujący > 30% masy mięśnia LK. Wielkość frakcji wyrzutowej LK oceniana w CMR korelowała ujemnie z wielkością zawału ($r = -0,58$ i $p < 0,001$).

Porównując metody oceny wielkości martwicy w elektrokardiografii (metoda Aldricha i Sylwestera) z CMR wykazano słabą korelację między CMR a metodami elektrokardiograficznymi (odpowiednio $r = 0,34$; $p = 0,0038$ oraz $r = 0,24$; $p = 0,056$).

Wnioski: Porównanie metod EKG i CMR wskazuje na znaczne różnice w ocenie wielkości martwicy. Metoda Aldricha zawiąza, a z kolei QRS Score zaniża wielkość martwicy w stosunku do CMR. Przyjmując, że badanie CMR jest obecnie najdokładniejszą przyżyciową metodą oceny wielkości zawału, przydatność metod elektrokardiograficznych wydaje się być dyskusyjna.

4.

OCENA STANU UKŁADU KRĄŻENIA U AMATORÓW UPRAWIAJĄCYCH INTENSYWNY WYSIŁEK FIZYCZNY POD POSTACIĄ ULTRAMARATONÓW GÓRSKICH

Izabela Poddebska¹, Joanna Lewek¹, Marek Maciejewski², Marcin Rosiak¹, Paweł Ptaszyński¹, Wojciech Stolarczyk³, Krzysztof Wranicz³, Jerzy Wranicz¹, Iwona Cygankiewicz¹

¹Klinika Elektrokardiologii UM, Łódź

²Klinika Kardiologii Katedry Kardiologii i Kardiologii Uniwersytetu Medycznego, SP ZOZ USK nr 3 im. WAM – CSW, Łódź

³Uniwersytet Medyczny, Łódź

Wstęp: Co roku zwiększa się liczba biegaczy-amatorów, a coraz większą popularnością cieszą się maratony oraz ultramaratony. Ultramaratony górskie na dystansach przekraczających często 80 km różnią się specyfiką wysiłku od innych biegów długodystansowych. W literaturze brak jest danych oceniających stan układu krążenia u osób zajmujących się amatorsko tą dyscypliną.

Cel pracy: Celem badania była ocena stanu układu krążenia u osób uczestniczących w ultramaratonach górskich.

Materiał i metody: Do badania włączono 20 osób amatorsko uprawiających ultramaratony. U każdego uczestnika poza zebraniem wywiadu i badaniem przedmiotowym wykonano standardowe 12-odprowadzeniowe EKG, 24-godzinny rejestrację EKG metodą Holtera oraz badanie echokardiograficzne.

Wyniki: W badaniu uczestniczyło 5 kobiet i 15 mężczyzn, w wieku 25–45 lat (śr. 35 lat), tygodniowo przebiegających od 40 do 200 km (średnio 77 km), uprawiających bieganie od co najmniej roku (max 26 lat, średnio od 7 lat). Najdłuższy pokonany dystans przez badanego w trakcie zawodów wyniósł 206 km. Żadna z osób nie zgłaszała dolegliwości związanych z układem krążenia. Badanie fizykalne nie wykazało odchyłań od normy. W badaniu echokardiograficznym u jednej osoby stwierdzono nieistotną hemodynamicznie wadę serca pod postacią dwupłatkowej zastawki aortalnej. Badanie echo nie wykazało cech „serca sportowca” u żadnego z badanych. W badaniu EKG średnia częstotliwość akcji serca wynosiła 61/min, u dwóch stwierdzano blok AV I stopnia, 8 osób prezentowało cechy przerostu LK oparte na kryteriach woltażowych. U jednej z osób stwierdzono wydłużony odstęp QT i skierowano do dalszej diagnostyki w kierunku LQTS. Średnia częstota akcji serca w badaniu holterowskim wyniosła od 59–81/min (średnio 71/min). Incydenty bradykardii zatokowej < 45/min w dzień obserwowano u 7 osób. Pojedyncza arytmia komorowa występowała u 8 osób (średnio 21 pobudzeń/dobę) a pojedynczą arytmie nadkomorową obserwowano u wszystkich badanych (1–76 ExSV, średnio 20 pobudzeń). U 4 osób występował blok AV I stopnia z PQ 220–240 ms. Ponadto u 2 osób zarejestrowano pauzy > 2 s w mechanizmie zahamowań zatokowych (max. pauza 6,1 s), u 2 osób incydenty bloku AV II stopnia o typie periodyki Wenckebacha (max pauza 2,1 s), u 2 osób incydenty bloku AV II stopnia typu Mobitz – max pauza 3,0 s. Zaburzenia automatyzmu i przewodzenia obserwowano w nocy.

Wnioski: Sportowcy amatorzy pomimo wykonywania ekstremalnych wysiłków fizycznych nie prezentują echokardiograficznych cech serca sportowca ani nasilonej bradykardii zatokowej typowych dla sportowców zawodowych. Częstość występowania zaburzeń automatyzmu i/lub przewodzenia jest zbliżona do danych podawanych w literaturze dla zawodowców.

5.

PARADOKS OTYŁOŚCI W NIWYDOLNOŚCI SERCA ZE ZMNIĘSZONĄ FRAKCJĄ WYRZUTOWĄ

Anna Pałasz^{1,2}, Jacek Tarchalski², Dariusz Karbowy², Mateusz Biczysko², Agata Milewska, Aneta Nowak¹, Tomasz Krauze, Przemysław Guzik²

¹Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 2, Poznań

²Katedra i Klinika Intensywnej Terapii Kardiologicznej i Chorób Wewnętrznych Uniwersytetu Medycznego, Poznań

Liczne badania kliniczne wskazują, że w niewydolności serca (HF) pacjenci z otyłością mają lepsze odległe rokowanie niż chorzy z prawidłową masą ciała – zjawisko to określa się jako paradoks

otyłości. Nie do końca poznano mechanizmy odpowiedzialne za ten paradoks w HF. Celem naszego badania była ocena związku między wskaźnikami otluszczenia a parametrami charakteryzującymi stan hemodynamiczny u osób ze stabilną HF i zmniejszoną frakcją wyrzucania lewej komory (LVEF).

Materiał i metody: W 340 dorosłych chorych (277 mężczyzn) ze wszczepionym urządzeniem defibrylującym (ICD lub CRT-D) i LVEF < 50% w chwili badania oceniano otluszczenie ciała wyliczając wskaźnik masy ciała (BMI) oraz procentową zawartość tkanki tłuszczowej przy pomocy elektrycznej impedancji całego ciała (Tanita MC180 MA, Tanita, Japonia). Do oceny hemodynamicznej zmierzono nieinwazyjnie objętość wyrzutową (SV), rzut serca (CO), opór naczyniowy (SVR) zawartość płynu w klatce piersiowej (TFC) przy pomocy kardioimpedancji (Niccomo, Medis, Niemcy) oraz stężenie propeptydu natriuretycznego (NT-pro-BNP). Do analizy związku między wskaźnikami otluszczenia a SV, CO, SVR, TFC i NT-pro-BNO wykorzystano nieparametryczną korelację Spearmana.

Wyniki: Wiek badanych wyniósł 64,1 +/- 9,4 lat, LVEF 32,7 +/- 11,5%, BMI 28,6 +/- 5,0 kg/m², procentowa zawartość tłuszczu w organizmie 25,8 +/- 8,0%, SV 76,3 +/- 21,4 ml, CO 5,12 +/- 1,3 l/min, SVR 1354,3 +/- 401,4 dynscm⁻⁵, TFC 30,9 +/- 5,8 l/kOhm, stężenie NT-pro-BNP 1746,9 +/- 2214,2 pg/ml. BMI było istotnie i dodatnio skorelowane z CO ($r = 0,37$; $p < 0,0001$) i SV ($r = 0,3$; $p < 0,0001$), a ujemnie z SVR ($r = -0,228$; $p < 0,0001$), TFC ($r = -0,20$; $p = 0,0002$) oraz ze stężeniem NT-pro-BNP ($r = -0,18$; $p = 0,0005$). Podobne zależności obserwowano dla związku procentowej zawartości tłuszczu w organizmie z parametrami hemodynamicznymi, a mianowicie istotną i dodatnią korelację z CO ($r = 0,22$; $p < 0,0001$) i SV ($r = 0,23$; $p < 0,0001$), a ujemną z SVR ($r = -0,2$; $p = 0,0002$), TFC ($r = -0,47$; $p < 0,0001$) i ze stężeniem NT-pro-BNP ($r = -0,26$; $p < 0,0001$). **Wnioski:** U chorych z HF i LVEF < 50% wskaźniki otluszczenia takie jak BMI i procentowa zawartość tłuszczu w organizmie są istotnie skorelowane ze stanem hemodynamicznym. Pacjenci z większym otluszczeniem charakteryzują się lepszymi wartościami parametrów hemodynamicznych, tj. wyższymi wartościami SV i CO, oraz niższymi SVR, TFC i NT-pro-BNP. Nasze wyniki sugerują, że zwiększona zawartość tkanki tłuszczowej u chorych z HF i upośledzoną funkcją skurczową lewej komory może korzystnie wpływać bezpośrednio na układ krążenia poprzez regulację ilości krążących płynów (SV i CO), oporu naczyniowego (SVR), obciążenie wstępne (TFC, CO, NT-pro-BNP) i następce (SVR, NT-pro-BNP) mięśnia sercowego. Bezpośredni związek parametrów hemodynamicznych z otluszczeniem nie był dotychczas opisany u chorych z HF, wierzymy, że nasze wyniki pomogą lepiej poznać niektóre mechanizmy odpowiedzialne za paradoks otyłości.

6.

ZABURZENIA PRZEWODNICTWA U PACJENTÓW, KTÓRZY PRZEBYLI PRZECZEWNIKOWĄ IMPLANTACJĘ ZASTAWKI AORTALNEJ – TAVI

Katarzyna Mitrega¹, Karolina Adamczyk¹, Piotr Chodór¹, Krzysztof Wilczek², Zbigniew Kalarus¹, Marian Zembala³, Lech Poloński², Beata Średniawa¹

¹ Klinika Kardiologii, Wrodzonych Wad Serca i Elektroterapii, Śląskie Centrum Chorób Serca, Zabrze

² III Katedra i Kliniczny Oddział Kardiologii, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Śląskie Centrum Chorób Serca w Zabrze, Zabrze

³ Katedra i Oddział Kliniczny Kardiochirurgii i Transplantologii SUM, Śląskie Centrum Chorób Serca, Zabrze

Tabela 1. Parametry oszacowane na podstawie analizy badania Holter EKG wykonanego przed i po TAVI

	Przed TAVI	Po TAVI
Rytm zatokowy(%)	27 (77%)	24 (68%)
HR średni (1/min)	71,06 ± 14,08	75,0 ± 10,2
HR min (1/min)	57,42 ± 11,97	44,0 ± 8,04
SVE	409,5 ± 1237,0	736,2 ± 2908,7
SVE (%)	23 (65%)	19 (54%)
SVT (%)	1 (2%)	1 (2%)
Migotanie przedsionków (%)	7 (20%)	8 (22%)
Ekstrasystolia komorowa	436,0 ± 1285,36	1040,58 ± 2112,7
nsVT (%)	4 (12%)	7 (21%)
Blok przedsionkowo-komorowy (%)	4 (11%)	12 (34%) *
Blok przedsionkowo-komorowy II/III (%)	0	6 (17%) *
Implantacja stymulatora (%)	4 (11%)	12 (34%) *

HR – heart rate (częstość akcji serca), SVE – supraventricular ectopic beats (ekstrasystolia nadkomorowa), SVT – supraventricular tachycardia (częstoskurcz nadkomorowy), nsVT – nonsustained ventricular tachycardia (nieutrwalony częstoskurcz komorowy)

Bardzo niewiele danych istnieje na temat klinicznego wpływu przezcewnikowej implantacji zastawki aortalnej (TAVI) na zaburzenia przewodnictwa w sercu. Dlatego, celem niniejszej pracy było porównanie analizy holterowskiej EKG u chorych przed oraz po TAVI i określenie ewentualnego wpływu TAVI na potencjalne zaburzenia przewodnictwa w sercu.

Metody: Badaniem prospektywnym objęto 35 osób (21 mężczyzn; średni wiek: 74,5 ± 10,9 lat) z ciężką, objawową stenozą aortalną i wysokim ryzykiem operacyjnym, zakwalifikowanych do TAVI i przyjętych do kliniki celem przeprowadzenia tego zabiegu. Zarówno przed jak i do 30 dni po TAVI wykonano 24-godzinne cyfrowe monitorowanie holterowskie celem analizy zapisu EKG.

Wyniki: Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pomiędzy badanymi grupami w zakresie częstości akcji serca, SVE, SVT, incydentów migotania przedsionków, VE oraz nsVT. U chorych, którzy przebyli TAVI znamienne częściej obserwowano blok przedsionkowo-komorowy II/III^o oraz znamienne częściej choroby po TAVI wymagały implantacji stymulatora serca z powodu zaburzeń przewodnictwa ($P < 0,05$) (tab. 1).

Wnioski: U pacjentów po TAVI znamienne częściej obserwuje się zaburzenia przewodnictwa, wymagające implantacji stymulatora. Pozwala to na przypuszczenie, że procedura przezcewnikowej implantacji zastawki aortalnej może być bezpośrednio związana z mechaniczną indukcją zaburzeń przewodnictwa.

7.

EFEKTY HEMODYNAMICZNE ETOMIDATU, PROPOFOLU I ELEKTROWSTRZĄSU U CHORYCH PODDAWANYCH TESTOWANIU KARDIOWERTERA-DEFIBRYLATORA

Katarzyna Zgoła, Piotr Kułakowski, Aleksandra Czepiel¹, Maciej Świątkowski¹, Elżbieta Błachnio, Małgorzata Soszyńska, Magdalena Misiewicz

¹ Klinika Kardiologii CMKP, Szpital Grochowski, Warszawa

Wstęp: Leki anestetyczne oraz indukcja migotania komór (VF) i następowy elektrowstrząs mogą ujemnie wpływać na stan hemodynamiczny chorych, u których testuje się skuteczność kardiowertera-defibrylatora (ICD). Mechanizmy oddziaływania na parametry hemodynamiczne (ujemny efekt inotropowy vs wazodilatacja) etomidatu i propofolu nie są do końca zbadane, podobnie jak skutki hemodynamiczne indukcji VF i następowego wyładowania z ICD. Kardiografia impedancyjna nie była jeszcze używana do oceny skutków działania leków anestetycznych.

Cel: Porównanie efektów hemodynamicznych etomidatu i propofolu oraz wywołania VF i następowego elektrowstrząsu u chorych z ICD. Metodyka: Do tego prospektywnego badania z randomizacją włączono 63 kolejnych chorych (średni wiek 66 ± 10 lat, 51 mężczyzn) poddawanych testowaniu skuteczności ICD. Parametry hemodynamiczne mierzono przy użyciu kardiografii impedancyjnej (Task Force Monitor Systems, CNSystems, Austria) przed i po podaniu etomidatu ($n = 30$) lub propofolu ($n = 33$) oraz natychmiast po elektrowstrząsie przerywającym wyindukowane VF. Rejestrowano ciśnienie skurczowe, rozkurczowe i średnie (sBP, dBP i mBP), pojemność wyrzutową (SV), rzut serca (CO) i całkowity opór obwodowy (TPR).

Wyniki: Propofol istotnie obniżył wszystkie mierzone parametry (sBP: 123.4 ± 17.1 vs 106.3 ± 18 mmHg, $p < 0.0001$, dBP: 83.7 ± 12.2 vs 74.1 ± 13.8 mmHg, $p < 0.0001$, mBP: 93.9 ± 13.1 vs 81.1 ± 16.1 mmHg, $p < 0.0001$, SV: 61.1 ± 19.3 vs 56.4 ± 15.7 ml, $p < 0.003$, CO: 4.51 ± 1.07 vs 4.17 ± 0.73 l/min, $p < 0.003$, i TPR: 1735.8 ± 532.6 vs 1573.9 ± 390.5 dyne* s/cm^5) podczas gdy etomidat obniżył istotnie jedynie SV (60.6 ± 11 vs 56.8 ± 10 ml, $p < 0.022$). Zmiany hemodynamiczne po propofolu były podobne u chorych z obniżoną ($< 40\%$) jak i zachowaną ($\geq 40\%$) frakcją wyrzutową lewej komory oraz u chorych z różnym stopniem niewydolności serca (NYHA I-II vs III-IV) (NS). Wywołanie VF i elektrowstrząs z ICD nie spowodowały wyraźnych zmian hemodynamicznych poza istotnym statystycznie ale niewielkim spadkiem dBP i mBP (odpowiednio, 77 ± 2 vs 72.9 ± 18 mmHg, $p < 0.002$, i 85.2 ± 17 vs 81.8 ± 20 mmHg, $p < 0.017$). Nie wystąpiły żadne powikłania podczas testowania ICD.

Wnioski: Propofol istotnie obniżył ciśnienie tętnicze zarówno poprzez zmniejszenie SV jak i wazodilatację (obniżenie TPR), niezależnie od stopnia niewydolności serca lub uszkodzenia lewej komory. Po etomidacie pogorszenie parametrów hemodynamicznych było znacznie mniejsze, co potwierdza tendencję do preferowania tego leku w stosunku do propofolu u chorych niestabilnych hemodynamicznie lub z niskim BP. Indukcja VF i elektrowstrząs nie wpłynęły istotnie na hemodynamikę układu krążenia.

8.

DŁUGOTERMINOWA OBSERWACJA CHORYCH PO PRZEZSKÓRNEJ ABLACJI ŁĄCZA PRZEDSIONKOWO-KOMOROWEGO

Przemysław Stolarz, Roman Steckiewicz, Elżbieta Świętoń, Marian Pieniak, Marcin Grabowski

I Katedra i Klinika Kardiologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Warszawa

Obserwacją retrospektywną objęto 45 chorych poddanych kilka lat wcześniej przezskórnej ablacji łącza przedsionkowo-komorowego, przy pomocy prądu o częstotliwości radiowej, z powodu źle tolerowanej i lekoopornej arytmii nadkomoro-

wej (AF 34 osoby, SVT 11 os.). Z badanej grupy wyłączono 4 chorych, z którymi nie udało się nawiązać kontaktu oraz 3 osoby po przypadkowej ablacji łącza p-k. Ostatecznej analizie poddano 38 pacjentów: 24 kobiety i 14 mężczyzn, wiek podczas ablacji $64,6 + 10,5$ lat, układy stymulujące VVI/DDD/CRT: 19/15/4, całkowity średni czas obserwacji $11,9 + 3,2$ lat (zakres 5–16 lat), czas do wymiany stymulatora $9,2 + 2,2$. W trakcie obserwacji zmarło 2 chorych (5,3%), 3 osoby (7,9%) doznały niedokrwiennego udaru mózgu. Doustne leczenie przeciwkrzepliwie podczas ostatniej kontroli stosowało 81,6% chorych (CHADS2 podczas ablacji $1,19 + 0,56$, ostatnio $2,03 + 0,72$). Analiza rytmu własnego chorych podczas ostatniej kontroli układu stymulującego ujawniła, że ablacja była nieskuteczna w 3 przypadkach, 25 chorych nie ujawniło rytmu zastępczego podczas maksymalnego zwolnienia stymulatora, a 10 zachowało rytm o średniej częstości $34,4 + 9,6$ /min. Ocena rytmu podczas wymiany stymulatora ujawniła asystolię u 17 osób (44,7%), jednak rytm zastępczy u tych chorych udawało się uaktywnić podaniem nawet minimalnych dawek adrenaliny i.v. (0,05–0,1mg). Stosowanie większych dawek – jak podczas resuscytacji - wywoływało bóle wieńcowe, komorowe zaburzenia rytmu i ogólny dyskomfort, rzadziej bóle niedokrwiennie kończyn dolnych. 82,4% chorych z asystolią przyjmowało leki o działaniu chronotropowo-ujemnym z innych wskazań niż tachykardia, co może wpływać na uzyskane wyniki.

Wnioski: Ablacja łącza przedsionkowo-komorowego jest u zdecydowanej większości chorych trwale skuteczną metodą leczenia uporczywych arytmii nadkomorowych, jednak uzyskany rytm zastępczy ulega po wielu latach znacznemu stłumieniu. Ostatecznie ablacja prowadzi do asystolii u blisko połowy chorych, co jest niebezpieczne dla pacjentów w razie awarii układu stymulującego lub przeoczonego wyczerpania baterii i utrudnia zabieg wymiany stymulatora oraz całego układu.

9.

CORRELATION OF ARTERIAL STIFFNESS AND HEART RATE VARIABILITY

Urszula Cieślak-Guerra, Marek Kamiński, Ewa Trzosa, Rafał Kotas, Barbara Uznańska-Loch, Tomasz Rechciński, Małgorzata Kurpesa

Katedra i Klinika Kardiologii Uniwersytetu Medycznego, Łódź

Carotid-femoral pulse wave velocity (PWV) and heart rate variability (HRV) provide important prognostic information in healthy patients but also patients with cardiovascular diseases. Relationship of PWV to different parameters of time and frequency domain analysis of HRV in high risk population may supplement our knowledge about role of individual parameters in risk stratification. We aimed to explore the correlations of different parameters of HRV with PWV in patient after acute coronary syndrome (ACS). Methods: The study group consisted of 52 patients aged 59.56 ± 9.11 yrs (41 male) after troponin-positive ACS (1–3 months before they were included). In all patients PWV was obtain using Complior device.

In all pts ECG Holter monitoring was performed using DMS monitors and analysis software CardioScan 12 (DMS, Stateline, USA). HRV was analyzed with time- and frequency domain methods to calculate: the standard deviation of all normal RR intervals (SDNN), the mean of all the 5-minute standard deviations of

RR (SDNN index), the standard deviation of all the 5-minute RR interval means (SADNN index), the root-mean-square successive difference (rMSSD), the percentage of differences between successive RR intervals over 24 hours that are greater than 50 ms (pNN50) and total power spectrum (TPS), very low frequency (VLF), low frequency (LF), high frequency (HF) of spectrum. We also calculated deceleration capacity of sinus rhythm in day and night interval separately with noncommercial software. Results: Correlations observed between PWV and parameters derived from 24-hour Holter ECG analysis are presented in table 1. Conclusion: HRV correlate significantly with PWV. Parameters of HRV commonly associated with the dominant sympathetic nervous system activity (TPS, VLF, LF, SDNN) correlate better with PWV than the parameters associated with the parasympathetic activity (HF, rMSSD, pNN50).

Table 1. Correlation between PWV and HRV parameters

Parameters		PWV	
		r coefficient	p-value
Frequency domain analysis of HRV	TPS	-0.518	<0.001
	VLF	-0.449	0.001
	LF	-0.433	0.001
Time domain analysis of HRV	HF	-0.299	0.031
	SDNN	-0.508	<0.001
	SDNN index	-0.483	<0.001
	SADNN index	-0.411	0.002
	rMSSD	-0.345	0.012
Deceleration capacity	pNN50	-0.371	0.007
	DC day	-0.395	0.004
	DC night	-0.305	0.028

SESJA PLAKATOWA 2

10.

CHARAKTERYSTYKA PACJENTÓW Z PRZEWLEKŁĄ NIEWYDOLNOŚCIĄ SERCA ORAZ CIĘŻKĄ DYSFUNKCJĄ SKURCZOWĄ LEWEJ KOMORY Z UWZGLĘDNIENIEM STRATEGII WIELOMARKEROWEJ ORAZ NIEKORZYSTNYCH ZDARZEŃ SERCOWYCH W ROCZNEJ OBSERWACJI OD HOSPITALIZACJI

Sebastian Sobczak¹, Karolina Wojtczak-Soska¹, Agata Sakowicz², Tadeusz Pietrucha², Małgorzata Lelonek¹

¹Klinika Kardiologii, Katedra Kardiologii i Kardiologii, Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

²Zakład Biotechnologii Medycznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Wprowadzenie: Wskaźniki śmiertelności i konieczności powtórnej hospitalizacji wśród pacjentów z przewlekłą niewydolnością serca (PNS) są wysokie i w ciągu 60 do 90 dni od wypisu ze szpitala wynoszą odpowiednio 15% i 30%. Poza oceną uznanych czynników prognostycznych duże nadzieje są pokładane w badaniach nad nowymi biomarkerami, co wynika z potrzeby wczesnej oceny prognostycznej tych chorych. Białko ST2 jest receptorem dla interleukiny 33, którego stężenie w surowicy wzrasta wraz z odkształceniem kardiomiocytów (zjawisko *biomechanical strain*) i aktualnie jego wartość rokownicza jest badana w PNS. Celem pracy była porównawcza ocena hospitalizowanych planowo pacjentów z PNS i ciężką dysfunkcją skurczową lewej komory z uwzględnieniem strategii wielomarkerowej oraz wystąpienia niekorzystnych zdarzeń sercowych w rocznej obserwacji.

