

# Zmienność rytmu zatokowego u pacjentki z bólami w klatce piersiowej, czynnościowym blokiem lewej odnogi pęczka Hisa i prawidłowym angiogramem tętnic wieńcowych

Zbigniew Orzałkiewicz, Gwidon Polak, Romuald Przybył, Zofia Grąbczewska, Grzegorz Grześk i Edmund Nartowicz

Zakład Kardiologii Inwazyjnej Akademii Medycznej w Bydgoszczy

## Heart rate variability in a patient with chest pain and functional left bundle branch block, and normal coronary arteriogram

*We report a case of 49-year-old female with chest pain and left bundle branch block (LBBB) in standard ECG, in whom normal coronary arteriogram was found. Acceleration dependent aberrancy in form of rate dependent LBBB was diagnosed. Critical heart rate at which LBBB appeared in this case was 72–80/min. Disappearance of the aberrancy was seen at heart rate of 52–72/min. Heart rate variability analysis revealed that while LBBB disappeared, the significant increase of the spectral power in the high frequency (HF) was accompanied by moderate increase of the spectral power in the low frequency (LF) and a decrease of the LF/HF ratio. (Folia Cardiol. 2001; 8: 313–319)*

**rate dependent bundle branch block, acceleration dependent aberrancy, heart rate variability, chest pain, coronary angiography**

### Wstęp

Blok odnogi pęczka Hisa może być stały (utrwalony), rzadziej ma charakter przemijający, gdy znika w kolejnych zapisach EKG, lub przerywany (intermitujący), gdy ustępuje podczas rejestracji pojedynczego EKG [1]. Blok lewej odnogi pęczka Hisa (LBBB, *left bundle branch block*) stwierdzany w standardowym EKG jest zwykle interpretowany jako patologia, u podłoża której leży najczęściej niedokrwienna lub idiopatyczne uszkodzenie układu przewodzącego [2, 3]. Blok odnogi może być zaburzeniem czynnościowym — jest wówczas wyrazem elektrofizjologicznych właściwości układu przewodzącego. Jedną z odmian zaburzeń przewodzenia

śródkomorowego jest aberracja z przyspieszenia (*acceleration dependent aberrancy*), czyli tzw. blok odnogi zależny od częstotliwości serca (*rate dependent bundle branch block*) [3, 4]. Zasadnicze cechy aberracji z przyspieszenia to: brak zależności od długości poprzedzającego cyklu, zwykle morfologia LBBB, występowanie przy względnie niskiej częstotliwości rytmu serca, z tym że częstotliwość, przy której pojawia się blok jest wyższa niż ta, przy której blok ustępuje [3–5]. Powyższe zjawisko obserwuje się u pacjentów z organiczną chorobą serca, ale może także występować u osób zdrowych [2, 3, 5]. Najczęściej pojawia się przy częstotliwości serca wynoszącej 60–140/min, a moment jego wystąpienia, np. podczas testu wysiłkowego, nie jest oznaką niedokrwienia [3]. Mechanizm wystąpienia i podtrzymywania tego typu aberracji nie został ostatecznie wyjaśniony [4, 6, 7]. Niektórzy pacjenci z takim obrazem EKG zgłaszają bóle w klatce piersiowej, i dlatego stanowią trudny problem diagnostyczny [8, 9]. Przedstawiamy przypadek

Adres do korespondencji: Dr Zbigniew Orzałkiewicz  
 Zakład Kardiologii Inwazyjnej SPSK  
 ul. Skłodowskiej-Curie 9, 85–094 Bydgoszcz  
 Nadesłano: 10.07.2000 r. Przyjęto do druku: 20.02.2001 r.

chorej z LBBB w standardowym EKG, którą diagnozowano w kierunku choroby wieńcowej i angiograficznie nie stwierdzono zmian w tętnicach wieńcowych. Rozpoznano aberrację z przyspieszenia pod postacią bloku lewej odnogi pęczka Hisa.

### Opis przypadku

Pacjentkę w wieku 49 lat przyjęto do szpitala w celu wykonania badania hemodynamicznego serca. Od 4 lat zgłaszała się do lekarzy z powodu bólów zamostkowych o typie ucisku na niewielkim obszarze, pojawiających się nieregularnie podczas wysiłków fizycznych oraz emocji, trwających kilkanaście minut. Pacjentka bez obciążającego wywiadu rodzinnego w kierunku choroby wieńcowej od 8 lat nie pali tytoniu, miesiączkuje regularnie. Przemijający LBBB w EKG stwierdzono po raz pierwszy 4 lata wcześniej (w trakcie leczenia radiojodem nadczynności tarczycy), natomiast od 3 lat rozpoznawano utrwalony blok odnogi. Z powodu opisanych wyżej dolegliwości oraz obrazu LBBB w EKG pacjentkę skierowano na koronarografię.

W dniu przyjęcia, w badaniu przedmiotowym stwierdzono cichy szmer skurczowy nad koniuszkiem oraz w polu osłuchiwania zastawki aortalnej. Ciśnienie tętnicze wynosiło 110/80 mm Hg. W EKG spoczynkowym zarejestrowano miarowy rytm zatokowy 77/min, lewogram patologiczny, LBBB, zespoły QS w odprowadzeniach V1–V4 i dodatni załamek T w V6 (ryc. 1). W badaniu echokardiograficznym stwierdzono asynergię skurczu przegrody międzykomorowej oraz hipokinezę segmentu koniuszkowego i środkowego przegrody, a także nieistotną hemodynamicznie fałę zwrotną mitralną; wymiar lewego przedsionka wynosił 3,3 cm, wymiar końcoworozkurczowy lewej komory — 4,8 cm, aorty — 2,6 cm, prawej komory — 2,6 cm, grubość przegrody międzykomorowej w rozkurczu — 0,9 cm, a tylnej ściany w rozkurczu — 0,6 cm. W badaniach laboratoryjnych (morfologia krwi, glikemia na czczo, kreatynina, stężenie potasu, magnezu i wapnia, TSH) nie stwierdzono odchyień od normy. Stężenie cholesterolu całkowitego wynosiło 207 mg/dl, frakcji LDL — 125 mg/dl, frakcji HDL — 56 mg/dl, a triglicerydów — 126 mg/dl.



Ryc. 1. Elektrokardiogram standardowy z obrazem bloku lewej odnogi pęczka Hisa.

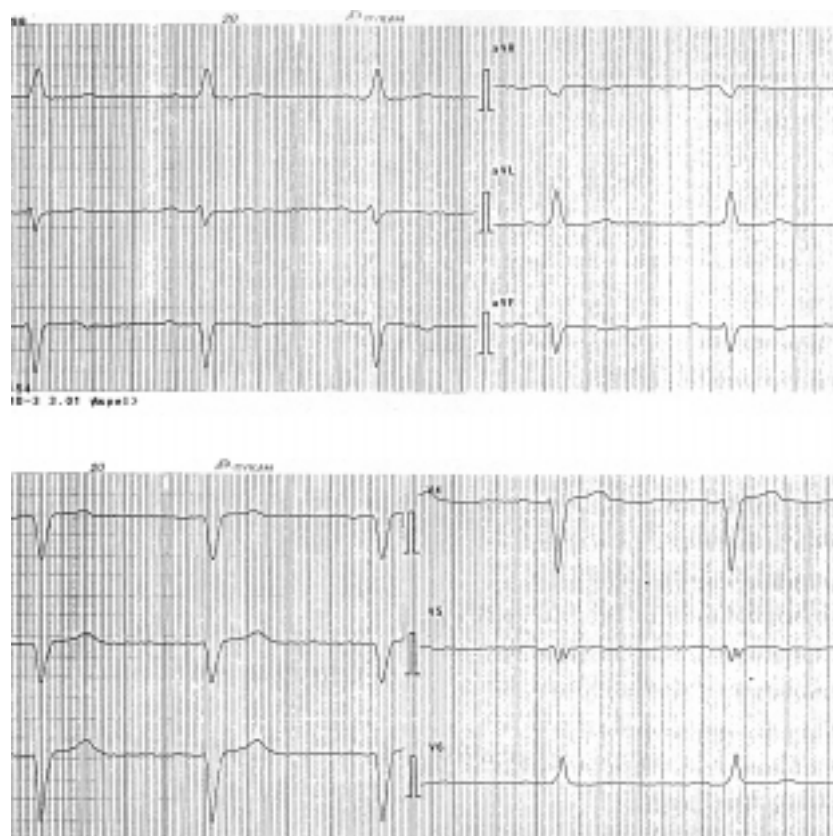
Fig. 1. Standard ECG tracing with left bundle branch block.