Metody: Badaniem objęto 145 pacjentów (średni wiek 62 lata, 83% mężczyzn) z frakcją wyrzutową lewej komory równą lub niższą niż 30% (mediana 24%) w II-III okresie hemodynamicznym wg NYHA. Analizowano dane demograficzne, choroby współistniejące, spoczynkowy zapis EKG przy przyjęciu (rytm serca, częstość rytmu serca (HR), obecność LBBB), dane echokardiograficzne, podstawowe badania laboratoryjne w tym NT-proBNP, hsTnT, stężenie sST2 w surowicy krwi (ilościowy test ST2 ELISA Kit), wyniki koronarografii, etiologię PNS (niedokrwienność vs nie-niedokrwienność) oraz wystąpienie niekorzystnych zdarzeń sercowych w rocznej obserwacji takich jak: hospitalizacja z powodu zaostrzenia NS, pogorszenie klasy czynnościowej wg NYHA, konieczność zwiększenia dawek leków moczopędnych i/lub wystąpienie zgonu, które

łącznie stanowiły złożony punkt końcowy. Chorych analizowano w zależności od wystąpienia złożonego punktu końcowego.

Wyniki: Złożony punkt końcowy osiągnęło 83 chorych (57,24%). W badanej populacji analiza jednoczynnikowa ujawniła, że zmienne: HR \geq 81,5/min (OR = 3,14; 95% CI 1,52–6,50; p = 0,013), LVESD \geq 5,65 cm (OR = 3,69; 95% CI 1,67–8,12, p = 0,01), LP \geq 5,95 cm (OR = 3,75; 95% CI 1,79–7,87; p = 0,004), stężenie sST2 \geq 0,296 ng/ml (OR = 2,68; 95% CI 1,27–5,63; p = 0,039) oraz stężenie NTpro-BNP \geq 2664 pg/ml (OR = 2,61; 95% CI 1,25–5,44; p = 0,029) zwiększały ryzyko wystąpienia złożonego punktu końcowego.

Wnioski: W badanej populacji chorych z przewlekłą niewydolnością serca i ciężką dysfunkcją skurczową lewej komory zmiennymi powiązanymi z wystąpieniem niekorzystnych zdarzeń sercowych w rocznej obserwacji od hospitalizacji były: częstość akcji serca, wymiar końcowoskurczowy lewej komory (LVESD) i wymiar lewego przedsionka (LP), natomiast spośród badanych biomarkerów (sST2, NTpro-BNP i hsTnT) jedynie stężenia sST2 i NTpro-BNP.

11.

CZAS TRWANIA ZESPOŁU QRS NIEZALEŻNYM CZYNNIEM POWIĄZANYM Z BIAŁKIEM sST2 W PRZEWLEKŁEJ NIEWYDOLNOŚCI SERCA

Karolina Wojtczak-Soska¹, Agata Sakowicz², Tadeusz Pietrucha², Małgorzata Lelonek¹

¹Klinika Kardiologii, Katedra Kardiologii i Kardiologii, Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

²Zakład Biotechnologii Medycznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Białko sST2 jest obiecującym biomarkerem dla przewlekłej niewydolności serca (NS). Jest ono częścią kardioprotekcyjnej drogi sygnałowej z udziałem interleukiny 33, a jego stężenie w surowicy krwi zależy od biomechanicznego naprężenia kardiomiocytów (*biomechanical strain*) i wzrasta u chorych z niewydolnością serca. Celem pracy było poszukiwanie czynników związanych ze stężeniem białka sST2 u pacjentów z przewlekłą NS.

Metody: Do badania zakwalifikowano 167 pacjentów (średni wiek 62 lata, 83% mężczyzn) w stabilnej I-III klasie wg NYHA z frakcją wyrzutową lewej komory (LVEF) równą lub niższą niż 45% (średnio 30%, 13–45%). Analizowano 58 zmiennych w tym: dane demo-

graficzne, choroby współistniejące, spoczynkowy zapis EKG przy przyjęciu do kliniki (rytm serca, częstość rytmu serca, czas trwania QRS), dane echokardiograficzne, podstawowe badania laboratoryjne w tym NT-proBNP, stężenie sST2 (ilościowy test ST2 ELISA Kit) i wystąpienie niekorzystnych zdarzeń sercowo-naczyniowych w ciągu roku obserwacji. U wszystkich chorych po okresie 12 miesięcy od hospitalizacji przeprowadzono telefonicznie wywiad. W pracy wyznaczono pierwszorzędowy punkt końcowy – zgon w obserwacji rocznej oraz złożony punkt końcowy, w skład którego wchodziły hospitalizacja z powodu zaostrzenia NS, pogorszenie klasy czynnościowej wg NYHA, konieczność zwiększenia dawek leków moczopędnych i/lub wystąpienie zgonu w rocznej obserwacji. Chorych analizowano w zależności od mediany stężenia sST2 ($> 0,35$ ng/ml vs $< 0,35$ ng/ml).

Wyniki: Liczebność grupy ze stężeniem sST2 $> 0,35$ wyniosła 85 osób (50,90%). Chorzy ci charakteryzowali się częstszym pogorszeniem klasy NYHA ($p = 0,0030$), wyższym odsetkiem wystąpienia pierwszorzędowego ($p = 0,03468$) i złożonego punktu końcowego ($p = 0,00082$). Pierwszorzędowy punkt końcowy (zgon) odnotowano u 24 pacjentów (14,55%) a złożony punkt końcowy u 93 (56%). Stężenie sST2 $> 0,35$ ng/ml powiązane było z ponad 2,5-krotnym wzrostem ryzyka wystąpienia zgonu w obserwacji rocznej (OR = 2,68; 95% CI 1,07–6,7) oraz z blisko 3-krotnym ryzykiem wystąpienia złożonego punktu końcowego w obserwacji rocznej (OR = 2,93; 95% CI 1,56–5,51). W badanej populacji analiza wieloczynnikowa metodą regresji krokowej postępującej ujawniła, że niezależną zmienną zwiększającą ryzyko wystąpienia stężenia białka sST2 $>$ mediany jest jedynie czas trwania zespołu QRS (OR = 1,013; 95% CI 1,001–1,025; $p = 0,030$). Jeśli czas trwania zespołu QRS wzrasta o 1 ms to ryzyko wystąpienia stężenia sST2 $>$ Med. wzrasta o 1,3%.

Wnioski: W badanej populacji z przewlekłą niewydolnością serca czas trwania zespołu QRS był niezależną zmienną powiązaną ze stężeniem białka sST2. Z uwagi na znaczenie prognostyczne czasu trwania zespołu QRS w przewlekłej niewydolności serca niezbędne są dalsze badania w kierunku ostatecznego ustalenia tej zależności.

12.

POWSZECHNIE OZNACZANA hsTnT I GLUKOZA NA CZCZO, A NIE CZĘSTOŚĆ RYTMU SERCA NIEZALEŻNYMI ZMIENNYMI WIELONACZYNIOWEJ STABILNEJ CHOROBY WIEŃCOWEJ

Inga Huziuk¹, Agata Sakowicz², Tadeusz Pietrucha², Małgorzata Lelonek¹

¹Klinika Kardiologii, Katedra Kardiologii i Kardiologii, Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

²Zakład Biotechnologii Medycznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

Kluczowym problemem w stabilnej chorobie wieńcowej (CAD) pozostaje nieinwazyjna identyfikacja pacjentów z zaawansowaną wielonaczyiniową chorobą wieńcową. Oznaczanie biomarkerów, które wykazują właściwości prozapalne (białko C-reaktywne, hsCRP) czy wskazują na niedokrwienie (wysokoczuła troponina T, hsTnT) może przyczynić się do poprawy stratyfikacji w tym zakresie.

Cel: Celem pracy jest identyfikacja czynników powiązanych z występowaniem wielonaczyiniowej CAD u mężczyzn ze stabilnym obrazem klinicznym.

Metody: Do badania włączono 92 mężczyzn (średni wiek 64,05 \pm 9,42 lat) z dolegliwościami stenokardialnymi o nasileniu 1–3

klasy CCS z zachowaną funkcją skurczową lewej komory zakwalifikowanych do planowej koronarografii. Wykonano podstawowe badania laboratoryjne, w tym oznaczenie stężeń biomarkerów: hsCRP i hsTnT. Przeanalizowano dane z badania podmiotowego, EKG spoczynkowy, wyniki koronarografii oraz współistnienie chorób towarzyszących. W koronarografii oceniano obecność istotnych zwężeń w tętnicach wieńcowych (tj. $\geq 50\%$ zwężenie pnia lewej tętnicy wieńcowej oraz $\geq 75\%$ zwężenia pozostałych tętnic) oraz stopień zaawansowania choroby wieńcowej. Chorych analizowano w dwóch grupach: z chorobą wieńcową wielonaczyiniową (2–3 naczyniową, $n = 46$) vs pacjenci bez zmian wielonaczyiniowych w koronarografii ($n = 46$). Przeprowadzono analizę regresji krokowej postępującej celem wyznaczenia zmiennych niezależnych powiązanych z chorobą wielonaczyiniową.

Wyniki: U pacjentów z wielonaczyiniową chorobą wieńcową stwierdzono istotnie wyższe stężenia hsTnT (Med. 0,01 vs Med. 0,007, $p = 0,0021$) oraz glukozy na czczo (Med. 6,0 vs Med. 5,45, $p = 0,0112$). W porównywanych grupach nie udokumentowano istotnych różnic w zakresie pozostałych analizowanych zmiennych w tym hsCRP (Med. 1,1 vs Med.1,1), częstości rytmu serca (HR) oraz częstości występowania HR $> 70'$ ($p > 0,05$). Z analizy wieloczynnikowej ryzyko wystąpienia choroby wieńcowej wielonaczyiniowej zwiększały niezależnie 2 zmienne: stężenie hsTnT z punktem odcięcia $\geq 0,0085$ ng/ml [AUC 0,685 \pm 0,058; 95% CI 0,573–0,798; $p = 0,002$] (OR 4,286; 95% CI 1,79–10,263, $p = 0,001$) oraz stężenie glukozy na czczo $> 5,85$ mmol/l [AUC 0,664 \pm 0,061; 95% CI 0,545–0,783; $p = 0,011$] (OR 4,07; 95% CI 1,558–10,63, $p = 0,003$).

Wnioski: U mężczyzn ze stabilną chorobą wieńcową i niewysokim ryzykiem sercowo-naczyniowym określanym na podstawie wyjściowego stężenia hsCRP, podwyższone stężenie hsTnT oraz glukozy na czczo niezależnie wiąże się z występowaniem wielonaczyiniowych zmian w koronarografii.

13.

THE DIAGNOSTIC VALUE OF ST DEPRESSION IN ECG AND CHEST PAIN IN THE ASSESSMENT OF DOBUTAMINE STRESS ECHOCARDIOGRAPHY (DSE) IN WOMEN AND MEN

Karina Wierzbowska-Drabik, Małgorzata Kurpesa, Urszula Cieślak-Guerra, Ewa Trzos, Tomasz Rechciński, Barbara Uznańska-Loch, Jarosław Kasprzak

Katedra i Klinika Kardiologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

Introduction: Despite important position of dobutamine stress echocardiography in the detection of coronary artery disease (CAD) the diagnostic value of ECG changes recorded during DSE and chest pain is poorly established especially separately in women and men. Objectives: To assess sensitivity, specificity, positive and negative predictive values and accuracy of ST segment depression above 1 mm recorded during DSE and chest pain in subjects of both sexes and compare them in men and women.

Methods: We examined 238 patients by DSE with atropine administration, 105 female, mean age 62 \pm 9. In the whole group after DSE the status of the coronary arteries was evaluated in time window of three months by angiography or computed tomography. The stenosis $\geq 50\%$ in main left and $\geq 70\%$ in others coronary arteries were regarded as significant. We recorded any chest pain reported by patient during dobutamine infusion or recovery phase. The presence of ST segment depression was assessed according to 12-lead ECG performed at the peak of

Table 1. Diagnostic value of chest pain and ECG changes during dobutamine stress echocardiography in the whole group and in women and men

Parameter/diagnostic value	All subjects	Women	Men
		N=105	N=133
	Chest pain		
Sensitivity	58.3%	51.4%	61.1%
Specificity	64.9%	64.7%	65.1%
Positive predictive value	65.5%	44.2%	78.6%
Negative predictive value	58.1%	72.1%	44.4%
Accuracy	61.3%	60.0%	62.4%
	ECG changes		
Sensitivity	59.1%	73.0%	53.3%
Specificity	51.4%	44.1%	55.8%
Positive predictive value	58.1%	41.5%	71.6%
Negative predictive value	52.3%	75.0%	36.4%
Accuracy	55.5%	54.3%	54.1%

test – immediately after discontinuation of dobutamine because of symptoms or heart rate limit.

Results: We observed rather limited diagnostic value of isolated chest pain and ECG changes during DSE in detection of CAD with slightly higher accuracy of chest pain. Nevertheless both parameters showed moderate, exceeding 70% negative predictive value in women and positive predictive value in men, see table 1. Conclusions: ECG and chest pain changes during DSE showed moderate and gender -dependent diagnostic utility.

14.

CZĘSTOŚĆ POJAWIANIA SIĘ KRYTERIÓW IZOLOWANEGO BŁOKU WIĄZKI PRZEGRODOWEJ LEWEJ ODNOGI PĘCZKA HISA PODCZAS TESTÓW WYSIŁKOWYCH U OSÓB Z PODEJRZENIEM LUB ROZPOZNIANIEM CHOROBY WIEŃCOWEJ JAKO JEDYNEGO EKWIWALENTU NIEDOKRWIENIA

Agnieszka Sanecka, Ryszard Piotrowicz

Klinika Rehabilitacji Kardiologicznej i Elektrokardiologii Nieinwazyjnej, Warszawa

Wstęp: Obecność wiązki przegrodowej lewej odnogi pęczka Hisa potwierdzono w badaniach morfologicznych i elektrofizjologicznych. Istnieją teoretyczne podstawy, że cechy bloku wiązki przegrodowej mogą być objawem niedokrwienia mięśnia sercowego w obszarze ukrwienia gałęzi przedniej zstępującej lewej tętnicy wieńcowej. Dotychczas potwierdzono i opisano występowanie takich pojedynczych przypadków.

Cel: Ocena częstości pojawienia się podczas testu wysiłkowego (ET) określonych kryteriów elektrokardiograficznych wskazujących na wystąpienie izolowanego bloku wiązki przegrodowej pęczka Hisa (LSFB) jako jedyne ekwiwalentu niedokrwienia u osób z podejrzeniem choroby wieńcowej (CAD) lub rozpoznaną CAD. Materiał i metody: Analizą objęto ET 2027 pacjentów. Pierwsze 1000 badań (I grupa) wykonano z różnych wskazań, a następnie 1027 badań (II grupa) wykonano u pacjentów z CAD rozpoznaną lub z podejrzeniem CAD. Warunkiem dopuszczenia do analizy elektrokardiograficznej ET był brak w spoczynkowym EKG wszelkich używanych w piśmiennictwie kryteriów LSFB, takich jak:

niepełny blok odnóg, niespecyficzne zaburzenia przewodzenia śródkomorowego, preekscytacja, przebyty zawał przegrodowy. W I grupie kryteria te spełniało 492 (49%) pacjentów, w II-716 (70%). W I grupie 213 badań dotyczyło pacjentów z rozpoznaną CAD, 136 badań dotyczyło pacjentów z podejrzeniem CAD, 143 badania były z innych wskazań. W II grupie 447 badań dotyczyło pacjentów z rozpoznaną CAD, a 269 badań dotyczyło pacjentów z podejrzeniem CAD. Analiza obejmowała zapis elektrokardiograficzny zarejestrowany na szczycie wysiłku lub tuż po jego zakończeniu. Przyjęto, że do podejrzenia LSFB upoważnia spełnienie co najmniej jednego z następujących kryteriów:

- Zniknięcie przegrodowego q (I,V5,V6).
- Poszerzenie QRS w V5-V6 ale < 120 ms.
- Nieprawidłowy czas do szczytu R: $V5-6 > 60$ ms, aVL i aVF > 45 ms.
- Obecność zazębienia /wcięcia na wznoszącym ramieniu R w I,V5-6.
- Obecność jakiegokolwiek Q w V1 i V2, V2 i V3.
- Obecność R w $V1 \geq 5$ mm.
- Obecność R/S w $V2 > 2$.
- Obecność S w $V2 < 5$ mm.
- Obecność RS lub Rs w V2 i V3.

Wyniki: Z 492 analizowanych w I grupie ET spełniających kryteria do analizy wynik dodatni miało 56 (11%), wynik ujemny 212 (43%), pozostałe 224 (46%) były niediagnostyczne. Z 716 analizowanych w II grupie ET wynik dodatni miało 146 (21%), wynik ujemny 246 (34%), pozostałe 324 (45%) były niediagnostyczne. Podejrzenie LSFB wysunięto jedynie u 2 osób z I grupy (jedna osoba diagnozowana w kierunku CAD, druga osoba miała ET z powodu zaburzeń przewodzenia przedsionkowo-komorowego) na podstawie spełnionego kryterium pojawienia się załamka q w odprowadzeniu V1 i V2. U żadnej z tych osób wykonane następnie nieinwazyjne badania nie potwierdziły występowania istotnych zmian w tętnicach wieńcowych.

Wniosek: Kryteria elektrokardiograficzne LSFB pojawiają się bardzo rzadko w trakcie ET wykonywanych u osób z CAD lub jej podejrzeniem. Zjawisko LSFB wydaje się nieistotne w diagnostyce niedokrwienia.

15.

NASILENIE ZABURZEŃ HEMODYNAMICZNYCH OCENIANYCH CEWNIKOWANIEM PRAWEGO SERCA U CHOROBYCH Z TĘTNICZYM I PRZEWLEKŁYM ZAKRZEPOWO-ZATOROWYM NADCIŚNIENIEM PŁUCNYM JEST ZWIĄZANE Z UPOŚLEDZENIEM TURBULENCJI RYTMU SERCA

Piotr Bienias¹, Maciej Kostrubiec¹, Zuzanna Rymarczyk¹, Dariusz Korczak¹, Marek Roik¹, Michał Ciurzyński¹, Marcin Kurzyński², Adam Torbicki², Anna Fijałkowska³, Piotr Pruszczyk¹

¹Klinika Chorób Wewnętrznych i Kardiologii z Centrum Diagnostyki i Leczenia Żyłnej Choroby Zakrzepowo-Zatorowej, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa

²Klinika Krążenia Płucnego i Chorób Zakrzepowo-Zatorowych, Europejskie Centrum Zdrowia Otwock, Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego w Warszawie, Otwock

³Zakład Kardiologii, Instytut Matki i Dziecka, Warszawa

Założenia badania: Ciężkie nadciśnienie płucne (*pulmonary hypertension*, PH) wiąże się z niekorzystnym rokowaniem. Upośledzenie

turbulencji rytmu serca (*heart rate turbulence*, HRT) wskazuje na dysfunkcję układu autonomicznego serca oraz jest niezależnym czynnikiem prognostycznym, zwłaszcza po przebytych zawałach serca i w przewlekłej lewokomorowej niewydolności serca. HRT uznaje się za nieprawidłową, gdy *turbulence onset* (TO) $\geq 0,0\%$ i/lub *turbulence slope* (TS) $\leq 2,5$ msRR. Celem pracy była ocena TO i TS u chorych z PH niezwiązanym z chorobą lewego serca.

Metody: Wstępnie zbadano 41 chorych z PH, a do analizy zakwalifikowano 33 osoby (25 K, 8 M) w średnim wieku $49,7 \pm 15,9$ lat. U 22 osób rozpoznano tętnicze PH (PAH), u pozostałych 11 postać zakrzepowo-zatorową (CTEPH). Wszystkim osobom wykonano badania laboratoryjne, badanie echokardiograficzne oraz 24-h monitorowanie EKG metodą Holtera z oceną HRT. Cewnikowaniu prawego serca (RHC) poddano 21 chorych z PAH oraz 5 z CTEPH. Grupę kontrolną (GK) stanowiło odpowiednio dobranych 25 zdrowych osób (20 K i 5 M).

Wyniki: Oba parametry HRT u pacjentów z PH (w stosunku do GK) były istotnie upośledzone: średnia wartość TO wyniosła $-0,27 \pm 2,30$ vs $-2,60 \pm 1,43\%$ ($p < 0,0001$), a średnia wartość TS $4,06 \pm 4,78$ vs $19,96 \pm 13,61$ msRR ($p < 0,0001$). Nieprawidłowe TO lub TS (HRT-1) stwierdzono u 13, a obu parametrów (HRT-2) u 8 pacjentów z PH. U wszystkich osób z GK wartości TO i TS były prawidłowe. U 21 pacjentów z PH oraz nieprawidłową HRT (HRT-1 + HRT-2) stwierdzono bardziej nasilonie nieprawidłowości w RHC niż u chorych z prawidłowymi wartościami TO i TS: skurczowe ciśnienie w tętnicy płucnej (PAP) ($92,1$ vs $78,2$ mmHg, $p = 0,14$), rozkurczowe PAP ($44,3$ vs $34,0$; $p = 0,04$), średnie PAP ($63,7$ vs $51,7$; $p = 0,06$), płucny opór naczyniowy (PVR) ($13,5$ vs $9,4$ j. Wooda; $p = 0,12$) oraz mieszana żylna (mv) SaO₂ ($62,6$ vs $68,2\%$, $p = 0,09$). Wykazano również istotne korelacje TO z mvSaO₂ ($r = -0,459$; $p = 0,016$), TO z indeksem sercowym ($r = -0,475$; $p = 0,012$) oraz graniczne korelacje TS z PVR ($r = -0,374$, $p = 0,054$) i TS z rozkurczowym PAP ($r = -0,353$, $p = 0,066$). W jednoczynnikowej analizie regresji wykazano istotny wpływ wartości PVR na wartość TS OR $-0,37$ (95% CI $-0,76-0,01$). Analiza regresji nie wykazała istotnej statystycznie zależności pomiędzy średnim PAP a wartością parametrów HRT.

Wnioski: Pacjenci z tętniczym i przewlekłym zakrzepowo-zatorowym nadciśnieniem płucnym charakteryzują się istotnym upośledzeniem HRT. Nieprawidłowa HRT u pacjentów z PH jest związana z obecnością bardziej nasilonych zaburzeń krążenia płucnego ocenianego w trakcie cewnikowania prawego serca. Ocena prognostyczna upośledzonej funkcji układu autonomicznego serca określanej przy użyciu HRT w tej grupie pacjentów wymaga dalszej oceny.

16.

KLASYCZNE WSKAŹNIKI NIEKORZYSTNEGO ROKOWANIA U CHORYCH Z TĘTNICZYM I PRZEWLEKŁYM ZAKRZEPOWO-ZATOROWYM NADCIŚNIENIEM PŁUCNYM SĄ ZWIĄZANE Z WYSTĘPOWANIEM NIEPRAWIDŁOWEJ TURBULENCJI RYTMU SERCA

Piotr Bienias¹, Maciej Kostrubiec¹, Zuzanna Rymarczyk¹, Dariusz Korczak¹, Marek Roik¹, Marcin Kurzyński², Adam Torbicki², Anna Fijałkowska³, Piotr Pruszczyk¹

¹Klinika Chorób Wewnętrznych i Kardiologii z Centrum Diagnostyki i Leczenia Żylnej Choroby Zakrzepowo-Zatorowej, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warszawa

²Klinika Krążenia Płucnego i Chorób Zakrzepowo-Zatorowych, Europejskie Centrum Zdrowia Otwock, Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego w Warszawie, Otwock

³Zakład Kardiologii, Instytut Matki i Dziecka, Warszawa

Założenia badania: Nieprawidłowa turbulencja rytmu serca (*heart rate turbulence*, HRT) wskazuje na dysfunkcję układu autonomicznego serca oraz jest niezależnym i niekorzystnym czynnikiem prognostycznym, zwłaszcza po przebytych zawałach serca i w przewlekłej lewokomorowej niewydolności serca. Celem pracy była ocena HRT u chorych z nadciśnieniem płucnym (*pulmonary hypertension*, PH) niezwiązanym z chorobą lewego serca.

Metody: Zbadano 41 chorych z PH, a do analizy zakwalifikowano 33 osoby (25 K, 8 M) w średnim wieku $49,7 \pm 15,9$ lat. U 22 osób rozpoznano tętnicze PH (PAH), u pozostałych 11 postać zakrzepowo-zatorową (CTEPH). W ocenie pacjentów wykonano podstawowe badania laboratoryjne, badanie echokardiograficzne, cewnikowanie prawego serca oraz 24-h monitorowanie EKG metodą Holtera z oceną HRT. Grupę kontrolną (GK) stanowiło odpowiednio dobranych 25 zdrowych osób (20 K i 5 M).

Wyniki: W stosunku do GK u chorych z PH oba parametry HRT były istotnie upośledzone: *turbulence onset* (TO) $-0,27 \pm 2,30$ vs $-2,60 \pm 1,43\%$ ($p < 0,0001$), *turbulence slope* (TS) $4,06 \pm 4,78$ vs $19,96 \pm 13,61$ msRR ($p < 0,0001$). Pacjenci z nieprawidłową HRT (TO $\geq 0,0\%$ i/lub TS $\leq 2,5$ msRR) charakteryzowali się (w stosunku do pacjentów z prawidłową HRT) gorszymi wynikami oceny klinicznej, biochemicznej i czynnościowej. Pacjenci ci prezentowali gorszą klasę czynnościową wg WHO ($p = 0,055$), gorszą funkcję prawej komory w echokardiografii ocenianą TAPSE ($p = 0,018$), krótszy dystans w trakcie 6-min. testu marszu ($p = 0,054$), niższą spoczynkową saturacją przezskórną ($p = 0,045$) oraz częstsze występowanie desaturacji $< 90\%$ podczas wysiłku ($p = 0,013$). U chorych z nieprawidłową HRT stwierdzono również istotnie niższe wartości SDNN ($p = 0,03$) i SDANN ($p = 0,02$), ale nie RMSSD ($p = 0,84$) i pNN50 ($p = 0,76$). Wieloczynnikowa analiza regresji wykazała, że wyższa wartość TO była istotnie związana z obecnością wysiłkowej desaturacji (OR $0,41$, $p < 0,001$) i wyższym stężeniem NT-proBNP (OR $0,40$, $p < 0,001$); niższa wartość TS była natomiast związana z krótszym dystansem 6-min. testu marszu (OR $0,53$, $p < 0,0001$).

Wnioski: Pacjenci z tętniczym i przewlekłym zakrzepowo-zatorowym nadciśnieniem płucnym charakteryzują się istotnym upośledzeniem HRT. Występowanie nieprawidłowej HRT u pacjentów z PH jest związane nasileniem objawów wskazujących na zaawansowanie choroby i wiążących się z niekorzystnym rokowaniem. Ocena prognostyczna upośledzonej funkcji układu autonomicznego serca określanej przy użyciu HRT u chorych z PH wymaga dalszych badań.

17.

CHARAKTERYSTYKA PRZEPŁYWU OBWODOWEGO OCENIANEGO METODĄ PLETYZMOGRAFII IMPEDANCYJNEJ – SIŁA I ZAKRES KORELACYJNEJ NATURY METODY POMIARU

Paweł Krzesiński, Adam Stańczyk, Katarzyna Piotrowicz, Grzegorz Gielerak, Andrzej Skrobowski

Klinika Kardiologii i Chorób Wewnętrznych, Wojskowy Instytut Medyczny, Warszawa

Wprowadzenie: Pletyzmografia impedancyjna (IPG) jako prosta metoda oceny przepływu w naczyniach obwodowych może stanowić istotne uzupełnienie nieinwazyjnej diagnostyki układu sercowo-naczyniowego. Prawidłowa interpretacja wartości mierzonych tą metodą parametry hemodynamiczne winna uwzględniać szereg czynników, które nie zostały do tej pory jednoznacznie zidentyfikowane. Celem pracy była ocena powiązania parametrów

przepływu obwodowego (tętno udowa) z podstawowymi parametrami klinicznymi oraz profilem hemodynamicznym w grupie chorych z nadciśnieniem tętniczym.

Metoda: Badanie wykonano w grupie 150 chorych (111 mężczyzn, średni wiek: 43,5 lat) z nadciśnieniem tętniczym nieleczonym, u których na podstawie 10-minutowego badania spoczynkowego wykonanego za pomocą aparatu Niccomo (Medis, Niemcy) oceniano: czas propagacji fali tętna (PT), czas trwania grzbietu fali (CT), amplitudę fali (PAmp) oraz nachylenie skurczowe fali (PSlope) w odniesieniu do m.in. częstości rytmu serca (HR), ciśnienie krwi (DBP, SBP, MBP), wskaźnika systemowego oporu naczyniowego (SVRI), całkowitej podatności tętnic (TAC) (ocena metodą kardiografii impedancyjnej, ICG). Wyniki: Ocenie metodą regresji liniowej jednoczynnikowej najsilniejsze korelacje zaobserwowano dla wartości PT: z wiekiem ($r = -0,45$; $p < 0,00005$), wzrostem ($0,46$; $p < 0,000005$), masą ciała ($r = 0,31$; $p = 0,00009$), HR ($r = -0,49$; $p < 0,00005$), DBP ($r = -0,34$; $p = 0,00002$); SBP $r = -0,33$; $p = 0,0005$), MBP $r = -0,41$; $p < 0,000005$), SVRI ($r = -0,17$; $p = 0,033$) oraz TAC

($r = 0,51$; $p < 0,00005$). Istotna różnica dotyczyła również wartości PT u mężczyzn i kobiet (237,0 vs 219,7 ms; $p < 0,00005$). W ocenie metodą regresji wielorakiej czynnikami niezależnie powiązаныmi z PT okazały się wiek, masa ciała, MBP, HR i TAC (równanie modelu: $[PT] = 322,16 - 0,57 \cdot [\text{wiek}] + 0,23 \cdot [\text{masa ciała}] - 0,75 \cdot [HR] - 0,47 \cdot [MBP] + 7,06 \cdot [TAC]$; $R^2 = 0,51$). Zdecydowanie słabsze korelacje stwierdzono w przypadku pozostałych analizowanych parametrów, odpowiednio: CT z HR ($r = -0,27$; $p = 0,0009$); PAmp z HR ($r = -0,19$; $p = 0,02$), DBP ($r = -0,17$; $p = 0,04$), SVRI ($r = -0,27$; $p = 0,001$) oraz TAC ($r = 0,25$; $p = 0,002$); PSlope z SVRI ($r = -0,19$; $p = 0,023$) oraz TAC ($r = 0,18$; $p = 0,027$). Wnioski: 1/ Pletyzmografia (IPG) i kardiografia impedancyjna (ICG) stanowią dwie komplementarne metody oceny układu sercowo-naczyniowego. 2/ Spośród parametrów pletyzmograficznych najsilniejsze powiązanie z innymi ocenianymi czynnikami dotyczyło czasu propagacji (PT), którego wartość można oszacować w modelu uwzględniającym jako niezależne czynniki wiek, masę ciała, MBP, HR i TAC.

SESJA PLAKATOWA 3

18.

CZYNNIKI RYZYKA ORAZ CHARAKTERYSTYKA NAWROTU MIGOTANIA PRZEDSIONKÓW PO ABLACJI LEWEGO PRZEDSIONKA Z ZASTOSOWANIEM DWÓCH TECHNIK ZABIEGOWYCH U CHORYCH Z NAPADOWYM MIGOTANIEM PRZEDSIONKÓW

Aleksandra Woźniak, Katarzyna Mitrega,
Beata Średniawa, Oskar Kowalski, Radosław Lenarczyk,
Patrycja Pruszkowska-Skrzep, Agnieszka Sędkowska,
Jacek Kowalczyk, Zbigniew Kalarus

Katedra Kardiologii, Wrodzonych Wad Serca i Elektroterapii, Oddział Kliniczny Kardiologii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego, Śląskie Centrum Chorób Serca, Zabrze

Po ablacji lewego przedsionka (LA) niezależnie od zastosowanej techniki zabiegowej mogą występować zarówno wczesne jak i późne nawroty migotania przedsionków (AF). Dotychczas nie analizowano charakterystyki nawrotów AF oraz niezależnych czynników ryzyka ich wystąpienia w zależności od zastosowanej techniki zabiegowej. Cel: Wyodrębnienie niezależnych czynników ryzyka nawrotu AF po zabiegu przezskórnej ablacji LA wykonanej u pacjentów (pts) z napadowym migotaniem przedsionków (PAF) z zastosowaniem dwóch technik ablacyjnych: okrążającej ablacji ujęć żył płucnych prądem o częstotliwości radiowej (RF) i krioblacji balonowej (CRYO) w obserwacji sześciomiesięcznej.

Materiał i metody: Badaną populację stanowiło kolejnych 74 pts z objawowym, opornym na leczenie farmakologiczne PAF (57 M; średni wiek $55,9 \pm 10,3$), u których zgodnie z wytycznymi wykonano pierwszorazowy zabieg ablacji LA z zastosowaniem jednej z dwóch dostępnych technik. Grupę RF stanowiło 43 pts (36 M; średni wiek $55,9 \pm 8,8$), grupę CRYO – 31 pts (21 M; średni wiek $55,8 \pm 12,2$). Chorzy w obu grupach nie różnili się istotnie pod względem charakterystyki demograficznej, klinicznej, arytmicznej oraz farmakologicznej. Wizyty kontrolne 6 miesięcy po zabiegu wykonywano ze spoczynkowym EKG, UKG oraz 7-dniowym badaniem EKG metodą Holtera. Za nawrót arytmii uznawano każdy epizod PAF > 30 sekund potwierdzony na

postawie dokumentacji medycznej lub stacjonarnej EKG lub monitorowania holterowskiego, a skuteczność kliniczną definiowano jako brak objawów podmiotowych i udokumentowanych epizodów PAF (w tym bezobjawowych) >30 sekund w okresie sześciomiesięcznej obserwacji z wyłączeniem *blanking period*.

Wyniki: Charakterystykę nawrotów AF w obu grupach badanych w kolejnych okresach obserwacji po pojedynczym zabiegu ablacji LA przedstawiono w tabeli 1. Niezależnymi czynnikami nawrotu AF po pierwszorazowej ablacji LA w obserwacji półrocznej ocenianymi zarówno w całej populacji jak i poszczególnych grupach badanych (bez istotnej różnicy pomiędzy nimi) okazały się: konieczność wykonania kardiowersji farmakologicznej/elektrycznej po zabiegu w okresie wewnątrzszpitalnym (HR 2.5, $p = 0,021$), jak również wczesny nawrót arytmii w okresie pierwszych 3. miesięcy (*blanking period*), a zwłaszcza w 2.-3. miesiącu po wypisaniu ze szpitala (1 msc: HR 3.0, $p = 0,036$; 2-3 msc: HR 9.5, $p < 0,001$). Żadne z pozostałych parametrów różnicujących chorych z lub bez nawrotu arytmii w populacji badanej nie stanowiło wystarczająco silnych predyktorów nawrotu AF w obserwacji średnioterminowej. Nie stwierdzono ponadto różnic w czynnikach ryzyka nawrotu AF w zależności od zastosowanej techniki zabiegowej. Wnioski: Najsilniejszym niezależnym czynnikiem prognostycznym wystąpienia nawrotu arytmii niezależnie od zastosowanej techniki ablacji LA okazał się nawrót AF we wczesnym okresie pozabiegowym, a zwłaszcza między 2. a 3. miesiącem po wypisaniu ze szpitala. Uwzględniając charakterystykę nawrotów oraz skuteczność obu technik zabiegowych, zabieg ablacji LA z zastosowaniem krioblacji balonowej ujęć żył płucnych powinny stanowić metodę z wyboru w wybranych grupach chorych z PAF.

Tabela 1

Odsetek pts, u których wystąpił nawrót arytmii zgodnie z przyjętą definicją w kolejnych miesiącach po pojedynczym zabiegu ablacji LA	RF (n = 43) (%)	CRYO (n = 31) (%)	p
Pierwszy miesiąc (<i>blanking period</i>)	34.7%	25.8%	NS
Drugi-trzeci miesiąc (<i>blanking period</i>)	39.5%	22.6%	NS
Czwarty-szesty miesiąc	51.2%	22.6%	< 0.05

19.

ANALIZA CZYNNIKÓW RYZYKA WYSTĄPIENIA MIGOTANIA PRZEDSIONKÓW U PACJENTÓW PO IMPLANTACJI DWUJAMOWEGO STYMULATORA SERCA — OBSERWACJA 1-ROCZNA

Anna Nowek, Joanna Lewek, Beata Mańkowska, Michał Chudzik, Iwona Cygankiewicz, Jerzy Wranicz

Klinika Elektrokardiologii UM, Łódź

Wstęp: Migotanie przedsionków (AFib) jest jedną z najczęstszych arytmii, która z uwagi na potencjalne powikłania wiąże się z koniecznością podjęcia odpowiednich działań terapeutycznych. Współczesne stymulatory dwujamowe pozwalają na dokładną diagnostykę arytmii, w tym na wykrycie bezobjawowych epizodów AFib.

Cel: Badanie miało na celu ocenę częstości występowania Afib u pacjentów po implantacji dwujamowego stymulatora serca oraz ocenę czynników ryzyka pojawienia się arytmii w trakcie rocznej obserwacji. **Materiał i metody:** Do badania włączono 74 pacjentów w wieku od 52 do 99 lat (śr. 75,8 lat; 41 K, 33 M; 49 implantacji i 25 reimplantacji) z dwujamowym stymulatorem serca monitorującym odsetek występowania Afib (% atrial burden). Przeanalizowano częstość wystąpienia arytmii przedsionkowej w trakcie roku obserwacji oraz zależność jej występowania od wybranych czynników klinicznych (wiek, płeć, BMI, nadciśnienie, cukrzyca, przebyty udar) i echokardiograficznych (LVEF, LA, RA, EF, LVSD, LVdD, RVdD, IM, IT).

Wyniki: W trakcie rocznej obserwacji epizody arytmii przedsionkowej stwierdzone na podstawie analizy danych ze stymulatora (% atrial burden) wystąpiły u 16 pts — 21,62% (u 11 z 49 pts po implantacji — 22,45% i 5 z 25 pts po reimplantacji — 20%, $p = 0.53$). W badanej grupie napady arytmii przedsionkowej obserwowano istotnie częściej u kobiet (81% vs 19%, $p = 0.039$). Nie obserwowano znamienności statystycznej dla pozostałych zmiennych klinicznych i echokardiograficznych. Warto jednak podkreślić, że w grupie pacjentów po implantacji, u których wskazaniem do zabiegu był zespół BTS, arytmia wystąpiła jedynie u 6 z 12 pts (50%). Z drugiej strony epizody arytmii obserwowano u 29% chorych, u których wskazaniem do implantacji był zespół SSS i u 4% chorych z wywiadem bloku AV. U 6 z 16 pts (37,5%) epizody arytmii były bezobjawowe, a 33% z nich z nich nie miało w wywiadzie Afib.

Wnioski: Analiza statystyczna wyników wykazała, iż istotnym czynnikiem ryzyka wystąpienia arytmii przedsionkowej jest płeć żeńska. Obserwacja pokazuje, że po implantacji co drugi pacjent z wywiadem arytmii przez pierwszy rok po zabiegu nie doświadcza jej epizodów, a arytmie pojawiają się u jednej trzeciej chorych bez uprzedniego wywiadu arytmii.

20.

MIGOTANIE PRZEDSIONKÓW A ROKOWANIE PACJENTÓW W 9. DEKADZIE ŻYCIA Z PRZEWLEKŁĄ NIEWYDOLNOŚCIĄ SERCA W OBSERWACJI ROCZNEJ OD HOSPITALIZACJI

Anna Cichocka-Radwan, Małgorzata Lelonek

Klinika Kardiologii, Katedra Kardiologii i Kardiochirurgii Uniwersytetu Medycznego, Łódź

Liczba badań oceniających rokowanie najstarszych pacjentów jest niewielka. Systematyczne wydłużanie życia społeczeństw krajów rozwiniętych powoduje konieczność identyfikacji zmienionych prognostycznych dla powiększającej się populacji najstarszych pacjentów. Powszechnie wiadomo, że częstość występowania migotania przedsionków wzrasta z wiekiem. Celem badania była ocena wpływu migotania przedsionków (AF) na roczne rokowanie najstarszych pacjentów w 9 dekadzie życia hospitalizowanych z powodu objawowej przewlekłej niewydolności serca (PNS).

Materiał i metody: Badaniem objęto 220 kolejnych chorych w wieku > 80 lat (średni wiek 82,8 lata, 45,5% mężczyzn) hospitalizowanych planowo w stabilnym obrazie PNS. Analizą objęto: płeć, klasę czynnościową NYHA, dotychczasowy przebieg kliniczny, wybrane czynniki ryzyka (BMI, ciśnienie tętnicze krwi, palenie tytoniu, zaburzenia gospodarki węglowodanowej i lipidowej), podstawowe wyniki badań laboratoryjnych w tym troponinę T wysokiej czułości (hsTnT) i NT-proBNP, 12-odprowadzeniowy EKG spoczynkowy, wyniki echokardiografii i koronarografii oraz obecność chorób współistniejących i liczbę zdarzeń sercowo-naczyniowych takich jak hospitalizacje, udary i zgony w obserwacji rocznej. Chorych analizowano w zależności od występowania migotania przedsionków w EKG spoczynkowym przy przyjęciu. **Wyniki:** AF zarejestrowano u 52 chorych (24%). Udokumentowano zależność pomiędzy AF a bardziej zaawansowaną klasą NYHA III i IV ($p < 0,001$), wyższym stężeniem hsCRP ($p = 0,0005$), niższym HDL ($p = 0,0109$), wyższą częstością rytmu serca w EKG ($p = 0,0000$) oraz dodatkowo dłuższym okresem hospitalizacji ($p = 0,0251$), starszym wiekiem chorych ($p = 0,0025$), wyższymi wartościami hsTnT ($p = 0,0074$) oraz NT-proBNP ($p = 0,0098$) i niższą EF ($p = 0,006$). Analizowani chorzy nie różnili się w zakresie współistniejących chorób naczyniowych (31% w grupie z AF vs 20% bez AF, $p > 0,05$), schorzeń niekardiologicznych (odpowiednio 85% vs 81%, $p > 0,05$), częstości występowania w obserwacji rocznej zdarzeń sercowo-naczyniowych analizowanych łącznie (odpowiednio 25% vs 21%) oraz pozostałych zmiennych. Śmiertelność roczna w badanej populacji wyniosła 13% ($n = 29$) i była nieco wyższa jeśli występowało AF (9/52, 17%). Nie wykazano jednak związku pomiędzy wystąpieniem zgonu a AF ($p = 0,3297$). W analizie wieloczynnikowej niezależnymi zmiennymi dla wystąpienia zgonu okazały się: płeć męska (OR = 3,410; 95% CI 1,030–11,286; $P = 0.045$) oraz dyslipidemia (OR = 0,249; 95% CI 0,065–0,945; $P = 0.041$). Wykonano dodatkowo analizę śmiertelności w zależności od frakcji wyrzutowej lewej komory: EF < 45% vs > 45%, uzyskując odpowiednio 28,6% vs 9,15% ($p = 0,001$). W grupie z obniżoną frakcją wyrzutową < 45% wykazano związek między wystąpieniem zgonu a wyższym stężeniem NT-proBNP ($p = 0,0178$), częstszym występowaniem niedokrwistości ($p = 0,0024$), chorób naczyniowych ($p = 0,03085$), niższym wskaźnikiem BMI ($p = 0,0029$), niższym stężeniem cholesterolu całkowitego ($p = 0,0331$) i triglicerydów ($p = 0,0157$). W analizie wieloczynnikowej zmienną powiązaną z wystąpieniem zgonu w populacji z EF < 45% okazało się stężenie NT-proBNP (OR = 1,0002; 95% CI 1,0000–1,0004; $P = 0,051$).

Wnioski: Częstość występowania migotania przedsionków oraz śmiertelność roczna w badanej populacji najstarszych chorych w 9 dekadzie życia z przewlekłą niewydolnością serca była wysoka. Ryzyko wystąpienia zgonu w obserwacji rocznej zwiększała płeć męska lecz nie migotanie przedsionków.

21.

CZYNNIKI RYZYKA NIESTABILNEJ ANTYKOAGULACJI U PACJENTÓW PRZEWLEKLE LECZONYCH WARFARYNĄ

Tomasz Ciurus, Małgorzata Lelonek

Klinika Kardiologii, Katedra Kardiologii i Kardiochirurgii Uniwersytetu Medycznego, Łódź

Wstęp: Miarą skuteczności leczenia przeciwkrzepliwego za pomocą antagonistów witaminy K jest utrzymywanie międzynarodowego znormalizowanego współczynnika (INR) w zakresie terapeutycznym (TTR). Nadal jednak brak jest szczegółowych danych o czynnikach wpływających na jakość tego leczenia. Celem badania była ocena czynników wpływających na stabilność antykoagulacji za pomocą warfaryny.

Materiał i metody: Badaniem objęto 149 pacjentów z migotaniem przedsionków (AF) i/lub żylną chorobą zakrzepowo-zatorową, u których włączono leczenie przeciwzakrzepowe za pomocą warfaryny. Wysokość dawki warfaryny w pierwszych dniach od włączenia była ustalona zgodnie z algorytmem zaproponowanym przez Kovacs i wsp. Wyniki INR z pierwszych dwóch tygodni od włączenia leczenia nie zostały wprowadzone do dalszej analizy. Dla wszystkich pacjentów został wyliczony czas utrzymywania się wskaźnika INR w zakresie terapeutycznym (TTR). W oparciu o medianę TTR uzyskaną w badanej populacji, za niestabilną antykoagulację uznano odsetek czasu w zakresie terapeutycznym (TTR) < 80%. Dane demograficzne, kliniczne oraz wyniki badań laboratoryjnych zostały poddane analizie statystycznej w zależności od stabilności antykoagulacji: stabilna antykoagulacja – TTR ≥ 80% vs. niestabilna antykoagulacja – TTR < 80%.

Wyniki: Średni wiek pacjentów wyniósł 68.8 ± 12.6 lat, 59% stanowili mężczyźni. Leczenie warfaryną włączono w 84% u pacjentów z migotaniem przedsionków (napadowe 43%, przetrwałe 38%, utrwalone 19%), w 16% z żylną chorobą zakrzepowo-zatorową w tym 83% pacjentów z zatorowością płucną. Mediana CHA₂DS₂-Vasc dla badanej populacji wyniosła 3 punkty, mediana HAS-BLED 1 punkt. Najczęściej współwystępującymi chorobami były: nadciśnienie tętnicze (78%), zaburzenia lipidowe (71%), choroba wieńcowa (42%) oraz cukrzyca (28%). W trakcie 18 miesięcy obserwacji zebrano 1960 wyników INR. Średni TTR wyniósł 76 ± 21%. W trakcie badania nie zarejestrowano powikłań zakrzepowo-zatorowych oraz dużych incydentów krwawienia. Do grupy niestabilnej antykoagulacji (TTR < 80%) zaliczono 74 pacjentów z odsetkiem czasu poza zakresem terapeutycznym powyżej 20%. W oparciu o wieloczynnikową analizę regresji krokowej postępującej stwierdzono, że niezależnymi czynnikami wpływającymi na zwiększone ryzyko wystąpienia niestabilnej antykoagulacji były nadciśnienie tętnicze [OR 2.74 (CI 95% 1.06–7.10); P=0.038], terapia amiodaronem [OR 4.22 (CI 95% 1.30–13.70); P=0.017] oraz podwyższona masa ciała [OR 1.11 (CI 95% 1.02–1.21); P=0.013].

Tabela 1

Parametr	Kobiety	Mężczyźni	p	RAZEM
Liczba pacjentów	260 (50,1%)	259 (49,9%)	-	519 (100,0%)
Wiek ± SD [lata]	76,3 ± 8,5	75,6 ± 9,0	p = 0,39623	75,9 ± 8,7
CHADS ₂ ± SD	2,51 ± 1,24	2,18 ± 1,16	p = 0,00167	2,34 ± 1,21
CHA ₂ DS ₂ -VAsc ± SD	4,98 ± 1,54	3,49 ± 1,43	p < 0,000001	4,23 ± 1,66
HAS-BLED ± SD	2,51 ± 1,22	2,52 ± 1,09	p = 0,92384	2,52 ± 1,15
EHRA	1,98 ± 0,54	1,82 ± 0,55	p = 0,00058	1,90 ± 0,55

Wnioski: W pracy udokumentowano czynniki ryzyka wystąpienia niestabilnej antykoagulacji warfaryną. Znajomość tych czynników jest istotna w identyfikacji pacjentów, którzy wymagają wzmożonego monitorowania INR celem poprawy jakości antykoagulacji.

22.