Koronarografię wykonano 13 czerwca 2000 roku, nie stwierdzając zmian w obrazie angiograficznym tętnic wieńcowych. Przepływ środka kontrastowego był prawidłowy, a skorygowane wartości analizy przepływu wg TIMI „klatka po klatce” wynosiły odpowiednio: LAD — 19, LCX — 19, RCA — 14 (przy normie dla stosowanej prędkości filmowania do 21) [10]. Podczas badania zaobserwowano ustępowanie bloku odnogi podczas głębokiego wdechu. Prawidłowość ta powtarzała się konsekwentnie za każdym razem, gdy lekarz prosił o nabranie powietrza. W kolejnym dniu zapisano powyższe zjawisko na taśmie podczas badania EKG. Po nabraniu powietrza następowało nieznaczne zwolnienie rytmu, szerokość zespołów QRS zmniejszała się, choć pozostawały cechy bloku przedniej wiązki i niepełnego bloku lewej odnogi pęczka Hisa (ryc. 2).

Podczas 24-godzinnego monitorowania EKG metodą Holtera (rejestrator cyfrowy Medilog FD3 firmy Oxford Medical) zarejestrowano rytm zatokowy ze średnią częstotliwością wynoszącą 83/min, maksymalną — 146/min o godzinie 10.19, minimalną — 50/min o godzinie 03.36, 4 pojedyncze pobudze-

nia przedwczesne komorowe jednokształtne. W godzinach czuwania zespoły QRS miały morfologię LBBB, który spontanicznie ustąpił tylko 3-krotnie na kilka sekund przy zwolnieniu częstotliwości serca do 62–68/min. W późnych godzinach wieczornych LBBB ustąpił, a pomiędzy zespołami QRS o cechach LBBB i zespołami QRS bez LBBB wystąpiła jedna ewolucja o pośredniej szerokości zespołu QRS. Odstęp R–R ewolucji z blokiem wynosił 805 ms (74/min), R–R ewolucji bez bloku — 1016 ms (59/min) (ryc. 3). W czasie snu dominował rytm bez bloku, LBBB pojawiał się tylko okresowo na kilka do kilkudziesięciu sekund (pojawił się, gdy częstotliwość wzrosła do 72/min, i ustąpił, gdy spadła do 52/min). Rano ponownie pojawił się LBBB: odstęp R–R ewolucji bez bloku wynosił 852 ms (70/min), R–R ewolucji z blokiem — 750 ms (80/min).

W czasie ambulatoryjnego monitorowania EKG oceniano, zgodnie z obowiązującymi standardami, parametry zmienności rytmu zatokowego (HRV, *heart rate variability*), wykonano także dwie próby czynnościowe stymulujące odpowiednio część współczulną i przywspółczulną układu autonomicz-



Ryc. 2. Elektrokardiogram wykonany podczas głębokiego wdechu.

Fig. 2. ECG tracing during deep breath.



Ryc. 3. Spontaniczne ustąpienie LBBB podczas snu — zapis EKG metodą Holtera.