RYZYKO ZATOROWO-ZAKRZEPOWE, KRWAWIENIA ORAZ OBJAWOWOŚĆ NIEZASTAWKOWEGO MIGOTANIA PRZEDSIONKÓW W ZALEŻNOŚCI OD PŁCIEwa Nowosielska-Ząbek¹, Barbara Małecka², Andrzej Ząbek², Maria Domin-Burek², Anna Rydlewska², Jacek Lelakowski²¹Scanmed Multimedis S. A., Kraków²Oddział Kliniczny Elektrokardiologii Krakowski Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II, Kraków

Wstęp: U kobiet powyżej 65. roku życia niezależnie podwyższa się całkowite ryzyko udaru mózgu. Nie ma danych literaturowych oceniających ryzyko krwawienia oraz objawowości arytmii w zależności od płci.

Cel pracy: Celem badania była ocena czynników ryzyka powikłań zatorowo-zakrzepowych skalą CHADS₂, oraz CHA₂DS₂-VAsc, ryzyka krwawienia wg skali HAS-BLED i objawowości migotania przedsionków skalą EHRA w odniesieniu do płci chorych.

Materiał i metody: Do badania zakwalifikowano wszystkich kolejnych 519 chorych z AF, zgłaszających się do planowej kontroli stymulatora serca w okresie 5 miesięcy. Z badania wykluczono chorych z zastawkowym migotaniem przedsionków. Obecność arytmii potwierdzano zapisami z pamięci stymulatora, badaniem EKG oraz danymi z wywiadu. Oceniano porównawczo pacjentów podzielonych na podgrupę kobiet i mężczyzn.

Wyniki przedstawiono w tabeli 1.

Wnioski: Podgrupy kobiet i mężczyzn nie różniły się istotnie statystycznie pod względem wieku i ryzyka krwawienia w skali HAS-BLED. Kobiety charakteryzowały się istotnie statystycznie wyższym ryzykiem incydentów zakrzepowo-zatorowych ocenianych skalą CHADS₂ i CHA₂DS₂-VAsc. Objawowość AF oceniana skalą EHRA była istotnie statystycznie wyższa u kobiet w porównaniu z mężczyznami.

23.

WPŁYW WCZESNEJ REPOLARYZACJI NA WYNIK TESTU POCHYLENIOWEGO

Anna Bartczak, Małgorzata Lelonek

Klinika Kardiologii Katedry Kardiologii i Kardiochirurgii UM, SP ZOZ USK nr 3 im. WAM – CSW, Łódź

Założenia: Wczesna repolaryzacja (ERV) jest wariantem EKG, który wg publikacji z ostatnich lat może być związany z ryzykiem wystąpienia migotania komór. Jakkolwiek etiologia ERV i omdleń wazowagalnych

jest różna, wobec wspólnego mianownika jakim jest udział nerwu błędnego, podjęto próbę oceny wpływu ERV na wynik testu pochyleniowego u pacjentów z podejrzeniem omdleń wazowagalnych.

Materiał i metody: U 202 pacjentów z nawracającymi omdleniami zakwalifikowanych do wykonania testu pochyleniowego analizowano spoczynkowy zapis EKG. ERV rozpoznawano, gdy występowało uniesienie punktu J oraz odcinka ST w stosunku do linii izoelektrycznej o co najmniej 1 mV w odprowadzeniach II, III, aVF i/lub I, aVL, V4–V6, w > 2. Za postać łagodną ERV uznawano uniesienie punktu J w odprowadzeniach bocznych (I, aVL, V4–V6) z wstępującym uniesieniem odcinka ST, zaś za postać złośliwą gdy było uniesienie punktu J > 2mV nad ścianą dolną, odcinek ST – horyzontalny lub skośny w dół, poszerzenie zespołu QRS nad ścianą dolną i/lub obecności załamka J. Z badania wykluczono pacjentów ze strukturalną chorobą serca oraz z podejrzeniem omdleń arytmicznych. Test pochyleniowy (TP) przeprowadzono wg protokołu westminsterskiego. Chorych analizowano w zależności od wyniku testu pochyleniowego z uwzględnieniem ERV.

Wyniki: ERV rozpoznano u 1/3 badanych (n = 67). Dominowała łagodna elektrokardiograficznie postać ERV 69% (n = 46). Test pochyleniowy był dodatni u 50,5% osób (n = 102) i w tej grupie chorych aż u 42% (n = 43) stwierdzono ERV. Dodatni wynik TP w fazie biernej uzyskało 36% (n = 37) osób. Typ VASIS 1 wystąpił u 49 pacjentów (48,04%), VASIS 2A u 6 (5,88%), VASIS 2B u 7 (6,89%) a VASIS 3 u 40 osób (39,22%). W analizie wieloczynnikowej wykazano, że ERV jest jedynym niezależnym czynnikiem zwiększającym ryzyko wystąpienia omdlenia w czasie TP (OR = 2,34; 95% CI 1,264–4,341; p = 0,007). Nie udokumentowano zależności pomiędzy ERV a reakcją VASIS oraz fazą TP dla wystąpienia omdlenia, jak również lokalizacją ERV a wynikiem TP (p > 0,05). Z analizy populacji z dodatnim wynikiem TP w zależności od ERV stwierdzono, że pacjenci z ERV byli młodsi (37,45 ± 16,16 vs 43,02 ± 14,62; p = 0,05), częściej płci męskiej (56% vs 34%, p = 0,01) i rzadziej zgłaszali nudności poprzedzające omdlenie (18,6% vs 37%; p = 0,05). Chorzy z omdleniami podczas TP stratyfikowani względem ERV nie różnili się obrazem klinicznym omdleń ani reakcją VASIS. Złośliwa postać ERV wiązała się z mniejszym ryzykiem wystąpienia dodatkiego TP po NTG (OR = 0,18; 95% CI 0,05–0,68; p = 0,0011), natomiast czas do omdlenia w fazie biernej u tych pacjentów był dłuższy w porównaniu do pozostałych z ERV (23,44 ± 11,71 vs. 16,33 ± 5,82min; p = 0,0458).

Wnioski: Odnotowano wysoką częstość ERV wśród pacjentów z omdleniami skierowanych na TP oraz u tych z dodatnim wynikiem badania, z dominującą elektrokardiograficznie łagodną postacią ERV. Wykazano interesujące różnice w przebiegu omdleń provokedanych w zależności od łagodnej vs złośliwej postaci ERV. Uzyskane dane wymagają potwierdzenia na większej populacji.

24.

OCENA REAKCJI HEMODYNAMICZNEJ NA ZMIANĘ POZYCJI CIAŁA ZE STOJĄCEJ NA LEŻĄCĄ U OSÓB W RÓŻNYM WIEKU

Gerard Cybulski^{1,2}, Wiktor Niewiadomski², Anna Strasz², Anna Gąsiorowska², Dorota Laskowska², Katarzyna Górską¹

¹IMIIB, Wydział Mechatroniki PW, Warszawa

²ZFS IMDiK PAN, Warszawa

Wstęp: Analiza fazy przejściowej odpowiedzi układu krążenia na zmianę pozycji ciała może być źródłem informacji dotyczących sprawności mechanizmów regulacyjnych. Dotychczas była prze-

prowadzana ocena takiej odpowiedzi na test pionizacyjny czynny i bierny. Określono, między innymi, że z wiekiem reakcja na aktywną próbę ortostatyczną jest stłumiona. Przedmiotem naszych badań było sprawdzenie jak zmieniają się wybrane parametry hemodynamiczne (objętość wyrzutowa (SV), pojemność minutowa (CO) oraz długość interwałów pomiędzy kolejnymi uderzeniami serca (RR) podczas zmiany pozycji ciała ze stojącej na leżącą (odwrotnej próby ortostatycznej) u osób w różnym wieku.

Materiał i metody: Zmiany parametrów hemodynamicznych (RR, SV i CO) były rejestrowane podczas odwrotnej próby ortostatycznej na podstawie sygnałów EKG i pochodzących z reokardiografu impedancyjnego. W badaniach wzięło udział 28 osób, u których nie stwierdzono oznak chorób układu krążenia, pochodzących z dwóch grup wiekowych: młodszej (22–26 lat, n = 14), i starszej (51–59 lat, n = 14). Zmiana pozycji ciała na leżącą następowała po 8 minutach stania i rejestrację prowadzono przez kolejne 8 minut. Zaproponowano wzorzec odpowiedzi hemodynamicznej na odwrotną próbę ortostatyczną. Zbadano wartości parametrów charakterystycznych w stanach ustalonych oraz w charakterystycznych punktach przebiegu (maksima i minima) w okresie pierwszych 60 sekund po zmianie pozycji. Do określenia znamienności statystycznych różnic pomiędzy grupami wykorzystano test t-Studenta.

Wyniki: Parametry hemodynamiczne w pozycji stojącej wynosiły odpowiednio dla młodych i starszych: RR (719 ± 103ms i 804 ± 114ms, p = 0,027), SV (54 ± 13ml i 52 ± 11ml, NS) i CO (4.45 ± 0.58 l × min⁻¹ i 3.86 ± 0.76 l × min⁻¹, p = 0,034). W pozycji leżącej: RR (1053 ± 121ms i 987 ± 114ms, NS (p > 0,076)), SV (90 ± 24ml i 83 ± 13ml, NS) i CO (5.1 ± 1.19 l × min⁻¹ i 5.17 ± 1.13 l × min⁻¹, NS). Zmiana pozycji ciała spowodowała istotnie większe zwolnienie rytmu serca w grupie młodych (334ms vs. 183ms, p = 0,0006), istotnie większy przyrost CO w grupie starszych (0.65 l × min⁻¹ vs. 1.31 l × min⁻¹, p > 0,035) przy braku istotnej różnicy zmian dla SV (36 ml vs. 31 ml, NS). W fazie początkowej zaobserwowano brak różnic w maksymalnych przyrostach parametrów hemodynamicznych dla RR (125 ms vs 174 ms, NS), SV (41 ml vs 40, NS) i CO (2.82 l × min⁻¹ vs. 2.86 l × min⁻¹, NS). Jedynie różnica pomiędzy wartością końcową RR w pozycji leżącej a wartością minimalną w 60 s po zmianie pozycji była istotna wyższa u młodych niż u starszych (459 vs. 356, p = 0,015).

Wnioski: Stwierdzono u osób starszych podobną jak u młodych podatność na zmiany SV w fazie początkowej odpowiedzi przy jednoczesnym zwiększonym skróceniu interwałów RR. Wydaje się że, za modyfikację CO, zarówno w pomiędzy stanami ustalonymi jak i fazie przejściowej, odpowiedzialne są w większym stopniu zmiany rytmu serca niż modyfikację SV.

25.

AKTYWNOŚĆ UKŁADU RENINA–ALDOSTERON W ODPOWIEDZI NA MANEWRY MODULUJĄCE AKTYWNOŚĆ UKŁADU AUTONOMICZNEGO W ZALEŻNOŚCI OD WYNIKU TESTU POCHYLENIOWEGO U ZDROWYCH OSÓB BEZ WYWIADU OMDLENIOWEGO

Adam Stańczyk, Grzegorz Gielerak, Paweł Krzesiński, Katarzyna Piotrowicz, Agata Galas, Andrzej Skrobowski

Klinika Kardiologii i Chorób Wewnętrznych, Wojskowy Instytut Medyczny, Warszawa

Test skurczu izometrycznego (HGT, *hand grip test*) oraz test kontrolowanego oddechu (CBT, *control breath test*) są nieinwazyjnymi metodami pozwalającymi na ocenę aktywności układu

Tabela 1. Stężenie aktywnej reniny (R) oraz aldosteronu (A) podczas testu skurczu izometrycznego (HGT) oraz testu kontrolowanego oddechu (CBT) w zależności od wyniku testu pochyleniowego (TP) i obserwowanej reakcji wazowagalnej wg VASIS

	TP+ (n=89)	TP- (n=74)	P	TP+bierny (n=22)	TP+NTG (n=67)	P	VASIS1 bierny (n=11)	VASIS1 NTG (n=49)	P	VASIS2 bierny (n=3)	VASIS2 NTG (n=3)	P	VASIS3 bierny (n=8)	VASIS3 NTG (n=15)	P
R horyzont	11,02±7,51	11,46±9,35	0,7572	14,81±10,96	9,58±5,11	0,0058	18,86±13,68	9,72±5,17	0,0014	8,97±2,38	8,28±1,83	0,7131	11,93±7,3	9,46±5,64	0,3762
R HGT	13,68±16,74	11,14±7,44	0,2635	24,67±30,21	10,01±5,45	0,0018	34,15±35,37	10,05±5,37	0,0003	8,07±1,83	7,78±1,20	0,829	9,27±5,04	10,53±6,62	0,617
R CBT	12,02±10,91	10,74±7,10	0,4088	16,34±14,10	10,39±9,07	0,0367	22,22±18,07	10,82±10,1	0,0103	9,39±1,81	8,09±1,69	0,418	10,93±4,81	9,51±6,04	0,5725
A horyzont	61,78±42,21	63,86±40,64	0,7561	74,86±52,64	57,7±37,95	0,113	81,18±64,15	55,13±35,37	0,0767	91,90±59,86	67,50±44,62	0,6016	58,53±29,75	64,44±46,31	0,7483
A HGT	61,55±42,99	64,40±40,96	0,6868	72,65±53,43	58,43±39,57	0,2451	82,30±62,39	57,61±42,70	0,139	59,89±62,47	60,48±30,81	0,9891	54,91±21,41	61,03±30,21	0,6172
A CBT	67,45±61,33	63,00±38,49	0,6016	103,32±98,79	55,49±36,22	0,002	116,90±127,44	55,35±39,31	0,0072	110,13±105,70	73,19±17,41	0,5825	81,001±46,65	53,09±24,99	0,0731
R HGT/horyzont	1,12±0,37	1,04±0,33	0,2081	1,36±0,60	1,04±0,2	0,0018	1,57±0,68	1,04±0,22	0,0004	1,01±0,11	0,95±0,06	0,4265	1,011±0,11	0,99±0,13	0,7066
R CBT/HGT	1,02±0,50	1,07±0,49	0,6068	0,92±0,26	1,06±0,56	0,3557	0,85±0,32	1,09±0,65	0,2652	1,08±0,001	1,03±0,05	0,2174	1,005±0,09	0,92±0,10	0,0582
A HGT/horyzont	1,06±0,28	1,03±0,22	0,3718	1,02±0,24	1,08±0,29	0,4693	1,10±0,25	1,08±0,3	0,8587	0,74±0,08	0,95±0,17	0,1184	0,96±0,08	1,08±0,28	0,2613
A CBT/HGT	1,09±0,4	1,07±0,33	0,6839	1,29±0,59	1,04±0,30	0,0249	1,17±0,66	1,05±0,31	0,3679	1,99±0,3	1,31±0,38	0,0677	1,22±0,17	0,95±0,24	0,0088

autonomicznego. Zaburzenia regulacji układu autonomicznego odpowiadają za obecność nieprawidłowej reakcji wazowagalnej. Składowa współczulna odgrywa znaczącą rolę w regulacji aktywności układu renina-aldosteron (RAS) odpowiadającego za długo i krótkoterminową kontrolę ciśnienia tętniczego.

Cel: Ocena zależności między aktywnością układu renina-aldosteron (RAS) w odpowiedzi na modulację układu autonomicznego a wynikiem testu pochyleniowego u zdrowych mężczyzn bez wcześniejszego wywiadu omdleń.

Metody: Badaniem objęto 200 ochotników bez wcześniejszego wywiadu omdleń. U wszystkich po 30 min. odpoczynku w pozycji leżącej wykonano przez 5 min. test skurczu izometrycznego (HGT), po 10 minutach odpoczynku 5-min. test kontrolowanego oddechu (CBT). Po 15 min. odpoczynku wykonano test pochyleniowy (TP) wg protokołu włoskiego. Typ omdlenia oceniano wg klasyfikacji VASIS. Stężenie aktywnej reniny (R) i aldosteronu (A) oceniano w spoczynku (horyzont), po HGT oraz po CBT.

Wyniki: Oznaczenia R i A dla wszystkich etapów uzyskano u 163 badanych (pts). Test dodatni (TP+) obserwowano u 89 pts (55%) (22 w fazie biernej – TP+ bierny; 67 po podaniu NTG – TP+ NTG). W grupie TP+ bierny vs TP+ NTG stwierdzano istotnie wyższe stężenia R na wszystkich etapach, przy czym zależność ta wynikała z różnic w pts z mieszanym typem omdlenia (VASIS1 bierny vs VASIS1 NTG) (tab. 1). W grupie tej obserwowano również największy przyrost R w odpowiedzi na HGT (56,6% vs 5,8%; p = 0,0004).

Wnioski: Osoby z mieszanym typem omdlenia wyzwolonym w fazie biernej charakteryzują się najwyższą spoczynkową aktywnością RAS oraz najsilniejszą odpowiedzią na stymulację współczulną. Patomechanizm poszczególnych typów omdleń wyzwolonych podczas pionizacji biernej zdaje się być odmienny od tożsamyh wyzwolonych po podaniu NTG.

26.

EPIDEMIOLOGIA PRZEMIJAJĄCYCH UTRAT PRZYTOMNOŚCI U DZIECI I MŁODZIEŻY

Teresa Bilewicz-Wyrozumska¹, Aleksander Owczarek², Monika Bilewicz-Stebel³, Katarzyna Lar³, Małgorzata Ćwieliąg, Magdalena Pohl⁴

¹Zakład Medycyny Społecznej i Profilaktyki SUM, Bytom

²Zakład Analizy Instrumentalnej, Sosnowiec

³Studia doktoranckie SUM, Katowice

⁴Wydział Zdrowia Publicznego SUM, Bytom

Większość doniesień na temat przemijających utrat przytomności (T-LOK) dotyczy osób dorosłych. Doniesienia dotyczące populacji dzieci i młodzieży są nieliczne i najczęściej dotyczą obserwacji klinicznych. Niewiele jest danych epidemiologicznych na temat ten temat oraz informacji dotyczących obciążenia systemu opieki zdrowotnej w z tego powodu. Celem badania była ocena częstości występowania T-LOC w populacji dzieci i młodzieży, okoliczności w jakich incydenty najczęściej się pojawiają i jakie im towarzyszą odczucia subiektywne, określenie częstości występowania urazów, znaczenia wywiadu rodzinnego oraz zaangażowania z tego powodu systemu opieki zdrowotnej w latach 2006-2011 w województwie śląskim.

Metoda i materiał: 4000 respondentów w losowo wybranych szkołach województwa śląskiego odpowiedziało na pytania kwestionariusza ankietowego dotyczącego omdleń. Badanie przeprowadzono w 2 grupach wiekowych; grupa 1. (6–13 lat) – na pytania odpowiadali rodzice, grupa 2. (14–19 lat) – na takie same pytania odpowiadała młodzież. Do oceny sytuacji epidemiologicznej w zakresie występowania T-LOK wykorzystano także dane demograficzne oraz dane gromadzone przez instytucje publiczne nadzorujące funkcjonowanie systemu opieki zdrowotnej w regionie, w którym przeprowadzono badanie. W tym systemie T-LOC kwalifikowano jako R-55 według międzynarodowej klasyfikacji chorób i problemów zdrowotnych (ICD-10).

Wyniki: Grupa 6–13 lat. T-LOK wystąpiło u 13,3% dzieci, w tym 67,8% miało pojedynczy incydent. U 60,6% wykonano badania diagnostyczne, 34,5% zgłosiło się do lekarza rodzinnego, 11,0% kardiologa, 14,8% neurologa, 9,1% innych specjalistów, 9,1% hospitalizowano, 3% doznało urazu. 34,8% nie kontaktowało się z lekarzem. Ostateczną diagnozę uzyskało 14,8% badanych. Grupa 14–19 lat. T-LOK wystąpiło u 34,9% nastolatków, w tym u 55,2% był to pojedynczy incydent. 52,3% nie kontaktowało się z lekarzem, 20,6% korzystało z pomocy lekarza rodzinnego, 6,3% kardiologa, 5,3% neurologa, a 5,4% przez innych specjalistów, 7,1% hospitalizowano, 14,3% dzieci doznało urazu. Ostateczną diagnozę znało 9,8% badanych. Stwierdzono częstsze występowanie omdleń w grupie dzieci starszych niż w grupie dzieci młodszych (34,9% vs 13,3%). W grupie dzieci z T-LOK wśród bliskich krewnych częściej występowały omdlenia (p < 0,001).

Wnioski: Występowanie krótkotrwałych utrat przytomności u dzieci szkolnych jest częstsze, niż wynika to z dokumentacji medycznej. Co drugie dziecko w wieku 14–19 lat z T-LOK nie zgłasza się z tego powodu do lekarza. Częściej diagnozowane są dzieci młodsze, ale nie zawsze udaje się ustalić ostateczne rozpoznanie. Ryzyko omdleń zwiększa się, gdy incydenty występują u krewnych.

27.

A GIANT APPENDIFORM ANEURYSM OF ATRIOVENTRICULAR MEMBRANOUS SEPTUM IN A CHILD WITH CLINICALLY SIGNIFICANT ATRIOVENTRICULAR REENTRY TACHYCARDIA- DIAGNOSTIC AND THERAPEUTIC APPROACHES

Joanna Kwiatkowska¹, Karolina Dorniak², Tomasz Królak³, Jarosław Meyer-Szary¹

¹Department of Pediatric Cardiology and Congenital Heart Defect, Medical University of Gdansk

²Department of Noninvasive Cardiac Diagnostics, Medical University of Gdansk

³Department of Cardiology and Electrotherapy, Gdańsk

A girl with ventricular preexcitation underwent an echocardiography examination which revealed an aneurysmatic formation at the level of atrio-ventricular septum. Cardiac magnetic resonance imaging was performed and an electrophysiological study was conducted.

Case description: A 12-year-old girl was presented to a pediatric cardiologist because of the heart murmur. The electrocardiographic examination revealed ventricular preexcitation. Echo-

cardiography was performed and interpreted as follows: a giant appendiform aneurysmatic formation at the level of atrio-ventricular septum without shunt, with normal valves and normal cardiac chambers. The chest X-ray was unremarkable. The girl was regularly followed-up. At the age of 14 she was admitted to hospital with a cardiogenic shock due to atrioventricular reentry tachycardia. The antiarrhythmic therapy was only partially successful. Cardiac magnetic resonance imaging was performed and confirmed the presence of a complex aneurysm of the atrio-ventricular septum, stretching into the right atrium and behind the left atrium. The aneurysm entrance measured 2.5 cm and its body dimensions were 4.1x2.4x1.8 cm. No accompanying ventricular septum defect was evident. The electrophysiological study was conducted and revealed the abnormal anatomy of the coronary sinus: the coronary sinus ostium narrowed by the aneurysm and a broad posteroseptal accessory pathway with a ventricular insertion on the left side and an atrial insertion on both the left and right sides. The accessory pathway was probably incorporated in the aneurysm. Multiple radiofrequency applications did not eliminate accessory pathway conduction. We decided to apply a calcium-channel-blocker therapy and for the last year she has been feeling well although she has been suffering from sporadic, up to 10 minute long, clinically insignificant atrioventricular reentry tachycardia.

SESJA PLAKATOWA 4

28.

PRZEBIEG BURZY ELEKTRYCZNEJ U CHORYCH PO IMPLANTACJI ICD ORAZ BEZ IMPLANTU

Przemysław Stolarz, Roman Steckiewicz, Marcin Grabowski

I Katedra i Klinika Kardiologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Warszawa

Porównano przebieg burzy elektrycznej, zdefiniowanej typowo, jako co najmniej 3VT lub VT w ciągu 24 godzin, i jej wpływ na rokowanie u 46 chorych bez ICD oraz 93 osób po implantacji ICD (wiek 63,5 + 12,6 vs 64,2 + 11,7 lat – NS, mężczyźni 78,2 vs 78,4%, NS), leczonych w naszej klinice w latach 2002–2013. Grupy te nie są porównywalne z klinicznego punktu widzenia, co do choroby podstawowej, nasilenia ostrej niewydolności serca, stanu naczyń wieńcowych, stopnia zdiagnozowania układu krążenia (LV-EF 29,1 + 4,9% w grupie ICD, brak wystarczających danych w grupie bez ICD) i wcześniejszej farmakoterapii, ale analiza przebiegów choroby może dostarczyć istotnych wskazówek praktycznych. Najczęstszą przyczyną burzy elektrycznej u chorych bez ICD był ostry zespół wieńcowy 76,1% vs 2,1% (p < 0,001), podczas gdy u osób z ICD stres adrenergiczny (15,2 vs 30,1 %). Łącznie w wyniku burzy zmarło 71,7% chorych bez ICD oraz 21,5% pacjentów z ICD (p < 0,001). Rozkład czasowy zgonów był następujący: w pierwszej dobie 19,6 vs 2,2%, do 5 dnia 39,1 vs 5,4%, do 10 dnia 52,2 vs 6,5%, do 30 dnia 69,6 vs 8,6%. Ablację arytmii komorowej wykonano u 10,9% chorych bez ICD (38,5% osób, które przeżyły ostrą fazę choroby) oraz 38,7% z ICD. Ponadto 11 osób (84,6% chorych, którzy przeżyli burzę bez ICD) miało przeprowadzoną implantację automatycznego defibrylatora. Obie

grupy nie różniły się średnią ilością defibrylacji/kardiowersji 20,5 + 45,1 vs 29,1 + 50,4; NS, ale sumaryczna energia defibrylacji u chorego była blisko 10-krotnie wyższa w przypadku osób bez ICD. U pacjentów z defibrylatorem ICD zastosował 45,8 + 93,7 ATP/chorego, zakres 2–1220. Wszyscy chorzy bez ICD wymagali interwencji zewnętrznej, natomiast w przypadku obecności ICD burza w 18,3% przypadków została opanowana bez ingerencji z zewnątrz, a pacjenci leczeni wyłącznie ATP (5,4%) nie uświadamiali sobie obecności nasilonej arytmii do czasu kontroli ICD. Wnioski: Rokowanie w burzy elektrycznej jest zdecydowanie lepsze w przypadku pacjentów zabezpieczonych ICD, co wynika z dostępnych rodzajów i czasu zastosowania elektroterapii antyarytmicznej, choroby podstawowej i stopnia zdiagnozowania chorych.

29.

JAKOŚĆ ŻYCIA U PACJENTÓW Z WSZCZEPIONYM STYMULATOREM SERCA

Beata Mańkowska, Michał Chudzik, Anna Nowek, Iwona Cygankiewicz, Jerzy Wrancisz

Klinika Elektrokardiologii UM, Łódź

Wstęp: W związku ze starzeniem się społeczeństwa rośnie liczba pacjentów (pts) po 65 rż. ze wszczepionym stymulatorem serca (PM). Celem badania była ocena jakości życia u tych pacjentów przed implantacją i po 3–6 miesiącach od implantacji oraz analiza czynników predysponujących do gorszej jakości życia.

Materiały i metody: Do badania włączono pts po 65 rż., którym implantowano stymulator serca w trybie planowym. Przy ocenie jakości życia przed i po 3–6 miesiącach od implantacji posłużono

siej kwestionariuszem Minnesota. Wyższa ilość punktów odpowiada niżej jakości życia.

Wyniki: Do badania włączono 75 pts (37 K i 38M), średnia wieku 65–92 (80) lat. Wskazaniami do implantacji był: blok AV II/III – 33 (43%), BTS – 20 (28%), brady AF – 12 (16%) i SSS – 10 pts (13%). Pięćdziesięciu pięciu pts (72%) miało objawy niepełnych utrat przytomności, 11 pts (14%) – pełnych utrat przytomności i 9 pts (13%) – było bezobjawowych. Zaimplantowano 58 (76%) stymulatorów typu DDD i 18 (24%) typu VVI. W badanej grupie stwierdzono następujące choroby współistniejące: choroba wieńcowa (CAD) – 31 pts (41%), przebyty zawał (MI) – 16 pts (22%), cukrzyca (DM) – 23 pts (30%), nadciśnienie tętnicze (HA) – 66 pts (87%), udar – 9 pts (12%) i POCHP – 7 pts (11%). W badanej grupie nastąpiła istotna statystycznie poprawa jakości życia (QOL przed implantacją 38 ± 21 pkt, QOL po 3–6 mc – 25 ± 20 pkt, $p < 0,001$). U 16 pts (22%) nie uzyskano poprawy jakości życia. Odnotowano słabą, istotną statystycznie odwrotną korelację między frakcją wyrzutową (EF), a jakością życia ocenianą przed implantacją ($r = -0,25$, $p = 0,04$). Kobiety istotnie statystycznie gorzej oceniały jakość życia zarówno przed jak i po implantacji (QOL przed implantacją K – 44 ± 19 pkt, M – 35 ± 22 pkt, $p = 0,04$, QOL po 3–6 mc: K – 32 ± 20 pkt, M – 20 ± 19 pkt, $p = 0,004$). Nie stwierdzono istotnej statystycznie zależności między występowaniem chorób tj.: CAD, MI, DM, HA, udar, POCHP oraz objawami (MAS), typem stymulacji (VVI/DDD), wskazaniami do implantacji, wiekiem, BMI a oceną jakości życia. Grupa mężczyzn i kobiet różniła się istotnie statystycznie pod względem wskazań do implantacji. U kobiet najczęstszym wskazaniem do implantacji był BTS (K – 16 pts, 43%, M – 4 pts (10%), $p = 0,006$).

Wnioski: Implantacja stymulatora poprawia jakość życia osób po 65 rż. Czynnikiem predysponującym do gorszej oceny jakości życia jest płeć żeńska.

30.

CZYNNIKI RYZYKA ZDARZEŃ NIEPOŻĄDANYCH I ŚMIERTELNOŚCI JEDNOROCZNEJ PO WSZCZEPIENIU STYMULATORA SERCA W TRYBIE PILNYM

Beata Mańkowska¹, Michał Chudzik¹, Sławomir Łobodziński², Anna Nowek¹, Bożena Urbanek¹, Ewa Topolska¹, Andrzej Oszczygł¹, Iwona Cygankiewicz¹, Jerzy Wrancicz¹

¹Klinika Elektrokardiologii UM, Łódź

²UCLA Medical Center, 757 Westwood Plaza, Los Angeles

Wprowadzenie: Wśród pacjentów (pts) zakwalifikowanych do implantacji stymulatora serca (PM) dużą część stanowią pacjenci, których zakwalifikowano do implantacji w trybie pilnym. Ponieważ dane dotyczące rokowania jednorocznego u tych pacjentów są ograniczone celem naszej pracy było zbadanie 1-roczonej śmiertelności oraz czynników ryzyka zdarzeń niepożądanych podczas hospitalizacji u tych pacjentów.

Materiał i metody: Analizie retrospektywnej poddano dane z 131 pilnych implantacji PM przeprowadzonych w okresie od października 2010 r. do grudnia 2011 r. w jednym ośrodku. W celu określenia czynników predykcyjnych 1-roczonej śmiertelności i zdarzeń niepożądanych podczas hospitalizacji wykorzystano modele regresji logistycznej.

Wyniki: Do badania włączono 131 chorych w wieku 70–83 (mediana 77) lat, u których implantowano PM z powodu bloku AV III – 91 pts (69%), zespołu BTS – 18 pts (14%), bloku AV II st – 16

pts (12%), SSS – 4 (3%) i wolnego migotania przedsionków (2 pts, 1%). W czasie hospitalizacji odnotowano 30 zdarzeń niepożądanych u 26 pacjentów tj.: 12 powikłań zabiegowych (4 dyslokacje elektrody, 4 krwiaki, 2 perforacje, 2 tamponady serca zakończone zgonem), 8 wewnątrzszpitalnych infekcji układu oddechowego, 6 zgonów, 3 zatrzymania krążenia ze skuteczną resuscytacją i 1 zawał mięśnia serca. Niezależnymi czynnikami zdarzeń niepożądanych w trakcie hospitalizacji były przebyty: zawał serca (OR = 5,01, 95% CI: 1,88–13,3, $p = 0,001$) i udar mózgu (OR = 3,51, 95% CI: 1,16–10,55, $p = 0,03$). Śmiertelność 1-roczonej w grupie badanej wyniosła 25%. Analiza wieloczynnikowa wykazała, że niezależnymi czynnikami prognostycznymi 1-roczonej śmiertelności były: elektroda do czasowej, przeżyłnej stymulacji serca, (OR = 3,92, 95% CI: 1,21–12,75, $p = 0,023$), wiek (OR = 1,08, 95% CI: 1,02–1,14, $p = 0,007$) oraz czas trwania własnego zespołu QRS ≥ 145 ms (OR = 3,86, 95% CI: 1,18–12,66, $p = 0,026$).

Wniosek: Niezależnymi czynnikami ryzyka 1-roczonej śmiertelności u osób po pilnej implantacji PM są: czasowa stymulacja przeżylna przed implantacją, wiek i czas trwania QRS ≥ 145 ms. Natomiast, przebyty zawał serca i udar mózgu niekorzystnie wiążą się z ryzykiem wystąpienia zdarzeń niepożądanych w trakcie hospitalizacji.

31.

CZY MOŻLIWOŚĆ WYBORU KONFIGURACJI STYMULACJI LEWOKOMOROWEJ ZAPEWNIĄ LEPsze PARAMETRY HEMODYNAMICZNE U PACJENTÓW Z TERAPIĄ RESYNCHRONIZUJĄCĄ?

Bożena Urbanek, Michał Chudzik, Jerzy Wrancicz

Klinika Elektrokardiologii UM, Łódź

Wstęp: Istotne zmniejszenie ryzyka stymulacji nerwu przepowalnego (PNS) dzięki lewokomorowej elektrodzie czteropolowej (*quadripolar*, LVQ) u pacjentów (pts) z terapią resynchronizującą (CRT) istotnie poprawia skuteczność tej metody w terapii niewydolności serca. Potencjalny korzystny efekt hemodynamiczny dzięki elektrodzie LVQ może stanowić dodatkowe kliniczne zastosowanie tej nowej technologii u pts z CRT. Celem pracy jest ocena efektu hemodynamicznego układu CRT z wykorzystaniem elektrody LVQ. Metoda: Do badania włączono 30 pts (22 mężczyzn, 65,4 ± 10 lat) ze standardowymi wskazaniami do implantacji CRT-D (LVEF 23 ± 6%, QRS 168 ± 18 ms), u których implantowano elektrodę LVQ z możliwością zmiany konfiguracji stymulacji lewej komory serca (LV) (SJM, Quartet®). W ciągu 48 godz. po implantacji CRT u wszystkich pts wykonano optymalizację opóźnień AV i VV metodą nieinwazyjnego pomiaru pojemności minutowej serca (CO) za pomocą kardiografii impendancyjnej. Opóźnienia AV i VV zaprogramowano według najwyższych wartości CO, a następnie wykonano pomiary CO na ustawieniu BiV w 10 konfiguracjach elektrody LVQ (OPT). Ponadto pomiary CO wykonano w konfiguracji stymulacji BiV po zastosowaniu algorytmu urządzenia *QUICK optimization* (Qopt), następnie na ustawieniach fabrycznych ze standardową konfiguracją stymulacji BiV (FS) oraz przy rytmie własnym (CRT/off). Za najlepszą hemodynamicznie konfigurację uznano tę, przy której uzyskano najwyższe wartości CO, nie stwierdzano PNS oraz próg stymulacji LV był poniżej 3,0 V.

Wyniki: W przeprowadzonej analizie uzyskano istotnie statystycznie wartości CO przy wyborze najlepszej konfiguracji stymulacji OPT zarówno w porównaniu do CRT/off (CRT/off vs OPT: 4,2 ± 1,3 vs 5,2 ± 1,2 ml, $p < 0,05$), jak i do stymulacji FS (OPT vs

Tabela 1. Liczba pacjentów (n) z konfiguracją stymulacji LVQ podczas zastosowania funkcji Quick optimization (Qopt) i po optymalizacji (OPT)

	Qopt (n)	OPT (n)
P4	12	2
M3	5	4
M2	4	4
D1	9	20

FS: $5,2 \pm 1,2$ vs $4,6 \pm 1,3$ ml p < 0,05) oraz do wartości CO uzyskanych z algorytmu Qopt (OPT vs Qopt: $5,2 \pm 1,2$ vs $4,7 \pm 1,3$ ml, p < 0,05). Nie zanotowano różnic istotnie statystycznych przy zastosowaniu algorytmu Quickopt w porównaniu do FS (p = n.s.). 7 (23%) pts z uwagi na PNS i 8 (28%) pts z powodu wysokiego progu stymulacji wymagało innego wyboru optymalnej hemodynamicznie konfiguracji LV niż uzyskane najwyższe wartości CO. Najwięcej pts uzyskiwało najwyższe wartości CO przy stymulacji z części dystalnej elektrody LVQ (D1) (tab. 1).

Wnioski: Stymulacja z LVQ dzięki możliwości wyboru optymalnej konfiguracji stymulacji zapewnia istotnie statystycznie lepsze parametry hemodynamiczne w porównaniu do stymulacji ze standardową konfiguracją stymulacji BiV. Aby zapewnić lepszą odpowiedź hemodynamiczną u pts z CRT niezbędna jest indywidualna optymalizacja konfiguracji stymulacji LVQ, czego nie zastąpi automatyczny algorytm Qopt.

32.

JAKOŚĆ ŻYCIA CHORYCH PO IMPLANTACJI UKŁADU STYMULUJĄCEGO SERCE W ZALEŻNOŚCI OD TYPU BRADYARYTMII I TYPU WSZCZEPIONEGO UKŁADU

Kinga Svagzdys, Przemysław Stolarz

I Katedra i Klinika Kardiologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Warszawa

Ocenę jakości życia przeprowadzono u 50 chorych po implantacji układu stymulującego serce (średni wiek $77,3 \pm 12,6$ lat; czas od implantacji $6,7 \pm 2,7$ lat, udział kobiet 68%, układ AAI 8%, DDD 36%, VVI 56%). Zastosowano ankietę składającą się z 30 pytań, ukierunkowanych na chorych ze stymulatorem, ponadto wykorzystano dane z historii choroby, w tym z protokołu implantacji. Jakość życia po implantacji jako lepszą lub znacznie lepszą oceniło 40%, bez zmian 50%, a gorszą 10% chorych. Czynniki wpływające istotnie pozytywnie na ogólną jakość życia chorych w całej badanej grupie to: wiek ($81,3 \pm 8,36$ vs $73,4 \pm 14,8$ lat, p = 0,024), mała objętość stymulatora ($10,1 \pm 1,1$ vs $10,7 \pm 1,09$ cm³, p = 0,023). Nie obserwowano istotnych różnic w ocenie jakości życia między chorymi ze stymulacją AAI/DDD oraz VVI: poprawa wydolności po 44,4%, zaburzenia pamięci 50 vs 57,1%, NS, dyskomfort psychiczny 11,1 vs 7,1%, NS, dolegliwości bólowe 44,4 vs 42,9%, NS. Stymulatory DDD miały wyraźnie większą objętość niż VVI ($10,9 \pm 1,0$ vs $10,1 \pm 1,5$ cm³, p = 0,016). Osoby z blokiem przedsionkowo-komorowym (N = 14) częściej, niż chorzy z zespołem tachy-brady i niewydolnością węzła zatokowego, odczuwały ograniczenia aktywności związane ze stymulatorem (50 vs 13,5%, p = 0,011). Chorzy z blokiem częściej zgłaszali również dyskomfort psychiczny (21,4 vs 2,8%, p = 0,06), nieco częściej mieli problemy z pamięcią (57,1 vs 44,4%, NS), objawy

niedokrwienia ośrodkowego układu nerwowego pomimo wszczęcia stymulatora (35,7 vs 30,6%, NS), rzadziej oceniali swój stan ogólny jako dobry (42,3 vs 52,8%, NS). Chorzy z rozpoznaniami innymi niż blok p-k częściej zgłaszali dolegliwości bólowe (41,7 vs 28,6%, NS). Ograniczeniem naszej analizy jest brak szczegółowych danych na temat stanu chorych przed implantacją stymulatora. Wnioski: Znaczna część chorych po implantacji układu stymulującego serce zgłasza poprawę w zakresie wielu czynników decydujących o jakości życia, ale wiele osób odczuwa ograniczenia albo nowe dolegliwości związane z obecnością stymulatora. Jakość życia po implantacji jest większa u osób starszych, bez bloku przedsionkowo-komorowego oraz z mniejszymi stymulatorami.

33.

INFЕКCJA UKŁADU STYMULUJĄCEGO PRZY UJEMNYCH WSKAŹNIKACH ZAPALNYCH — OPIS PRZYPADKU

Barbara Małecka¹, Andrzej Ząbek¹, Krzysztof Boczar¹, Roman Pfitzner², Jacek Lelakowski¹

¹Oddział Kliniczny Elektrokardiologii Krakowski Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II, Kraków

²Klinika Chirurgii Serca, Naczyń i Transplantologii, Instytut Kardiologii, CM UJ, Kraków

Mężczyzna lat 67, po implantacji układu DDD w ramach terapii LQT w 41 rż. (1997 r.) i po wymianie urządzenia w 2006 r. z powodu ERI. Od 2012 r. stwierdzano podwyższone progi stymulacji i zaburzenia wyczuwania na elektrodzie przedsionkowej. W 2013 r. przed kolejną planową wymianą stymulatora zakwalifikowano pacjenta do zmiany systemu na ICD-DR. W kontrolnym TTE i TEE wykryto wegetację/skrzeplinę w prawym przedsionku, w miejscu skrzyżowania elektrod bez jednoznacznej weryfikacji, przy prawidłowych wskaźnikach stanu zapalnego, a w ocenie klinicznej bez cech infekcji ogólnej i miejscowej. Włączono HDCz w dawce terapeutycznej oraz antybiotyków o szerokim spektrum. Kontrolne markery stanu zapalnego nadal były ujemne, a obraz echokardiograficzny nie uległ zmianie. Nie było podstaw do rozpoznania odelektrodowego infekcyjnego zapalenia wsierdza [LDIE] wg zmodyfikowanych kryteriów Duke'a. Wykonano zabieg przezżylnego usunięcia elektrody przedsionkowej i komorowej systemem Byrda utrudniony niedrożnością naczyń doprowadzających do serca z jednoczesową implantacją po odzyskaniu światła nowego układu ICD-DR. W 8. dniu po zabiegu chory został przyjęty do szpitala z powodu silnych dolegliwości bólowych w klatce piersiowej oraz duszności. W kontroli telemetrycznej stwierdzono nieskuteczną stymulację komorową, zaburzenia wyczuwania oraz zmiany impedancji charakterystyczne dla perforacji serca, co potwierdzono w badaniu TTE, w RTG klatki piersiowej oraz TK, gdzie dodatkowo stwierdzono niewielką odmę śródpiersia i obecność powietrza w worku osierdziowym z penetracją elektrody defibrylującej do mięszu płucnego. Pacjenta zakwalifikowano do kolejnego zabiegu TLE perforującej elektrody ICD z jednoczesową implantacją nowej elektrody. W badaniach laboratoryjnych nadal markery stanu zapalnego były ujemne a łoża bez cech stanu zapalnego. Zwracał uwagę jedynie podwyższony poziom D-Dimerów (5x). W trakcie zabiegu TLE po otwarciu łoży stwierdzono wpływ treści ropnej. Układ ICD-DR usunięto w całości, a ponowną implantację po przeciwległej stronie klatki piersiowej odroczone w czasie. Zabieg i dalszy okres około operacyjny przebiegał bez powikłań. Posiewy z krwi oraz z usuniętych elektrod były jałowe. Wg opinii autorów

istnieją 2 najbardziej prawdopodobne przyczyny infekcji układu stymulującego: LDIE obecne już przed pierwszym zabiegiem TLE lub zakażenie miejsca operowanego w trakcie pierwszego zabiegu TLE.

34.

WPLYW WYBRANYCH CZYNNIKÓW NA ZWĘŻENIA NACZYŃ ŻYLNICH PO ZABIEGACH IMPLANTACJI UKŁADÓW STYMULUJĄCYCH

Krzysztof Boczar, Andrzej Ząbek, Barbara Małecka, Kazimierz Haberka, Jacek Bednarek, Anna Rydlewska, Małgorzata Hardzina, Jacek Lelakowski

Oddział Kliniczny Elektrokardiologii Krakowski Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II, Kraków

Wstęp: Niedrożność i zwężenia żyłne są rzadkim ale czasem istotnym powikłaniem stałej stymulacji serca.

Cel: Ocena wpływu wybranych czynników na występowanie niedrożności żyłnej u pts po implantacji różnych typów układów stymulujących.

Materiał i metody: Badanie oceniające drożność naczyń żylnych wykonano u 149 pts (75 pts z obecnym układem stymulującym i 74 pts bez obecnego układu stymulującego). Dalszej analizie poddano pacjentów z obecnymi układami stymulującymi. W zależności od wyniku badania pacjentów podzielono na 2 grupy (grupę A stanowili pacjenci z istotnym zwężeniem naczyń w obecności elektrod, grupę B pacjenci bez istotnego zwężenia naczyń). Jako istotne zwężenia naczyń żylnych przyjmowano zwężenie w wenografii większe lub równe 50% i/lub obecnym krążeniem obocznym oraz zwężenie mniejsze niż 50% z obecnym krążeniem obocznym. Badano wpływ takich czynników jak wiek, płeć pts, czas przebywania i ilość elektrod w układzie sercowo-naczyniowym, obecność cukrzycy, niewydolności nerek oraz stosowanie leczenia/zakrzepowego na istotność zwężeń naczyń żylnych w obecności elektrod.

Wyniki: Porównywane grupy nie różniły się istotnie statystycznie pod względem płci, wieku pacjentów, czasem przebywania elektrod w układzie sercowo-naczyniowym, ilością elektrod w układzie sercowo-naczyniowym, odsetkiem niewydolności nerek i częstością stosowania doustnego leczenia p/zakrzepowego. W grupie B istotnie statystycznie częściej występowała cukrzyca (tab. 1). W analizie wieloczynnikowej jedynymi czynnikami mającymi wpływ na obecność istotnych zwężeń okazały się płeć żeńska oraz niewystępowanie cukrzycy (tab. 2).

Wnioski: Czynniki mającymi wpływ na obecność istotnych zwężeń naczyń żylnych w obecności elektrod do stałej stymulacji serca jest płeć żeńska oraz brak występowania cukrzycy.

35.

EFFECT OF HYPOXIA AND HYPEROXIA ON SPONTANEOUS SEQUENTIAL CHANGES IN RR INTERVALS AND HEART RATE ASYMMETRY IN RATS

Stanisław Zajączkowski, Tomasz Wierzba, Piotr Badtke

Katedra i Zakład Fizjologii, Gdański Uniwersytet Medyczny, Gdańsk

Cardiovascular responses evoked by ischemia/reperfusion (I/R) include control mechanisms involved in heart rate variability (HRV). The functional effects of the ischemia evoked by oxygen deficiency followed by hyperoxia are predominantly dependent on modulation of the chemoreflex and oxidative stress. The study was performed to evaluate nonlinear measures of heart rate complexity based on heart rate asymmetry (HRA). The experiments were performed on previously instrumented (implantation of ECG electrodes) conscious unrestrained male Wistar rats (n = 7; 300–350 g), well accustomed to the laboratory conditions. The rats were placed in a transparent plastic chamber. High resolution ECG was continuously recorded at sampling rate 4 kHz (AdInstruments Australia) during normoxia (60 min), hypobaric hypoxia (450 mmHg, 60 min) and subsequent hyperoxia (100% oxygen, 60 min). Time series of 512 RR intervals, extracted from ECG, recorded in possibly stationary conditions in

Tabela 1. Charakterystyka wyjściowa badanych grup

Parametr	Grupa A	Grupa B	Wartość p
Ilość pacjentów	32	43	-
Wiek pacjentów [lata ± SD]	68,6 ± 17,4	67,1 ± 10,0	P = 0,226
Płeć żeńska [%]	14/32 [43,75%]	9/43 [20,93%]	P = 0,062
Czas przebywania elektrod w układzie sercowo-naczyniowym [miesiące ± SD]	84,6 ± 65,2	101,6 ± 80,3	P = 0,403
Ilość elektrod w układzie sercowo-naczyniowym [1±SD]	1,56 ± 0,56	1,58 ± 0,73	P = 0,805
Cukrzyca [%]	2/32 [6,25%]	13/43 [30,23%]	P = 0,017
Niewydolność nerek [%]	1/32 [3,13%]	3/43 [6,98%]	P = 0,631
Stosowanie leczenia p/zakrzepowego [%]	8/32 [25,00%]	17/43 [39,53%]	P = 0,283

Tabela 2. Wpływ wybranych czynników na występowanie niedrożności żyłnej po implantacji różnych typów układów stymulujących

Parametr	HR	95% CI	Wartość p
Wiek pacjentów	1,029	0,988–1,071	P = 0,165
Płeć żeńska	2,018	1,097–3,712	P = 0,024
Czas przebywania elektrod w układzie sercowo-naczyniowym	0,993	0,985–1,001	P = 0,087
Ilość elektrod w układzie sercowo-naczyniowym	0,771	0,325–1,825	P = 0,554
Cukrzyca	0,290	0,119–0,704	P = 0,006
Niewydolność nerek	0,730	0,207–2,579	P = 0,626
Stosowanie leczenia p/zakrzepowego	0,618	0,358–1,098	P = 0,101

each segment of the experimental protocol, were analyzed for HRA with use of dedicated macro based on MS Excel software. The time between consecutive RR intervals was assessed. The heart cycles shorter (acceleration) or longer (deceleration) from the previous one, and the sequential monotonic changes in RR interval (acceleration or deceleration runs) were discriminated.