Fig. 3. Spontaneous disappearing of LBBB during sleep — Holter ECG recording.

nego: test aktywnej pionizacji i test głębokich oddechów [11]. Podczas testu głębokich oddechów zarejestrowano cykliczne ustępowanie LBBB oraz powrót LBBB na okres kilku ewolucji EKG. W tym okresie częstotliwość rytmu nie była tak wolna jak przy spontanicznym ustępowaniu bloku: odstęp R–R ewolucji z LBBB wynosił 672 ms (89/min), R–R ewolucji bez bloku — 816 ms (73/min).

Wykonano także próbę Valsalvy, podczas której dochodziło do krótkotrwałego ustąpienia LBBB, przy czym podobnie jak poprzednio częstotliwość rytmu ulegała zwolnieniu: odstęp R–R ewolucji z LBBB wynosił 690 ms (86/min), R–R bez LBBB — 906 ms (66/min) (ryc. 4).

Wartości parametrów analizy czasowej (obliczone z całej doby) przedstawia tabela 1.

Analizę częstotliwościową (widmową) przeprowadzono w 5 odcinkach czasowych (po 5 minut każdy): po 15-minutowym odpoczynku w pozycji leżącej, podczas testu aktywnej pionizacji (wstanie po 20 minutach leżenia), podczas testu głębokich oddechów (6 głębokich oddechów w ciągu minuty — przez

Tabela 1. Parametry analizy czasowej HRV (z 24 h)

Table 1. Parameters of HRV — 24-hour time domain analysis

Parametr	Wartość
Średni odstęp R–R	716,5 ms
SDNN	152,2 ms
SDANN	146,8 ms
SDNN index	53,7 ms
r-MSSD	20,9 ms
PNN50	3,47%

5 minut) oraz podczas spontanicznego ustąpienia LBBB w nocy w dwóch 5-minutowych stykających się ze sobą okresach, tj. z LBBB i bez LBBB. Moc widma w tych okresach przedstawia tabela 2, wartości mocy widma wysokiej (HF — *high frequency*) i niskiej częstotliwości (LF — *low frequency*) podano także jako logarytmy naturalne (lnLF i lnHF).



Ryc. 4. Ustępowanie LBBB w trakcie próby Valsalvy — zapis EKG metodą Holtera.

Fig. 4. Disappearing of LBBB during Valsalva maneuver — Holter ECG recording.

**Tabela 2.** Parametry analizy widmowej HRV oraz średniego odstępu R–R i SDNN (z 5 min)**Table 2.** Parameters of HRV — spectral analysis, R–R interval: mean and SDNN (5-min period)

	Pozycja leżąca	Test pionizacji	Test głębokich oddechów	Okres snu z LBBB	Okres snu bez LBBB
Śr. R–R [ms]	668,8	576,0	720,7	819,75	1012,33
SD-R–R [ms]	26,1	27,8	78,4	62,57	74,06
TP [ms <sup>2</sup> ]	685,9	784,7	4716,7	3870,4	5299,5
VLF [ms <sup>2</sup> ]	564,4	165,2	765,3	2639,6	2501,7
LF [ms <sup>2</sup> ]	60,8	560,5	3316,6	1094,5	2261,6
lnLF	4,1	6,32	8,1	6,99	7,72
HF [ms <sup>2</sup> ]	10,3	27,5	595,4	53,5	511,7
lnHF	2,33	3,31	6,38	3,97	6,23
LF/HF	5,92	20,4	5,57	20,45	4,42

W czasie prób czynnościowych zaobserwowano, że podczas pionizacji odstęp R–R skraca się, a w teście głębokich oddechów wydłuża się w stosunku do wartości w pozycji leżącej. Parametry obrazujące całkowitą zmienność rytmu — SD odstępów R–R oraz całkowita moc widma (TP, *total power*) — są największe podczas testu głębokich oddechów. W czasie pionizacji wartość lnLF wzrosła z 4,1 do 6,32 (o 54%), stosunek LF/HF — z 5,92 do 20,4 (o 244%), mniej wzrosła wartość lnHF — z 2,33 do 3,31 (o 42%). W czasie testu głębokich oddechów wartość lnHF wzrosła z 2,33 do 6,38 (o 173%), wartość lnLF — z 4,1 do 8,1 (o 97%), natomiast zmalała wartość LF/HF z 5,92 do 5,57 (o 6%).

Porównując stykające się ze sobą 5-minutowe okresy zarejestrowane podczas spontanicznego ustąpienia LBBB w czasie snu, stwierdzono, że ustąpieniu bloku towarzyszy wydłużenie odstępu R–R, wzrost wartości SD R–R i TP, oraz wzrost wartości lnHF (z 3,97 do 6,23), mniejszy wzrost wartości lnLF (z 6,99 do 7,72) oraz obniżenie wartości LF/HF (z 20,45 do 4,42).

## Dyskusja

U pacjentów z aberracją z przyspieszenia rytmu serca spoczynkowy elektrokardiogram może być prawidłowy lub przedstawiać obraz bloku odnogi pęczka Hisa. W opisanym w niniejszej pracy przypadku chorej moment spontanicznego pojawiania się LBBB występował przy częstotliwości rytmu zatokowego 72–80/min. Podstawowa częstotliwość rytmu zatokowego była wyższa (w badaniu EKG metodą Holtera częstotliwość średnia dla całej doby wynosiła 83/min), dlatego we wszystkich zapisach spoczynkowych EKG wykonywanych

w ciągu kilku lat widziano LBBB. Blok ustępował spontanicznie przy częstotliwości rytmu zatokowego 52–68/min. Fakt, że częstotliwość, przy której pojawia się blok, jest wyższa niż ta, przy której blok ustępuje, jest typowy dla aberracji z przyspieszenia [3–5]. W obliczu dolegliwości podawanych przez pacjentkę obraz LBBB sugerował podłoże wieńcowe, jednak spostrzeżenia dokonane podczas koronarografii pozwoliły zweryfikować to podejrzenie. Angiograficznie obraz tętnic wieńcowych epikardialnych był prawidłowy. Nie stwierdzono także patologii drobnych naczyń na podstawie prawidłowych wyników analizy skorygowanego współczynnika TIMI „klatka po klatce”, pozwalającego w sposób ilościowy ocenić przepływ wieńcowy [12, 13].

Choć zjawisko czynnościowego bloku odnogi pęczka Hisa jest znane od dawna, w dostępnym piśmiennictwie nie ma wielu opracowań na ten temat. Fisch i wsp. [5] opisali 40 chorych z zależnym od częstotliwości LBBB. Krytyczna częstotliwość rytmu, przy której pojawiał się blok, wynosiła 48–130/min, u większości chorych < 80/min [5]. Zależny od częstotliwości LBBB najczęściej występuje u pacjentów z chorobą wieńcową, choć może także pojawić się u osób bez organicznej choroby serca [3, 5]. W dostępnym piśmiennictwie opisano przypadki chorych z zależnym od częstotliwości LBBB i bólami w klatce piersiowej oraz prawidłowym obrazem tętnic wieńcowych w koronarografii. Wspólną cechą opisywanych przez chorych dolegliwości był lokalny charakter bólu (brak promieniowania) — cecha podawana także przez badaną przez nas pacjentkę [8]. Zaobserwowano, że początek bólu łączy się z momentem wystąpienia LBBB i nagłym pojawieniem się asynergii skurczu lewej

komory [8, 9]. U badanej chorej blok odnogi występował przez przeważającą część doby, a w czasie hospitalizacji nie występowały dolegliwości bólowe w klatce piersiowej. Istnieją doniesienia, że asynergii skurczu mogą towarzyszyć zaburzenia czynności rozkurczowej oraz skurczowej lewej komory [14, 15]. U badanej przez autorów niniejszej pracy pacjentki także stwierdzono asynergię i hipokinezę segmentów przegrody międzykomorowej w badaniu echokardiograficznym. Praktycznie nieustanne utrzymywanie się LBBB w okresie czuwania uniemożliwiało ustalenie, czy w okresach bez bloku utrzymują się zaburzenia kinetyki ścian serca.