Compared to the normoxic baseline both hypoxia and hyperoxia resulted in a significant decrease in HR (normoxia – 319/min; hypoxia – 284/min; hyperoxia – 261/min). Concerning that hypoxia is expected to stimulate chemoreflex, and hyperoxia in a chemoreflex inhibitor, the same direction of the HR responses to either hypoxia or hyperoxia may suggest involvement of mechanisms independent on peripheral chemoreceptors. The analysis of duration of subsequent RR intervals revealed significantly higher proportion of the heart cycles longer from the previous ones with the deceleration/acceleration ratio of 1.14. During both hypoxia and hyperoxia that asymmetry was reduced to 1.04 and 1.03, respectively. Hypoxia but not hyperoxia decreased from 26 to 21% a proportion of heart cycles engaged in monotonic sequential acceleration or deceleration RR interval runs. Both hypoxia and subsequent hyperoxia evoked a significant reduction of the deceleration runs of lengths 2 to 4 (heart cycles) in hypoxia, and only the shortest deceleration runs (lengths of 2 in hyperoxia). The most evident decrease in number of runs was observed when deceleration sequences were longer from the respective previous RR interval by 2 to 5 ms. Interestingly, a number of deceleration runs of lengths 2 to 3, that were longer from the respective previous RR interval segments by more than 4 ms, was significantly increased in the hyperoxia. In conclusion, our data assessed from the animal experimental setup, show that changes in HRA profile are involved in complex cardiac response to either hypoxia or hyperoxia. The extrapolation of the obtained data to humans is not straightforward since the decrease in HR observed in hypoxia in rats represents a primary cardioinhibitory chemoreflex pattern that is not typical for humans when respiratory movements are not restricted.

36.

ENTROPY MEASURES OF HEART RATE VARIABILITY ARE CLOSELY RELATED TO HR ASYMMETRY INDICES IN 18–20 YEAR-OLD HEALTHY STUDENTS

Maria Smolińska, Tomasz Wierzbę, Krzysztof Malinowski

Katedra i Zakład Fizjologii, Gdański Uniwersytet Medyczny, Gdańsk

In the functional assays, where the analyzed subject relates to change of studied variable, the important issue is to choose optimal baseline conditions. Heart rate responses evoked by change from supine to sitting position, however usually modest, may reflect complex pattern of the cardiovascular adaptive mechanisms and provide important physiological information. In this study we employ HR-asymmetry (HRA) and entropy-based measures to compare complexity of heart rhythm in resting conditions in two body positions. High resolution (4 kHz) ECG was continuously recorded (AdInstruments System, Australia) in 40 healthy male students, aged 18–20. After 15-min acclimation, the RR-intervals were assessed in 15-min supine resting followed by 15-min sitting position. Time series consisting of 512 RR intervals, extracted from stationary ECG recording in each position, were analyzed for HRA with use of dedicated macro based on MS Excel software. Approximate entropy (ApEn) and sample entropy (SampEn) of each data segment was computed with use of Kubios HRV Pro (Kuopio, Finland). The time between consecutive RR intervals was assessed; heart cycle shorter (acceleration) or longer (deceleration) from the previous one, and sequential monotonic changes in RR interval (acceleration or deceleration runs) were discriminated.

In sitting position RR intervals were shorter (780 vs. 881 ms sitting vs. supine), while ApEn and SampEn were lower (1.08 vs 1.23; 1.20 vs. 1.54). The ratio of the HR cycle decelerations was higher the acceleration ones (0.93 and 0.90 supine vs. sitting) and correlated with ApEn ($r = 0.5237$, $r = 0.4581$ supine vs. sitting) and SampEn ($r = 0.3820$ vs. $r = 0.4900$). At the sitting position the total number of monotonic sequential RR interval changes was decreased by 18,5%, what was mainly covered by a decreased runs of lengths 2 (–52%). In contrary the number of longer (lengths 4 to 9) monotonic runs was significantly higher (from + 84% – runs of lengths 7 to +263% – runs of 4). Regardless the body position, the total number of HR sequential runs, and especially the number short runs (lengths of 2 or 3) was significantly correlated to ApEn or SampEn ($r > 0.64$); the negative correlation was found in case of runs of lengths ranging from 5 to 8 ($r < -0.51$). Changes in HRA indices (deceleration/acceleration ratio, number of monotonic runs) evoked by changes from supine to sitting position were closely related to entropy measures: ApEn and SampEn (r ranging from 0.5730 to 0.8230).

Concluding, entropy based measures of heart rate complexity are closely linked with HRA. Nonlinear mechanisms related to the complexity of the heart rate control systems are involved in cardiac responses to a changes in body position in resting - baseline conditions. Further insight into those mechanism may provide additional piece of practically useful information.

SESJA PLAKATOWA STUDENCKA

37.

STĘŻENIE PROPEPTYDU NATRIURETYCZNEGO ZALEŻY OD ZMIENNOŚCI HEMODYNAMICZNEJ U CHORYCH Z NIEWYDOLNOŚCIĄ SERCA ZE ZMNIJSZONĄ FRAKCJĄ WYRZUTOWĄ < 40%

Jacek Tarchalski¹, Tomasz Krauze¹, Katarzyna Barecka¹, Anna Pałasz¹, Mateusz Biczysko¹, Dariusz Karbowy¹, Jolanta Kaczmarek², Vincent Noori¹, Henryk Wysocki¹, Przemysław Guzik¹

¹Katedra i Klinika Intensywnej Terapii Kardiologicznej i Chorób Wewnętrznych, Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu, Poznań
²Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 2, Poznań

Peptydy natriuretyczne są wydzielane przez kardiomiocyty pod postacią propeptydów, np. NT-pro-BNP, w odpowiedzi na zwiększenie napięcia ścian przedsionków i komór m.in. w niewydolności serca (HF). Konsekwencją HF, zwłaszcza skurczowej, jest pogorszenie perfuzji tkanek i narządów, które zależą od średniego ciśnienia tętniczego (MBP), rzutu serca (CO) i oporu naczyniowego (SVR). Jednak w przebiegu skurczowej HF pojawia

się zjawisko pogorszenia stabilności hemodynamicznej, które można ocenić poprzez pomiar zmienności parametrów hemodynamicznych. Celem pracy była ocena związku między stężeniem NT-pro-BNP a zmiennością MBP, CO, SVR i objętości wyrzutowej (SV) u pacjentów z HF i zmniejszoną frakcją wyrzucania lewej komory (LVEF).

Materiał i metody: W grupie 274 dorosłych chorych (226 mężczyzn) ze wszczepionym urządzeniem defibrylującym (ICD lub CRT-D) i LVEF < 40% w chwili badania wykonano w pozycji leżącej 30-minutową spoczynkową, nieinwazyjną i ciągłą (dla każdej ewolucji serca) rejestrację parametrów hemodynamicznych przy pomocy kardioimpedancji (pomiar SV, CO i SVR; Niccom, Medis, Niemcy) i fotopletyzmoigrafii (pomiar MBP, Portapres 2, FMSI, Holandia). Do analizy zmienności hemodynamicznej wykorzystano współczynniki wariancji MBP, SV, CO i SVR, a związek NT-pro-BNP z tymi parametrami oceniano przy pomocy nieparametrycznej korelacji Spearmana.

Wyniki: Wiek badanych wyniósł 63,9 +/- 9,5 lat, LVEF 32,3 +/- 11,4%, stężenie NT-pro-BNP 1698,9 +/- 2054,5 pg/ml, zmienność MBP 6,4 +/- 2,3%, SV 13,4 +/- 4,8%, CO 13,9 +/- 5,1% i SVR 15,1 +/- 5,5%. Stężenie NT-pro-BNP nie było istotnie skorelowane ze zmiennością MBP ($r = 0.08$; ns), natomiast było istotnie i dodatnio skorelowane ze zmiennością SV ($r = 0.19$; $p = 0.0015$), CO ($r = 0.20$; $p = 0.0008$) i SVR ($r = 0.22$; $p = 0.0003$). **Wnioski:** U chorych z HF i LVEF < 40% stężenie NT-pro-BNP zależy od zmienności hemodynamicznej - większej zmienności SV, CO i SVR towarzyszą wyższe wartości NT-pro-BNP. Nasze wyniki sugerują istnienie kolejnego, nieopisanego wcześniej mechanizmu odpowiedzialnego za uwalnianie peptydów natriuretycznych przez mięsień sercowy. Wydaje się, że obok zwiększonego obciążenia wstępnego, następczego i zaburzeń kurczliwości, spadek stabilności hemodynamicznej, tj. zwiększenie zmienności SV, CO i SVR odgrywa istotną rolę w regulacji uwalniania NT-pro-BNP. Odpowiedź na pytanie czy interwencja powodująca redukcję zmienności SV, CO i SVR u chorych z HF i upośledzoną funkcją skurczową lewej komory spowoduje zmniejszenie stężenia NT-pro-BNP i być może poprawę stanu klinicznego chorych wymaga dalszych badań.

38.

PORÓWNANIE RÓŻNYCH SPOSOBÓW WYZNACZANIA CZASU TRWANIA ZESPOŁÓW QRS U PACJENTÓW KWALIFIKOWANYCH DO TERAPII RESYNCHRONIZUJĄCEJ SERCA

Kamil Paszowski¹, Marta Rek¹, Łukasz Mokros¹, Jan Będkowski¹, Adam Miller¹, Michał Chudzik², Jerzy Wrancicz²

¹Studenckie Koło Naukowe Kliniki Elektrokardiologii UM w Łodzi

²Klinika Elektrokardiologii UM, Łódź

Wstęp: Czas trwania zespołów QRS (czas QRS) jest jednym z najistotniejszych kryteriów branych pod uwagę przy kwalifikowaniu pacjentów do implantacji układów stosowanych do terapii resynchronizującej serca (CRT). Zgodnie z zaleceniami PTK „czas trwania zespołu QRS określa się w odprowadzeniu, w którym zespół QRS jest najszerszy” (QRSmax). Ponadto większość współcześnie używanych systemów do rejestracji EKG ma funkcję automatycznego pomiaru czasu QRS (QRSaut).

Cel: Celem niniejszego badania była retrospektywna analiza czy spośród 12 standardowych odprowadzeń możliwe jest wskazanie

tego, w którym pomiar czasu QRS będzie najlepiej korespondował z QRSmax oraz czy między wartościami QRSmax i QRSaut istnieje istotna statystycznie zależność, a co za tym idzie możliwość zobiektywizowania pomiarów czasu QRS w trakcie procesu kwalifikacji pacjenta do CRT.

Metody i wyniki: Przeanalizowano 77 standardowych 12-odprowadzeniowych, spoczynkowych elektrokardiogramów (EKG) pacjentów kwalifikowanych do CRT. Z analizy wykluczono 4 pacjentów, u których w EKG stwierdzono stymulację komorową. Spośród pozostałych 73 chorych 62 (84.9%) stanowili mężczyźni. Średnia wieku wynosiła 66.9 (45–82) lat. Czas QRS był mierzony kolejno w każdym z 12 odprowadzeń. Na podstawie tych pomiarów dla każdego zapisu wyznaczono wartość QRSmax. Wartość QRSaut odczytano bezpośrednio z EKG. Następnie średnie uzyskane z tych wartości porównano przy pomocy testów T dla prób zależnych oraz testu Chi2 McNemary, zależnie od rodzaju zmierzonych.

Z istotnością statystyczną ($p < 0.001$) wykazano, że QRSaut jest różne od QRSmax o ponad 7.5 ms (172.41 vs. 179.95). Spośród wszystkich odprowadzeń największą zbieżność z QRSmax wykazywał czas QRS w odprowadzeniu V3 (179.95 vs. 173.95, $p < 0.001$). Jednak zbieżność ta nie była istotnie większa od innych odprowadzeń z tej grupy: 179.81 vs. 173.47 dla V2 ($p < 0.001$) i 179.95 vs. 173.48 dla V4 ($p < 0.001$). Najczęściej QRSmax był mierzony w V3 (26.03%) i V4 (15.07%), a aż 75.34% wszystkich pomiarów pochodziło z odprowadzeń przedsercowych. Zgodnie z klasą zaleceń I (poziom wiarygodności danych A) wg. wytycznych ESC z 2013 r. do CRT zakwalifikowano by 69 pacjentów na podstawie QRSmax vs. 63 na podstawie QRSaut, w tym odpowiednio uzyskano by 33 vs. 31 responderów ($p > 0.05$).

Wnioski: Wartość QRSaut mierzona automatycznie istotnie statystycznie nie koresponduje z wartością QRSmax i nie powinna być brana pod uwagę przy kwalifikowaniu pacjentów do CRT. W żadnym z 12 odprowadzeń wartość QRSaut nie wykazuje zbieżności z wartością QRSmax, która pozwoliłaby na uznanie tego odprowadzenia za preferowane do oceny czasu QRS w procesie kwalifikacji do wyżej wymienionej procedury. Najbardziej zbliżone do tej wartości są czas QRS w odprowadzeniu V3.

39.

CZY NA PODSTAWIE EKG MOŻEMY PRZEWDZIĆ KORZYSTNY EFEKT CRT?

Marta Rek¹, Kamil Paszowski², Łukasz Mokros¹, Wojciech Pluta¹, Michał Chudzik³, Jerzy Wrancicz³

¹Studenckie Koło Naukowe Kliniki Elektrokardiologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

²Uniwersytet Medyczny w Łodzi

³Klinika Elektrokardiologii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

Wstęp: Niewydolność serca (HF) jest częstym problemem w praktyce lekarskiej. Pacjenci z przewlekłą HF, pomimo optymalnej farmakoterapii, mogą wymagać terapii resynchronizującej serca (CRT). Jednym z istotnych czynników skuteczności tej terapii jest odpowiednia kwalifikacja do zabiegu, a zapis EKG stanowi jedno z podstawowych kryteriów. Celem pracy jest ocena czy na podstawie zapisu EKG, kwalifikującego do zabiegu implantacji CRT, można przewidzieć korzystny efekt terapii resynchronizującej zdefiniowanej jako wzrost frakcji wyrzutowej lewej komory (LVEF) $\geq 10\%$ w stosunku do LVEF przed implantacją.

Metodyka: Przeprowadzono retrospektywną analizę 61 EKG pacjentów hospitalizowanych i implantowanych w Klinice Elektrokardiologii w latach 2010–2013, u których 3 miesiące po implantacji wykonano badanie ECHO i podzielono pts na dwie grupy w zależności od względnego wzrostu LVEF $\geq 10\%$ na responder (33 pts.) i non-responder (28 pts.). Analizie statystycznej poddano następujące parametry EKG: czas aktywacji lewej komory (LVAT), czas od początku załamka R do szczytu załamka S w V1 (RS V1 interval), brak załamka r w V1 i obecność załamka q w aVL (PREDICT), szerokość QRS > 150ms i LBBB, szerokość QRS > 150 ms i NON LBBB, odstęp PR w I, II, V1 i zmierzony automatycznie (PRaut) wykorzystując modele regresji logistycznej i analizę wariancji (ANOVA) dla pomiarów powtórzonych.

Wyniki: Badaną grupę stanowiło 9 kobiet i 52 mężczyzn, średni wiek pacjentów wynosił 67 lat (zakres 45–82 lat), 33 responderów i 28 non-responderów. Nie udowodniono wartości predykcyjnej LVAT, RS V1 interval, parametrów badania PREDICT, QRS > 150 ms LBBB. Wykazano, że predyktorem responder jest występowanie w zapisie EKG QRS > 150 ms o morfologii NON LBBB (OR 1,79 95% CI 1,026–3,137, $p = 0,04$). Stosując analizę wariancji dla pomiarów powtórzonych udowodniono z $p = 0,05$ występowanie dłuższego odstępu PR w odprowadzeniach I, II, V1 oraz PRaut w grupie responder. Wykonując test post-hoc Tukeya wykazano, że największe wartości odstęp PR osiągał u responderów w II, średnia wartość PRresp = 220 ms, średnia wartość PRnonresp = 195 ms. Udowodniono, że im dłuższy odstęp PR w II, tym większa szansa, że pacjent będzie responderem (OR 1,020 95% CI 1,003–1,037, $p = 0,023$).

Wnioski: Obecność bloku przedsionkowo-komorowego I° predysponuje do osiągnięcia korzystnego efektu terapii resynchronizującej serca. Współwystępowanie zespołu QRS o morfologii innej niż LBBB i szerokości zespołu QRS > 150 ms jest predyktorem responder CRT.

40.

WPLYW NOCNYCH EPIZODÓW OBTURACYJNEGO BEZDECHU SENNEGO NA ZMIENNOŚĆ RYTMU SERCA U PACJENTÓW Z CHOROBA WIEŃCOWĄ – ANALIZA CZASOWA I CZĘSTOTLIWOŚCIOWA HRV 24-GODZINNYCH ZAPISÓW EKG

Aneta Kosiorek¹, Małgorzata Kurpesa², Ewa Trzos², Tomasz Rechciński²

¹Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Klinice Kardiologii Uniwersytetu Medycznego, Łódź

²Katedra i Klinika Kardiologii Uniwersytetu Medycznego, Łódź

Wstęp: Obturacyjny bezdech senny (OBS) jest jednym z najczęstszych zaburzeń snu, dotyczącym w polskiej populacji 11,2% mężczyzn i 3,4% kobiet. Choroba jest rozpoznawana u mężczyzn w wieku 40–70 lat, kobiety zaś narażone są bardziej w okresie menopauzy. U chorych na OBS w trakcie snu dochodzi do wzmożonej aktywności układu współczulnego, co udowodniono zwiększonym wówczas wydzielaniem amin katecholowych. Pacjenci z OBS znajdują się w grupie zwiększonego ryzyka choroby wieńcowej. Celem badania jest ocena wpływu obturacyjnego bezdechu sennego na aktywność układu para- i sympatycznego w zakresie parametrów zmienności rytmu serca (analizy czasowej i częstotliwościowej HRV).

Materiał i metody: Obserwacji poddano 146 pacjentów w wieku 43–78 lat (73% mężczyzn) z BMI > 30 (kg/m²) – 25,3%; cukrzyca typu 2 – 26%; po przebytym zawale mięśnia sercowego – 85,6%. Chorych przydzielono do 4 grup na podstawie szacowanego wskaźnika apnea-hypopnea (eAHI): < 5 (grupa kontrolna), 5–15 (łagodny) 15–30 (umiarkowany) oraz > 30 epizodów (ciężki). Dla każdego pacjenta opracowano profil zmian mocy widma dla LF i HF w 60 minutowych przedziałach czasu od godziny 22.00 do 06.00. oraz obliczono wartości SDNN i rMSSD. Użyto oprogramowania firmy Delmar Reynolds do analizy częstotliwościowej HRV z 24-godzinnych zapisów EKG metodą Holtera. Moc widma w kolejnych przedziałach godzinowych uśredniono w obu grupach. Z uwagi na prawoskośny rozkład wartości średnie mocy widma przekodowano na logarytmy naturalne. Dla oceny istotności różnic porównano logarytmy naturalne ich średnich wykorzystując jednoczynnikową analizę wariancji (ANOVA).

Wyniki: Tabela 1 w załączniku.

Wnioski: W badanych grupach wykazano istotne statystycznie różnice mocy widma w zakresie wysokich częstotliwości [HF], między grupą kontrolną a grupą pacjentów z łagodnym OBS ($p < 0,01$) oraz ciężkim OBS ($p < 0,01$), a także porównując grupę badanych z łagodnym i umiarkowanym OBS ($p < 0,01$). Analizując moc widma w zakresie niskich częstotliwości [LF] nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic oprócz porównania grupy pacjentów z umiarkowanym i ciężkim OBS ($p < 0,01$). W analizie czasowej HRV (SDNN, rMSSD) nie wykazano istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupami. Podsumowując, moc widma w zakresie wysokich częstotliwości [HF] analizy częstotliwościowej HRV może być lepszym parametrem do wyodrębnienia grupy chorych z OBS łagodnym (5–15) i ciężkim (> 30) u pacjentów z chorobą wieńcową, niż moc widma w zakresie niskich częstotliwości lub SDNN i rMSSD.

Tabela 1. Wyniki czasowej i częstotliwościowej analizy HRV u pacjentów z OBS i w grupie kontrolnej

HRV	Łagodne OBS (n=49)	Umiarkowane OBS (n=52)	Ciężkie OBS (n=23)	Kontrola (n=22)	P1	P2	P3	P4	P5
SDNN (ms)	127.29 ± 32.77	123.63 ± 28.50	126.69 ± 32.82	127.10 ± 33.90	NS	NS	NS	NS	NS
RMSSD (ms)	24.35 ± 9.51	26.35 ± 10.55	24.95 ± 9.31	24.55 ± 11.06	NS	NS	NS	NS	NS
LF (ms ²)	588.74 ± 590.97	675.76 ± 899.20	697.16 ± 976.58	358.45 ± 494.19	NS	NS	NS	p<0.01	NS
HF (ms ²)	259.49 ± 320.53	289.55 ± 347.30	306.36 ± 366.07	267.42 ± 343.65	p<0.01	NS	p<0.01	p<0.01	NS

HRV = zmienność rytmu serca; OBS = obturacyjny bezdech senny; SDNN = odchylenie standardowe wszystkich „normalnych” odstępów RR [ms]
 RMSSD = pierwiastek średniej sumy kwadratów różnic między sąsiadującymi odstępami RR [ms]; P1 = grupa kontrolna vs. łagodne OBS;
 P2 = grupa kontrolna vs. umiarkowane OBS; P3 = grupa kontrolna vs. ciężkie OBS; P4 = łagodne OBS vs. umiarkowane OBS; P5 = umiarkowane OBS vs. ciężkie OBS;
 NS = nieistotny statystycznie [$p > 0,05$]; LF = moc widma w zakresie niskich częstotliwości; HF = moc widma w zakresie wysokich częstotliwości

41.

OBJAWY KLINICZNE A KWALIFIKACJA DO UPRAWIANIA SPORTU WŚRÓD OSÓB STARTUJĄCYCH W ULTRAMARATONACH GÓRSKICH

Krzysztof Wrancisz¹, Wojciech Stolarczyk¹, Agnieszka Stasiak, Marcin Maszke, Marta Krajka, Dagmara Koziół, Marcin Rosiak, Jerzy Wrancisz², Iwona Cygankiewicz²

¹Uniwersytet Medyczny, Łódź

²Klinika Elektrokardiologii UM, Łódź

Wstęp: W 2013 roku w Polsce odbyło się 15 ultramaratonów górskich na dystansie od 45 do 220 km, w których jednorazowo startowało od 90 do 570 osób. Wytyczne europejskie rekomendują przeprowadzenie wywiadu i badania lekarskiego oraz wykonanie badania EKG u sportowców zawodowych. Osoby uprawiające amatorsko ultramaratony, pomimo wykonywania ekstremalnych wysiłków, nie podlegają obowiązkowi badania lekarskiego przed przystąpieniem do biegów.

Cel: Celem badania było uzyskanie informacji na temat powszechności konsultacji lekarskich oraz występowania objawów, które powinny wskazywać na zasadność takiej porady przed podjęciem decyzji o biegach ekstremalnych.

Materiał i metody. Badaniu poddano 105 uczestników ultramaratonu górskiego na dystansie 80 km. Na podstawie ankiety oceniano dane dotyczące uprawiania sportu, objawów mogących sugerować konieczność konsultacji lekarskiej, oraz częstość takich konsultacji w okresie poprzedzającym przystąpienie do zawodów. Ponadto u osób startujących w biegu przeprowadzono badanie fizykalne. Badanie przeprowadzono w dniu startu.

Wyniki. Dane przeanalizowano u 105 sportowców amatorów (12 K, 93 M) w wieku 18–64 lat (śr. 36 ± 10). Większość z badanych osób uprawiało biegi dystansowe od wielu lat (1–30 lat, mediana 5 lat) i startowało w maratonach i ultramaratonach na dystansach do 210 km (25 osób w biegach na dystansach > 100km). W badanej grupie były 4 osoby z wywiadem nadciśnienia. W badanej grupie 30 osób zgłaszało objawy mogące sugerować choroby układu krążenia. Jedenaście osób podawało w wywiadzie kołatania serca, 8 – zasłabnięcia, 10 – bóle w klatce piersiowej, 6 – duszności. Choroby serca w rodzinie występowały u 44 osób (w tym 2 nagłe zgonu sercowe). W badanej grupie 79 sportowców miało kiedykolwiek wykonywane badanie EKG, a 4 z nich miało EKG opisane jako nieprawidłowe (WPW, bradykardia, „blok”). Jedynie 8 uczestników ultramaratonu konsultowało swoją decyzję o bieganiu z lekarzem. Wśród sportowców z „nieprawidłowym” EKG lekarze prowadzący nie widzieli przeciwwskazań do uprawiania sportu. Spoczynkowa częstość akcji serca przed biegiem wynosiła od 43–100/min (średnio 67 ± 11). Jedynie u 4 osób częstotliwość akcji serca wynosiła poniżej 50/min. Ciśnienie tętnicze wynosiło średnio 142 ± 13/88 ± 12 mmHg.

Wnioski. Pomimo, że 28% uczestników ultramaratonu górskiego podawało w wywiadzie dolegliwości mogące sugerować choroby układu krążenia, jedynie 8 osób konsultowało uczestnictwo w biegach z lekarzem. Biorąc pod uwagę coraz większą popularność ekstremalnych wysiłków fizycznych wykonywanych przez amatorów, uzyskane dane wskazują na potrzebę popularyzacji informacji na temat wskazań do konsultacji lekarskiej u osób amatorsko uprawiających biegi długodystansowe. Rzadkie występowanie bradykardii spoczynkowej i częste występowanie podwyższonych

wartości ciśnienia tętniczego w badanej grupie może wynikać z wykonywania pomiarów w okresie poprzedzającym start w zawodach.

42.

ODPROWADZENIE AVR W DIAGNOSTYCE RÓŻNICOWEJ CZĘSTOSKURCZÓW Z WĄSKIMI ZESPOŁAMI QRS U DZIECI I MŁODZIEŻY

Karol Deutsch, Sebastian Stec

Klinika Kardiologii CMKP, Szpital Grochowski, Warszawa

Wstęp: Analiza elektrokardiograficzna (EKG) jest pierwszym etapem w określeniu strategii leczenia i kwalifikacji do leczenia inwazyjnego najczęstszych częstoskurczów z wąskimi zespołami QRS (NQRST): nawrotnego częstoskurczu węzłowego (AVNRT) i ortodromowego nawrotnego częstoskurczu przedsionkowo-komorowego (OAVRT). W 2012 roku opublikowano pracę przeprowadzoną na populacji dorosłych potwierdzającą wysoką wartość diagnostyczną nowego kryterium w odprowadzeniu aVR.

Cel: Celem pracy jest ocena wartości diagnostycznej kryteriów obecnych w odprowadzeniu aVR przy diagnostyce różnicowej NQRST u dzieci i młodzieży.

Metodyka: Do retrospektywnego badania zostało włączanych 149 chorych < 19 roku życia (wiek średni: 13, zakres: 2–18, dziewczęta stanowiły 49%) z NQRST. Zapisy EKG w czasie częstoskurczu były zarejestrowane podczas inwazyjnego badania elektrofizjologicznego z precyzyjnym określeniem mechanizmu arytmii, który został potwierdzony ostatecznie skuteczną ablacją. W czasie analizy EKG osoba oceniająca zapisy nie znała ostatecznego rozpoznania NQRST. EKG były analizowane w czasie NQRST oraz rytmu zatokowego (SR). Oceniano podczas NQRST: uniesienie odcinka ST w odprowadzeniu aVR (–STaVR), obecność załamka r' lub załamka R na ramieniu końcowym zespołu QRS w odprowadzeniu aVR podczas NQRST przy braku podczas SR (r'aVR) oraz wzrost amplitudy załamka R na ramieniu końcowym zespołu QRS podczas NQRST przy obecności załamka R w SR (REaVR).

Wyniki: W spośród 69 przebadanych AVNRT w 19% obecne było –STaVR, 7% r'aVR a w 17% REaVR. W 80 OAVRT 43% posiadało –STaVR (p < 0,05 vs AVNRT), 4% r'aVR a 21% REaVR. Czułość i swoistość kryteriów ocenianych w odprowadzeniu aVR nie przekraczała 50% w populacji pediatrycznej.

Wnioski: Kryteria różnicujące NQRST w odprowadzeniu aVR mają słabą wartość diagnostyczną i nie pozwalają na wiarygodną diagnostykę różnicową u dzieci i młodzieży poniżej 19 roku życia.

43.

WŚRÓD PACJENTÓW Z ZAWAŁEM Z UNIESIENIEM ODCINKA ST ISTNIEJĄ RÓŻNICE W HR PRZY PRZYJĘCIU W ZALEŻNOŚCI OD LOKALIZACJI STEMI

Przemysław Trzciniński¹, Mateusz Jaśkowski¹, Justyna Nowak¹, Małgorzata Pawlus¹, Łukasz Figiel²

¹Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Klinice Kardiologii Uniwersytetu Medycznego, Łódź

²Katedra i Klinika Kardiologii Uniwersytetu Medycznego, Łódź

Wstęp: Zawał z uniesieniem odcinka ST (STEMI) stanowi około

1/3 wszystkich przypadków Ostrych Zespołów Wieńcowych i wciąż jawi się jako jedno z najpoważniejszych wyzwań współczesnej kardiologii. U pacjentów z podejrzeniem zawału serca badanie częstości pracy serca (HR) powinno być wykonywane rutynowo przy przyjęciu. Wartość HR oprócz informacji o aktualnym stanie klinicznym pacjenta jest również narzędziem prognostycznym. Istotne w tym kontekście może być ustalenie czy istnieją jakieś różnice HR przy przyjęciu w zależności od płci i lokalizacji zawału. Cel: Ocena wartości HR przy przyjęciu u pacjentów z świeżym zawałem z uniesieniem odcinka ST ściany dolnej, przedniej lub bocznej w zależności od płci.

Metody: W grupie 450 kolejnych pacjentów (266 mężczyzn, 184 kobiety; wiek: śr. arytmetyczna: 64.9 lat, mediana 63 lata; 214 palaczy [47.6%]) z zdiagnozowanym klinicznie i elektrokardiograficznie STEMI ściany dolnej (337 osób), STEMI ściany przedniej (96 osób) lub bocznej (17 osób) dokonano pomiaru HR przy przyjęciu. Rezultaty: Najwyższe średnie wartości HR dla obu płci odnotowano w grupie STEMI ściany bocznej (mężczyźni HR śr. = 80, kobiety HR śr. = 81). Wśród zawałów ściany dolnej i bocznej z uniesieniem odcinka ST nie wykazano istotnych różnic między wartościami HR a płcią. Natomiast w grupie pacjentów ze STEMI ściany przedniej istnieje różnica dla HR śr. w zależności od płci (mężczyźni vs kobiety, HR śr. = 79 vs HR śr. = 74).

HR przy przyjęciu w zależności od płci i lokalizacji STEMI przedstawia tabela 1.

Wnioski: W badanej grupie 450 pacjentów ze STEMI najniższe HR przy przyjęciu charakteryzowało pacjentów z zawałem ściany dolnej, zaś najwyższe z zawałem ściany bocznej. Nie zanotowano istotnych statystycznie różnic w zakresie HR odniesionego do płci.

Tabela 1

	Całość [n = 450]		Mężczyźni [n = 266]		Kobiety [n = 187]	
	HR [bpm]		HR [bpm]		HR [bpm]	
	Śred-nia	Me-diana	Śred-nia	Me-diana	Śred-nia	Me-diana
STEMI ściany dolnej (II, III, aVF)	71	74	73,7	70	75,1	73
STEMI ściany przedniej (V1–V5)	75	78	79	75	74	75
STEMI ściany bocznej (I, aVL, V6)	80	80	80	80	81	78

44.

DYNAMICS OF HEART RATE AND BLOOD PRESSURE IN HYPERTENSIVE PATIENTS

Ioana Cotet¹, Irena Kurcalte², Ciprian Rezus³, Victor-Dan Moga⁴, Rodica Avram⁴, Angela Szekely⁵, Mariana Moga⁶, Florin Vidu⁶

¹Emergency County Hospital Arad, Romania

²Riga Stradins University, Riga Eastern Clinical University Hospital, Latvia

³University of Medicine and Pharmacy "Gr.T.Popa" Iasi, Romania

⁴University of Medicine and Pharmacy "V.Babes" Cardiology Clinic Emergency County Hospital Timisoara, Romania

⁵Emergency County Hospital Timisoara

⁶IT Department of the of the Emergency County Hospital Timisoara

Hypertension represents an important condition that affects the adult population worldwide; it contributes significantly to morbidity and mortality from stroke, heart failure, coronary heart disease and renal failure. Although the pathogenesis of most hypertension is unclear, dysregulation of the autonomic nervous system has been implicated in its development. Heart rate variability (HRV) has emerged as a practical, noninvasive tool to quantitatively investigate cardiac autonomic dysregulation in hypertension. The aim of our study was to highlight the complex heart rate modulation in hypertension and to analyze the behavior of RR intervals dynamics compared to normotensives subjects. Hypertensive patients have been monitored 24 hours using a combined ECG and ambulatory blood pressure monitoring system. ECG signals in sinus rhythm and blood pressure measurement have been recorded and analyzed. As expected essential hypertension is characterized by alteration of the autonomic tone, and probably those alterations are responsible for the arrhythmic events in relation with the worsening of the performance of the left ventricle (table 1).

The most important aspect of this study is that even in the presence of early stages of essential hypertension, the autonomic tone mechanisms involved in the outcome and prognosis of those patients are detectable by noninvasive methods.

Beside the now consecrated well known heart rate variability parameters, it seems that new parameters like Δ HR (b/min) and Δ SBP (mmHg) can offer data related to the involvement of the circadian rhythm in hypertension (figure 1).

Table 1. Alteration of the autonomic tone in hypertensive patients

	Hypertension + events	Control	p
Mean RR (ms)	827	741	0.005
SDNN (ms)	106	166	0.03
LF/HF	1.25	0.84	0.05
ApEn	0.98	1.20	ns
DFA α 1	0.75	0.87	0.005

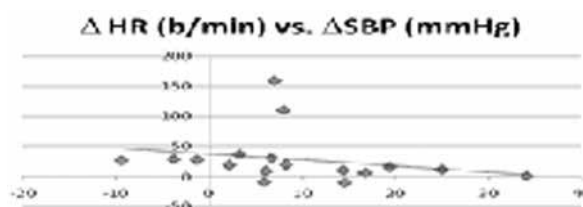


Figure 1.

CARDIOLOGY MEETS PHYSICS AND MATHEMATICS 1

BLOOD FLOW, AIR FLOW AND CURRENT FLOW IN CARDIOLOGY

45.

BLOOD CIRCULATION IN A MATHEMATICAL MODEL OF ELASTIC FRACTAL ARTERIAL TREE

Tomasz Sobiech, Teodor Buchner

In this work we study a mathematical model of blood flow and blood pressure in the human arterial tree. The model, based on the work of Duan and Zamir [1] considers a one-dimensional flow, where arterial bifurcations are modelled using Kirchoff law approach and the equation is reduced to an equivalent of cable equation, well known in electric engineering. The model is based on Womersley approximation, in which each spectral component is considered separately. The arterial tree has elastic walls, viscosity and density of blood is also taken into account. A promising method of generation of the arterial tree – the so-called L-system, introduced into fractal geometry theory by Lindenmayer is used for the generation of the tree. The method can be used to model fractal trees for different area of the supplied region.

As the result of the numerical experiment, we show how do the properties of a flow depend on the fractal geometry of the tree and its scaling exponents. We also show, that for certain values of system parameters, the pressure peak appears not at the beginning of the tree, but deeper in the vascular tree. Control of the actual pressure peak could be provided by the smart baroreceptor extended along the artery, as discussed by the group of Zamir [1]. We discuss the Total Peripheral Resistance (TPR) as a function of blood density and viscosity, Young modulus (stiffness) of the arterial wall and of the frequency of a spectral component. The results are in good agreement with numerical results for this model published earlier [1].

[1] Duan B., Zamir M., Pressure Peaking in Pulsatile Flow through Arterial Tree Structures *Ann. Biomed. Eng.* 1995; 23: 794–803.

46.

RESISTANCE IN LOW FREQUENCIES FOR A NUMERICAL MODEL OF A FRACTAL ARTERIAL TREE

Teodor Buchner, Tomasz Sobiech

Development of the mathematical model of arterial tree, described in previous abstract, led us to computation of admittance function, which represents the peripheral resistance for various spectral components of blood pressure treated separately. Such models are typically used to study the dynamics of the blood pulse waveform during its propagation along the vascular tree – which is used e.g. in reconstruction of central aortic pressure from the peripheral BP waveform. We extend the model to study the peripheral resistance not above the heart rate frequency (1–4 Hz), where it is typically used, but for the low frequencies. Surprisingly, we have found, that the blood pressure frequency, for which the flow through the arterial tree is the highest (has a lowest resistance) is not necessarily 0 Hz. In consequence, the results of the model suggest that

the low frequency oscillations may be transmitted with lower peripheral resistance. It suggests that the introduction of such low frequency oscillations may improve the volume of the flow, for the same value of the working pressure. This effect would increase the venous return and could possibly be used as a supplementary mechanism, which would increase the total blood flow in the situations of increased demand – physical exercise, hypovolemia et caetera. The model requires further development but the result seems very promising in explanation of the rationale for certain physiological effects observed in the circulatory system. The results are in good accordance with the experimental data [1].

[1] Killip III T., *Circulation Research* 1962; 11: 987–993.

47.

BOOLEAN APPROACH TO MODEL THE CENTRAL REGULATION OF BLOOD PRESSURE

Ryszard Gomolka¹, Antoni Grzanka¹, Agnieszka Cudnoch-Jedrzejewska²

¹Institute of Electronic Systems,
Faculty of Electronics and Information Technologies,
Warsaw University of Technology

²Department of Experimental and Clinical Physiology, Medical
University of Warsaw

Central nervous system (CNS) maintains the blood pressure (BP) in mechanism of long- and short-term regulation via neurohumoral pathway. While resting levels of BP are sustained by multiple feedback loops, cardiovascular responses to stress are based rather on feedforward projections. Signals appear from visceral and central receptors to integrative regions, mainly in medulla oblongata, and to neurosecretory parts of the brain. CNS is a paramount structure, responsible for regulation of BP via change in activation of sympathetic nervous system and release of such factors as vasopressin (AVP).

In our current research we have made an approach to describe the mechanism of maintenance of BP in mammals, by Boolean model. We have taken into consideration integratory and regulatory circuits of the medulla oblongata: Nucleus of the Solitary Tract (NTS), Rostral Ventro Lateral Medulla (RVLM), Caudal Ventro Lateral Medulla (CVLM), Intermediolateral Nuclei (IML), and Area Postrema (ArPO); as well as the circumventricular and hypothalamic structures of the brain: Subfornical Organ (SFO), Organum Vasculosum of Lamina Terminalis (OVLT), Median Pre-Optic Nucleus (MnPO), and Paraventricular (PVN) and Supraoptic Nuclei (SON) of hypothalamus.

For the benefit of computations, we have reviewed relevant papers, reports and monographies since 1970, and state of the art description was prepared according to knowledge of central regulation of BP. Interactions taken into account were based on: the neuronal and endocrine actions from hypothalamus (PVN, SON), AVP release to circulating blood via hypophysis, vasoconstrictor effect of AVP, feedback interactions from baroreceptors, actions of medulla oblongata nuclei (NTS, CVLM, RVLM, IML), and of the regions sensitive to changes in blood osmolality and Na⁺ ions concentration: area postrema (ArPo) and anterior ventral 3rd ventricle region (AV3V): SFO, OVLT, MnPO.

Fundamental basis of the approach was described by Boolean algebra and held in logic circuits simulation.

Present Boolean model properly integrates multiple signals from CNS and periphery, and shows the action of physiological signal circuits in medulla oblongata and hypophysis, within the framework of descriptive simplicity of the Boolean algebra. Moreover, the model is able to reflect pathophysiological conditions by altering the signal transduction in certain nuclei. Phenomenon is observed in development of hypertension. Present model states a basis scheme to further development, grounded on quantitative inclusion of signals from CNS and periphery.

48.

EXTRACTION OF RESPIRATORY SIGNAL FROM ECG: PRELIMINARY RESULTS

Judyta Salamon, Teodor Buchner

Faculty of Physics, Warsaw University of Technology, Warsaw

Many of the techniques currently used to monitor the human respiratory signal require specialized equipment. We show a successful implementation of the method, which allows to obtain the respiratory signal from the ECG signal recorded using the Holter method. First we have validated the method using a typical reference signal of a cardiologist norm recorded during head-up tilt-test.

After successful validation, we performed the research by testing five healthy volunteers, age c.a. 25 yrs, 3 women and 2 men, who underwent an exercise test based on walking with stages of increasing speed. The exercise load was approximated by the frequency of pacing. We have defined a protocol of seven different stages: I – sitting, II – standing, III – walking at 100 steps per minute (s.p.m.), IV – walking at 120 s.p.m, V – walking at 140 s.p.m, VI – running at 160 s.p.m, VII – recovery (sitting). Each stage lasted 30 seconds, which allowed us to estimate an early (dynamical) response to physical exercise. During the test, we recorded the 3-lead ECG signal from standard electrode. Additionally, we have recorded acceleration of the patient body using an accelerometer. Accelerometer is typically used, to estimate the level physical exercise at the different stages of the study, however we use it to control the accuracy of the pacing rate. We have used a standard accelerometer for Android platform (smartphone), programmed in Java. The respiratory signal was confronted with the signal from accelerometer and on this basis we have drawn conclusions about the heart rate and the breathing frequency during different stages of the examination.

We have obtained the following results: During verification of the method, we analyzed a typical tilt-test recording containing 200 respiration peaks (inspirations), recorded using thoracic belt. We have determined inspiration points of a reference signal, using custom algorithm implemented as Octave script. Then we determined the absolute value of an error between reference signal and respiration measured from the ECG and obtained the result 0.23 +/- 0.18 seconds, which is approximately 7% of respiratory period. The measurement gives a reasonable error, which can be further improved by e.g. EMG registration from a standard ECG lead setup. The results obtained in this study allow us to reach our main goal: to study the relationship between three biological rhythms: the heart rate, the respiratory rate and the changing position of the patient. Acknowledgements: The authors wish to thank dr Paweł Krzesiński from Military Health Institute for tilt-test recording.

Table 1. Group average heart rate and respiratory rate at different stages

Stage	Pacing frequency [s.p.m]	Heart rate [b.p.m]	Respiratory rate [br.p.m]
Stage I	-	69 +/- 09	19 +/- 3
Stage II	-	80 +/- 06	20 +/- 2
Stage III	100	80 +/- 14	26 +/- 4
Stage IV	120	105 +/- 25	26 +/- 5
Stage V	140	119 +/- 31	32 +/- 7
Stage VI	160	128 +/- 32	33 +/- 8
Stage VII	-	89 +/- 18	23 +/- 5

49.

THE DEVICE FOR SKIN BIOIMPEDANCE MEASUREMENT FOR LABORATORY ANIMALS

Anna Glowala, Jakub Kosiński

Institute of Electronic Systems, Faculty of Electronics and Information Technologies, Warsaw University of Technology

Cutaneous blood flow plays an important role in thermoregulation. It reflects microcirculatory function and could be a marker of local inflammatory processes. Measurement of cutaneous blood flow changes under controlled conditions and may help in understanding control mechanisms reflex on different stimuli. Laser Doppler Flowmetry is often applied for estimation of cutaneous blood flow. However, this technique requires expensive equipment. Instead, there is possibility of application of a simple method based on electrical skin conductance changes (ESC). Results of the ESC measurements carried out on rats in areas of various skin thermoactivity and postsurgical wounds suggest that skin conductance method may be useful and reliable for cutaneous blood flow estimation in many physiological conditions. However, development of the device and measurement technique dedicated for small laboratory animals is necessary. The general aim of this thesis was to create a modern, functional measuring instrument which will meet the demands of laboratory experiments. Two-electrode method with alternating signal is used to enable the measurement. Due to the fact that impedance of skin depends on the frequency of applied current signal, wide frequency range is introduced. The designed device is equipped with the user interface. It is controlled by the simple keyboard and results are presented on the LCD display. The communication with computer is implemented by USB. For the safety of use the battery supply is applied. The measuring instrument is focused on providing wide range of measuring options. Alternating current with adjustable frequency is used to allow measure blood flow in different layers of skin. Special integrated circuits were implemented to enable flexibility of application and provide high-tech solution. What is more, the battery-operated device is designed to provide low power consumption. In the future created prototype is going to be developed into more compact version. This project was conducted as BSc thesis in the field of Electronics.

50.

VISUALIZING CURRENT SOURCE DENSITY FROM INTRACARDIAC MEASUREMENTS

Grzegorz Parka, Piotr Podziemski, Jan Żebrowski

Faculty of Physics, Warsaw University of Technology, Warszawa

Background: The complexity of atrial arrhythmias makes the electrophysiological characterization of the re-entrant processes difficult with conventional mapping techniques performed during an electrophysiological study. The aim of our study was to evaluate new algorithms that in the future may enable to visualize re-entrant waves with a limited number of electrodes placed within the atria using commonly used intracardiac catheters. One of the potential techniques used for such visualization is the current source density mapping, which we test in our study.

Methods and results: We performed a simulation of re-entrant electrical activation in a two-dimensional 5 cm x 5 cm tissue strip using a Fenton-Karma model of cardiac tissue, obtaining maps of transmembrane potential. Then, to model an intracardiac electrogram measurement, unipolar extracellular potentials were reconstructed for different configurations of electrode placement in the tissue strip. Two methods of Current Source Density were applied [1–2] to reconstruct the electrical activation in the whole tissue strip using only the measurements from simulated unipolar electrodes. As a result, we obtained reconstructed current source density and potential for the whole strip, which was compared with underlying simulated transmembrane potential. This was repeated for different activation patterns.

Conclusions: Simulations show that even for a limited number of electrodes, such as in the case of penta-array catheters, it is possible to reconstruct the true direction and region of activation under the tissue area covered by electrodes. However, the reconstruction of the size of the activation and shape still needs to be improved for the method to be clinically useful.

[1] Pettersen K. H., Devor A., Ulbert I., Dale A. M., Einevoll G. T., Current-source density estimation based on inversion of electrostatic forward solution: effects of finite extent of neuronal activity and conductivity discontinuities, *J. Neurosci. Methods* 2006; 154 (1-2): 116–133.

[2] Potworowski J., Jakuczun W., Łęski S., Wójcik D. K. Kernel Cur-

rent Source Density Method. *Neural Computation* 2012; 24: 541–575.

51.

COMPARTMENTAL MODELS OF CARDIOVASCULAR SYSTEM

Magdalena Michalska

Institute of Electronic Systems, Faculty of Electronics and Information Technologies, Warsaw University of Technology

The 3D Heart Anatomy Animation Video is an exploration into the multiple and unconventional ways a beating heart might be visually represented using the latest computer graphics technology. In this case, the general aim of this project was to give the viewer the ability to see the external part of the heart. A visual study of the human heart demonstrates the basic heartbeat mechanism. Utilizing images, heart sounds and 3D animation, patients may increase their knowledge of how the heart works in their body. All models were created according to the best data and available and with access to cadaver labs for the most realistic textures of the heart. Many of the tools with the latest rendering techniques had been implemented to achieve a more realistic and interesting heartbeat animation. This medical animation depicts some heart related indications. Future versions of the animation could include showing blood flow in the chambers of a beating heart including the aortic and pulmonary valves. They can be viewed online as visual aids for teaching normal and abnormal cardiac function. The models depicting normal structure and function could be modified to illustrate various pathological conditions. This project is conducted as Engineer thesis in the field of Biomedical Engineering.

CARDIOLOGY MEETS PHYSICS AND MATHEMATICS 2 COMPLEXITY IN RISK STRATIFICATION

52.

HEART RATE VARIABILITY IN ARTERIAL VALVE STENOSIS: 3D PONCARÉ PLOTS AND ARTERIAL VALVE REPLACEMENT SURGERY SURVIVAL

Jan Żebrowski¹, Ewa Orłowska-Baranowska², Rafał Baranowski³

¹Wydział Fizyki Politechniki Warszawskiej, Warszawa

²Klinika Wad Nabytych Serca, Instytut Kardiologii, Warszawa

³Klinika Zaburzeń Rytmu Serca, Instytut Kardiologii, Warszawa

Arterial valve replacement surgery is often conducted in patients with advanced arterial valve stenosis. One of the crucial issues is the assessment of the chances for survival of such a procedure. The difficulty in assessing this risk is that, usually, patients assigned this procedure are in a bad condition because of advanced stenosis, large pressure gradients at the valve etc. This results in stress for the whole cardiovascular system. Based on heart rate variability measured prior to surgery neither linear analysis methods nor of the nonlinear heart rate variability (hrv) methods

do not allow to assess the risk for survival of the surgery procedure nor of the post-surgery survival time.

The aim of this poster is to discuss the properties of Poincaré plots obtained from 24h heart rate variability measured prior to aortic valve surgery. Most of the published Poincaré plots are two dimensional images of the lateral view. Such plots are used for SD1/SD2 analysis of hrv as well as for deceleration capacity assessment. In the middle of the 90's, we published a sequence of papers demonstrating that it is better to analyze Poincaré plots in three dimensions instead of two and that the axial view is better than the lateral. We found that, often, with the risk of CA a six-fold or (more rarely) a three-fold symmetry of the axial view is associated. We applied this technique not only to hrv but also to the dynamics of the QT interval.

24 h Heart rate variability recordings performed prior to surgery of 440 arterial valve stenosis patients were analyzed. These patients had very little ventricular arrhythmia. We ranked the patients according to their survival time. 15 patients died within 30 days of surgery (8 on the operating table). We found that the patients who died early after surgery had: a) an extremely narrow central part of the axial view with 6 symmetrically placed narrow 'arms'

extending out radially (5 cases), b) thick triangular cross-section with very well defined edges (2 cases) or c) a mixture of both with the triangular part this time much narrower (6 cases). Two patients had sustained atrial fibrillation which effectively obscured the image of the cross-section and could not be analyzed in this way. Similar images occurred also for survivors but then always the central part of the axial view was much thicker.

This study presents preliminary results. The effect described is well visible. What remains to be solved is to quantify this result obtaining a measure allowing standardization.

53.

TEST FOR THE PRESENCE OF VARIANCE-BASED HEART RATE ASYMMETRY WITHIN A SINGLE RR-INTERVALS RECORDING

Dawid Mieszkowski¹, Jerzy Ellert², Tomasz Krauze², Marcin Kośmider¹, Przemysław Guzik², Jarosław Piskorski¹

¹Institute of Physics, University of Zielona Góra

²Department of Cardiology-Intensive Therapy, University of Medical Sciences in Poznań

Background: Variance-based heart rate asymmetry (HRA) is an unequal contribution of heart rate (HR) accelerations and decelerations to heart rate variability (HRV). In short-term HRV the contribution of decelerations is greater than that of accelerations, in long-term and total HRV the contribution of accelerations is greater. The presence of HRA has so far been established for whole studied groups, and the simplest method was to compare the proportion of the subjects with and without HRA by the binomial test. A test for establishing whether a single subject is "asymmetric" was missing, since it was very difficult to come up with a suitable statistical model of the data for which a parameter or a set of parameters could be estimated by sample based statistics. However, for a sufficiently long RR-intervals time series it is possible to construct a simple binomial test parallel to the group based test. In this approach the time series is divided into disjoint, adjacent windows whose symmetry is established and then the set of these results are used as a sample for which the proportion of windows with HRA is compared with the H₀: $p = 1/2$. **Methods:** Eighty seven 24-hour Holter recordings were obtained from healthy volunteers (46 women, age 35 +/- 7,4). A jumping window of length 5-min was moved over the whole recordings and the presence of each type of asymmetry was established in each window. Thus obtained sets of results for each recording separately were tested against the zero-hypothesis of no asymmetry with the binomial test. Finally, the proportion of subject with the statistically significant, specific type of HRA was compared to 1/2 in the traditional way for the whole group.

Results: In the 87 recordings there were 71 (82%) recordings exhibiting short term asymmetry ($SD1d > SD1a$). This result is statistically significantly different from the random, symmetric case ($p < 0.0001$). Out of the 87 recordings 81 (93%) exhibited long term asymmetry ($SD2a > SD2d$), which is highly statistically significant ($p < 0.0001$). In 81 (93%) recordings there was the long term asymmetry ($SDNNa > SDNNd$), which, again, is highly statistically significant ($p = 0.005$).

Conclusion: In long term recordings it is possible to construct a test for the presence of HRA in a single recording. The proportion of asymmetric RR-intervals time series in the studied group is

similar to the proportion of the recordings in which the inequalities defining HRA exist without testing the statistical significance of these inequalities.

54.

DAY-TO-NIGHT VARIATION OF THE RR INTERVALS IN 3D ENTROPY PROFILES ESTIMATED BY THE NORM COMPONENT MATRIX ALGORITHM

Sebastian Żurek¹, Marcin Kośmider¹, Mateusz Lewandowski¹, Jarosław Piskorski², Przemysław Guzik², Paolo Castiglioni³

¹Institute of Physics, University of Zielona Góra

²Katedra i Klinika Intensywnej Terapii Kardiologicznej i Chorób Wewnętrznych, Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu

³Don C. Gnocchi Foundation, Milan

Introduction: Complexity of RR intervals can be measured by Sample Entropy (SampEn). Traditionally, SampEn is estimated only for a limited number of points by fixing the values of the embedding dimension "m" and distance threshold "r". Recently we have proposed a new and fast Norm Component Matrix (NCM) algorithm for SampEn calculation – it allows analyzing whole ranges of (m, r) values leading to entropy surfaces. This study aimed at the analysis of day-to-night variation of RR intervals complexity estimated by the NCM.

Methods: We produced dense 3D SampEn (m, r) profiles by NCM with m between 2 and 30 and one thousand r values in $0.001 < r = < 5$ for segments of RR intervals derived from 24-hour ECG Holter recordings from 78 healthy adult individuals.

Results: Entropy surfaces calculated for RR intervals have a distinct and clearly visible shapes with characteristic ridge or ridge-ledge profiles for ECGs representing both day and night. However, the 3D entropy shapes differ visually between the day and night segments of RR intervals.

Conclusions: The detailed analysis of the 3D entropy profiles gives new insights into the heart rate complexity and extends our understanding of physiological background of sample entropy. It shows that day and night 3D entropy surfaces are different what suggests the dynamic changes of the RR interval SampEn. The detailed physiological and clinical meaning of these findings require further studies.

55.

CHRONIC HEART FAILURE DETECTION USING METHODS FROM CHAOS THEORY

Miłosz Jamroży¹, K. Lewenstein², T. Leyko³

¹Warsaw University of Technology, Faculty of Mechatronics, Warsaw

²Międzyzyleski Szpital Specjalistyczny w Warszawie, Oddział Kardiologii i Chorób Wewnętrznych, Warsaw

³EMC Szpital Św. Anny w Piasecznie, Piaseczno

The development of contemporary cardiology enabled the effective treatment of many diseases and syndromes, resulting in improved quality and length of life. In the course of the disease, heart is often damaged, what can lead to unfavorable operating conditions, resulting in pathological remodeling causing Chronic Cardiac Insufficiency. Detection of the remodeling process in the early stages provides an opportunity for effective pharma-

cotherapy, however the advanced chronic cardiac insufficiency leads to a state where the organ transplant is needed. At the moment we lack in enough sensitive and specific methods that allow for the detection of the disease at an early stage or would enable effective monitoring of pharmacotherapy. The main aim of the research was to evolve the foundations of the method for patient's examination allowing for non-invasive, painless, cheap and quick detection of Chronic Cardiac Insufficiency, even in the early stages. The basis of the method was the fact that unhealthy heart generates different kind of sound signal distinguishable during auscultation. In the paper we present a dedicated stand for examination of patients with Chronic Heart Insufficiency which was designed and implemented and then was used to test a group of 104 volunteers. A prospective study was performed on a group of 85 volunteers – 38 healthy and 47 unhealthy. Within the conducted examination medical diagnostics in order to evaluate their state of health was carried out.

The method of Recurrence Plots from the Theory of Chaos was applied, which was adapted to the requirements of an automatic analysis. As a result of analyzing signals from the patients, the parameters which were then used to classify volunteers into 2 groups: the healthy and the unhealthy were assigned. We obtained more than 80% correct results of the classification.

56.

USE OF STOCHASTIC SLEEP ARCHITECTURE PROPERTIES TO ENHANCE MODELING OF THE HUMAN HEART RATE VARIABILITY

Mateusz Soliński, Jan Gierałtowski, Jan Żebrowski

Faculty of Physics, Warsaw University of Technology, Warszawa

Human sleep consists of four characteristic phases: light (L), deep (D) and REM (rapid eye movement) sleep and almost-awake state (W) with additional arousal episodes. All of these elements create a nontrivial, complex structure, the statistical properties of which were studied here, carefully. For each phase, we observed a different behavior of heart rate variability. Thus, we should take these specific properties of sleep architecture into consideration while modeling heart rate variability HRV. We simulate this structure based on the real hypnograms. We analyzed 30 simultaneous heart rate variability and EEG nighttime recordings from healthy adults. EEG provides accurate information about sleep phases. The main idea behind our sleep architecture reconstruction is to consider two properties: probabilities of transitions between all possible pairs of phases and probability distribution of phase durations. First, we divided the given time series into half because the character of the inter-phase transitions is entirely different in early and late sleep. Next, we calculated the probabilities of transition between each pair of phases and we aggregated them into probability matrices (separately for each half of the sleep period). We found also that the probability distribution of light, deep and REM sleep duration are described by a gamma distribution and that of the wake phase – by a Pareto distribution. The proportion of phase durations in the hypnograms generated using our algorithm is in a very good agreement with the proportions found in real hypnograms.

To generate the RR intervals for every sleep phase, we use the model described in [1]. In order to present the effect of sleep architecture on the resulting RR interval series, we consider

three variants: (a) periodic sleep cycles with the sequences of phases: L, D, REM, W in each cycle, (b) a randomized distribution of phases, (c) the architecture based on our model. The results show that variant (c) gives 54% of the time series indistinguishable from real data using all standard linear and nonlinear HRV assessment methods (for variants (a) and (b) we obtain 24% and 6% accordingly). We hope that our model of sleep architecture will help in studies of healthy rest and will improve RR interval series modeling.

[1] Kantelhardt J.W., Havlin S., Ivanov P.Ch., Modeling transient correlations in heartbeat dynamics during sleep, *Europhys. Lett.* 2013; 62 (2): 147 – 153.

57.

SYSTEMATIZATION OF THE RESULTS OF MULTISCALE MULTIFRACTAL ANALYSIS OF HUMAN HEART RATE FOR FOUR GROUPS OF SUBJECTS

Dorota Kokosińska, Jan Gierałtowski¹, Jan Żebrowski¹, Rafał Baranowski, Ewa Orłowska-Baranowska²

¹Faculty of Physics, Warsaw University of Technology, Warszawa

²Klinika Wad Nabytych Serca, Instytut Kardiologii, Warszawa

The subject of our research was the analysis of human heart rate, using the recently published method MMA. The main goal was an attempt to obtain a correct diagnosis, based mainly on the results of MMA, which we used as a screening examination method.

We analyzed 38 heart rate variability nighttime recordings of patients, who are healthy: 8 women (average age 34 ± 13) and 30 men (average age 39 ± 11) and 226 recordings of ill patients in four groups: 103 patients with aortic valve stenosis : 48 women (average age 64 ± 6) and 55 men (average age 65 ± 3), 36 patients with hypertrophic cardiomyopathy: 16 women (average age 32 ± 8) and 20 men (average age 28 ± 8), 5 patients with atrial fibrillation: 4 women (average age 73 ± 12) and 1 man 76 years old and, also, 82 patients with cardiac arrest : 18 women (average age 45 ± 16) and 64 men (average age 47 ± 15). We applied the Multiscale Multifractal Analysis – a method developed at our lab, describing the scaling properties of fluctuations as a function of the multifractal parameter q and the scale s . The end result of the MMA is the Hurst surface $h(q,s)$, where h is the local Hurst exponent. Criteria were constructed to analyze the form and shape of the Hurst surface. The Hurst surface was divided into 6 areas and we prepared 6 criteria quantifying the local shape of the surface and the maxima of the Hurst exponent in these areas. The criteria were intended as a screening examination method and allow us to classify patients as healthy, when all of the criteria are fulfilled or ill, when the result for at least one criterion was negative. Sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value were respectively as follows: for patients with aortic valve stenosis: 81%, 74%, 89%, 58%, for patients with hypertrophic cardiomyopathy: 47%, 74%, 63%, 60% , for patients with atrial fibrillation: 100%, 74%, 33%, 100% and for patients with cardiac arrest: 69%, 74% , 85%, 53% and for all of our groups together (264 patients), we obtained 72%, 74%, 94%, 30%.

These results show that analysis of human heart rate based on MMA is promising. However, we believe that this method still requires improvement and a lot of tests in order to obtain higher values of measures of diagnosis accuracy.

58.

HEART RATE VARIABILITY IN THE REM AND NREM SLEEP PHASES, ANALYZED WITH MULTISCALE MULTIFRACTAL ANALYSIS

Kamil Ciuchciński, Jan Gierałtowski, Jan Żebrowski

Faculty of Physics, Warsaw University of Technology, Warszawa

Sleep is a cyclical (usually in a circadian rhythm) state of the central nervous system characterized by limited consciousness, sensory activity and by inhibition of voluntary muscles. This phenomenon has been extensively studied in the literature through the bioelectrical activity of the brain. In the heart rate variability domain, this process remains described insufficiently. In our work, the data used to test the hypothesis linking heart rhythm and sleep phases, were polysomnographic recordings from 45 subjects.

First, based on the official annotations (gold standard), we extracted separate sleep stages from all the recordings. The success of this task was problematic because of the strongly overlapping windows of analysis used in standard polysomnographic annotation and because of the high measurement noise causing nonstationarity of the data. To address this problem we developed a set of criteria defining sharp borders between sleep stages.

Almost all of the standard, linear methods of the HRV analysis, did not show significant statistical differences between the REM and NREM sleep stages. Only the LF/HF ratio known from spectral analysis, showed non-negligible changes. Next, we analyzed these data with the MMA method. The Hurst surface $h(q,s)$, the output of MMA, informs us about the level of fluctuations at different frequency bands (time scales) and for different magnitudes of fluctuations in the signal (defined by the value of q). MMA results show substantial differences between REM and NREM HRV (measured by the mean distance parameter). The most important difference obtained was significantly different properties of small fluctuations (i.e. for $q < 0$) for the active, REM sleep stage.

59.

MULTIRESOLUTION WAVELET ANALYSIS OF HEART RATE VARIABILITY AFTER LONG RUN

Mateusz Cieszyński¹, Piotr Boguś¹, Janusz Siebert², Andrzej Molisz², Piotr Gutknecht², Bartosz Trzeciak², Ludmiła Daniłowicz-Szymańska³

¹Department of Physics and Biophysics, Medical University of Gdańsk

²University Centrum for Cardiology, Department of Family Medicine, Medical University of Gdańsk

³Second Department of Cardiology, Medical University of Gdańsk

Measurement of heart rate variability (HRV) is an important technique in the diagnosis of cardiovascular system. The aim of the study was the application of new methods of heart rate (HR) signal analysis. ECG was obtained from 13 healthy volunteers after a big physical effort (100 km run). The data were obtained in three consecutive days: the day before the run, just after the competition and the day after. The paper focused on wavelet analysis and derived therefrom the multiresolution analysis.

The method can decompose a signal to the low-frequency and high-frequency components, which are approximations of a signal at different levels of detail. The calculations were performed in Matlab using Daubechies wavelet level 3 and using multiresolution analysis at level 5. The histograms were prepared for obtained components, focusing on a comparison of half-width of received graphs. The Wilcoxon signed-rank test was used for statistical analysis. Significant statistical differences were detected between the first, the second and the third measurements. The value of the original signal S (by heart rate sampling) is significantly higher immediately after the race regarding the value the day before the race (72.72 vs. 40.24; $p = 0,008$). Sympathetic stimulation was evidenced the day after the run by the significantly higher value of S with regard to the day before the race (50.67 vs. 40.24; $p = 0.005$). Similar values were observed for the other coefficients of the variable components of S . The strongest statistical significance was obtained for low-frequency data of lower levels.

Wavelet analysis method allows to observe the differences in heart rate variability at different levels of detail in sportsmen after a very big effort.

60.

HOW COMPLEX IS ATRIAL FIBRILLATION?

Katarzyna Kośna¹, Piotr Podziemski¹, Lauren Wilson², Simon Stolcman², Prashanthan Sanders², Paweł Kuklik³, Jan Żebrowski¹

¹Faculty of Physics, Warsaw University of Technology, Warszawa

²Cardiovascular Research Center, Royal Adelaide Hospital Adelaide

³CARIM School for Cardiovascular Disease, Maastricht University Netherlands

Background: Atrial fibrillation (AF) is the most complex and the most common sustained arrhythmia. The underlying pathophysiological mechanisms of this arrhythmia are not fully understood and the complexity of atrial fibrillation remains described insufficiently. Haissaguerre et al [1] demonstrated that arrhythmogenic foci within the pulmonary veins may initiate AF. However, the isolation of Pulmonary Veins during ablation procedure does not always lead to a cessation of atrial fibrillation and ablation of further sites is necessary. This complicates and lengthens the ablation procedure.

The aim of this study was to assess the reliability of the complexity analysis of a single electrogram as an estimator of the complexity of the atrial fibrillation and as a predictor of the length of the ablation procedure necessary to end the arrhythmia.

Methods: In the experimental part, left and right atrial endocardial bipolar electrograms were recorded during ablation procedure of AF in 28 patients. Patients had to be in sustained AF prior to ablation with AF terminating during ablation. 5 second electrogram samples were measured at baseline, post site (LPV, roof, CFAE etc.) and prior to termination. A total of 101 recordings were examined. For all electrograms, algorithmic complexity was calculated based on algorithm proposed in [2]. To check the significance of the results, ANOVA variance analysis, ROC analysis and Wilcoxon signed-rank tests were performed.

Results: For the patients, who underwent only one ablation stage, the electrograms had a significantly lower algorithmic complex-

ity than for the patients for whom more than one ablation stage was performed ($p = 0,002$). ROC analysis revealed that 100% statistical sensitivity was obtained for 60% statistical specificity. For patients, who had two or less ablation stages performed, the electrograms had a significantly lower algorithmic complexity than for the patients for whom more than two ablation stage was performed ($p = 0,000025$). ROC analysis revealed that 100% statistical sensitivity was obtained for 81% statistical specificity. No significant difference was found between the complexity of electrograms measured at the baseline and preterm ($p = 0.28$ in Wilcoxon signed-rank test).

Conclusions: These results show that algorithmic complexity increases with the number of ablation stages performed for a patient, thus also with the length of the ablation procedure. We can only hypothesize at this point that this effect is correlated with the higher complexity of atrial fibrillation in those patients. This hypothesis requires further study.

[1] Haissaguerre M. et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N. Engl. J. Med.* 1998; 339: 659–666.

[2] Berkowitsch A. et al. New nonlinear approach to a quantitative assessment of atrial fibrillation mapping. *Medical&Biological Engineering&Computing* 1999; 37: 398–399.

61.

MOBILE APPLICATION FOR TELEECG PROJECT PROVIDING EARLY DETECTION OF PATIENT'S HEALTH RISKS

Radosław Wielgórski

Institute of Electronic Systems, Faculty of Electronics and Information Technologies, Warsaw University of Technology

The paper presents proposal for the implementation of the system where patient's mobile device is responsible for ECG analysis and tracking motion activity to detect a fall. Mobile application was created for Android operating system and it allows to exchange data with dedicated biomedical device using Bluetooth interface. Fall detection is done using accelerometer sensor available in mobile device. Mobile application has implemented ECG analysis algorithm for detection of arrhythmia and cardiac infarction. Furthermore it allows for graphical presentation and record of obtained biomedical data. Additional functionality is automatic notification of emergency service in case of health risk detection. Information is sent in form of text message containing reason of notification with current patient's location. Scope of the thesis includes also researches about project innovation, efficiency of created algorithms, possibilities of implementation and further system development using available technology. This project is conducted as Master thesis in the field of Electronics.

SESJA REFERATOWA

NATURE AND CLINICAL USEFULNESS OF PHYSIOLOGICAL FLOWS

62.

ANALYSIS OF BAROREFLEX SENSITIVITY BY GRANGER CAUSALITY BASED APPROACH IN OBESE CHILDREN AND ADOLESCENTS

Michał Javorka, Ingrid Tonhajzerova, Barbora Czipelova, Zuzana Turianikova, Zuzana Lazarova, Kamil Javorka

Background: Obesity is an important risk factor of arterial hypertension. The impairment of baroreflex – a principal blood pressure control mechanism – could contribute to the development of hypertension in obese patients. Previous studies found a decreased baroreflex sensitivity (BRS) measured by transfer function analysis of spontaneous blood pressure (BP) and heart rate (HR) oscillations in obese subjects. However, this method ignores the causality and directionality of HR and BP oscillations interactions. To get more appropriate information about the BRS, the bidirectionality of HR and BP oscillations should be considered: while BP influences HR via baroreflex, changes in cardiac cycle length (HR oscillations) could influence the strength of the systole and hence systolic BP values via Frank-Starling mechanism. The novel method for separate analysis of feedback (baroreflex) and feedforward (mechanical) interactions between HR and BP was recently developed based on Granger causality concept.

Aim: The aim of the study was to analyse BRS in obese normotensive children and adolescents using causal baroreflex analysis method and to compare its performance to classical approach.

Methods: Continuous recordings of BP (volume-clamp method) and R-R intervals (ECG) were obtained from 40 obese subjects (age: 14.7 ± 0.3 (SEM) yrs, BMI: 32.7 ± 0.6 kg m⁻²) and gender and age matched non-obese control subjects (age: 14.7 ± 0.3 yrs, BMI: 20.4 ± 0.3 kg m⁻²). Causal close loop model was used to measure classical (noncausal) BRS and causal feedback interaction from BP to HR (causal BRS).

Results: The noncausal BRS did not show any significant difference between groups. On the other hand, causal BRS was significantly lower ($p = 0.030$) in obese group.

Conclusion: The causal BRS analysis is more sensitive in early detection of baroreflex impairment in obese children and adolescents compared to classical BRS method. The results points towards baroreflex as one of the mechanisms involved in future hypertension development in obese patients.

63.

VORTICES IN ELECTRICAL ACTIVITY DURING ATRIAL FIBRILLATION

Paweł Kuklik^{1,2}, Stef Zeemering¹, Bart Maesen¹, Jos Maessen¹, Harry Crijns¹, Ulrich Schotten¹

¹Department of Physiology, Maastricht University Medical Center, Maastricht

²University Heart Center, Department of Cardiology and Electrophysiology, University Hospital Hamburg-Eppendorf, Hamburg

Background: Atrial fibrillation (AF) is the most common arrhythmia in clinical practice. Whilst waves emanating from the pulmonary veins are generally accepted as the dominant trigger for paroxysmal AF, the fundamental mechanisms responsible for AF maintenance remain disputed. One possible form of wave conduction maintaining AF is a functional reentry wave (FRW): a vortex-like conduction pattern during which a wavefront is rotating around one of its ends. Presence of FRW during AF was reported in humans [1], however due to lack of sufficient details regarding signal processing, confirmation of the findings is not possible. Here, we present a detailed algorithm designed to detect FRW using high-density electrical mapping of AF.

Methods: Unipolar electrograms were collected in forty patients (23 pts with Paroxysmal AF (PAF) and 17 with Persistent AF (PersAF)) during cardiac surgery. Rectangular plaques (16x16 electrodes, 1.5 mm inter-electrode spacing) were placed on epicardial surface of the atria. The plaque was positioned on the left atrial posterior wall and the right atrial free wall. 10 sec segments were recorded for analysis. Instantaneous phase was obtained using Hilbert transform after appropriate pre-processing. We devised a novel method of electrogram analysis tailored to atrial unipolar electrograms. Electrograms are re-composed from sinusoidal wavelets with amplitude proportional to the negative slope of the electrogram and of a period equal to base cycle length within given electrogram. FRW was identified as a singularity in spatial distribution of the phase as a point around which phase

discontinuity is present [2]. Only phase singularities with life span > 200 ms were classified as FRW.

Results: There was a greater number of FRWs present within mapped field per second in PersAF than in PAF group (3.3 ± 2.3 vs. 0.8 ± 0.8 ; $p < 0.001$). There was no difference in a number of FRWs between LA and RA in PAF group, but in PersAF group, there was a higher number of FRWs in LA (LA: 45 ± 26 vs. RA: 22 ± 14 ; $p < 0.036$). In PAF group, FRWs were present $23 \pm 22\%$ of the time, whereas in PersAF $57 \pm 24\%$ of the time. There was no difference in mean life span of the FRWs between the groups (PAF: 320 ± 156 ms, PersAF: 323 ± 145 ms; $p = n.s.$). FRW with the longest life span was found in PAF group in LA with life span 1297 ms (6.9 full rotations).

Conclusions: Functional reentrant waves detected using phase mapping were numerous but short lived. This points to a conclusion that, within mapped field, stable reentrant wave was not a primary mechanism sustaining paroxysmal or persistent AF. Mapping studies in remaining portions of the atria (not mapped in this study) are required in order to verify this conclusion in context of whole atria.

1. Narayan S.M. et al. Treatment of atrial fibrillation by the ablation of localized sources: CONFIRM (Conventional Ablation for Atrial Fibrillation With or Without Focal Impulse and Rotor Modulation) trial. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2012. 60 (7): 628–636.
2. Umaphathy K. et al. Phase mapping of cardiac fibrillation. *Circ. Arrhythm. Electrophysiol.* 2010. 3 (1): 105–114.