Częstotliwość rytmu zatokowego jest m.in. wypadkową dynamicznej równowagi pomiędzy oddziaływaniem na węzeł zatokowy części współczulnej i przywspółczulnej układu autonomicznego. W opisanym przypadku stwierdzono wykładniki wzmożonej aktywności współczulnej: wysoką całodobową średnią częstotliwość rytmu zatokowego (83/min), większą niż w populacji ludzi zdrowych wartość LF/HF oraz obniżoną całkowitą zmienność rytmu zatokowego (wartości wszystkich parametrów analizy widmowej) w ciągu dnia [11].

W omawianym przypadku LBBB występował praktycznie przez cały okres czuwania i ustępował w czasie snu. Częstotliwość rytmu zatokowego, przy której pojawiał się LBBB, nie była stała i wynosiła 72/min w nocy, a 80/min w ciągu dnia. Podobnie częstotliwość rytmu, przy której blok ustępował była różna: 62–68/min w ciągu dnia i 52–59/min w nocy — gdy blok ustępował spontanicznie, 73/min — gdy ustępował w teście głębokich oddechów, 66/min — gdy ustępował pod wpływem próby Valsalvy. Wspólną cechą tych wszystkich sytuacji był wyraźny wzrost HF oraz spadek wartości LF/HF. W dostępnym piśmiennictwie nie analizowano zmienności rytmu zatokowego u chorych z zależnym od częstotliwości blokiem odnogi pęczka Hisa. U badanej przez nas pacjentki LBBB ustępował przy różnych częstotliwościach rytmu zatokowego, jednak zawsze w momencie jego ustąpienia rejestrowano wzmożenie aktywności układu przywspółczulnego i obniżenie aktywności układu współczulnego badanych metodą HRV.

Przedstawiony przypadek wskazuje, że aktywność układu autonomicznego zmienia próg częstotliwości rytmu, przy którym ujawnia się zależny od częstotliwości blok lewej odnogi pęczka Hisa.

## Streszczenie

### **Czynnościowy blok lewej odnogi pęczka Hisa**

*U 49-letniej pacjentki z bólami w klatce piersiowej i blokiem lewej odnogi pęczka Hisa (LBBB, left bundle branch block) w standardowym EKG stwierdzono prawidłowy obraz angiograficzny tętnic wieńcowych. Rozpoznano aberrację z przyspieszenia pod postacią zależnego od częstotliwości rytmu LBBB. Częstotliwość krytyczna, przy której pojawiał się blok, wynosiła 72–80/min. LBBB, stwierdzany w standardowym EKG, ustępował przy częstotliwości rytmu 52–72/min. Analizując zmienność rytmu serca na podstawie EKG zapisanego metodą Holtera, stwierdzono, że w momencie ustępowania bloku dochodzi do znacznego wzrostu mocy widma wysokiej (HF, high frequency), umiarkowanego wzrostu mocy widma niskiej częstotliwości (LF, low frequency) i zmniejszenia wartości LF/HF. (Folia Cardiol. 2001; 8: 313–319)*

**blok odnogi zależny od częstotliwości rytmu, aberracja z przyspieszenia, zmienność rytmu serca, ból w klatce piersiowej, koronarografia**

## Piśmiennictwo

1. Dąbrowska B., Dąbrowski A. Podręcznik elektrokardiografii. PZWL, Warszawa 1999; 185–205.
2. Rydlewska-Sadowska W., Sadowski Z. Zaburzenia rytmu serca. PZWL, Warszawa 1985; 171–218.
3. Sandøe E., Sigurd B. Arrhythmia — a guide to clinical electrocardiology. Publishing Partners Verlags GmbH, Bingen 1991; 240–241.
4. Fisch C. Aberration. W: Braunwald E. red. Heart Disease. W.B. Saunders Company, Philadelphia 1998; 124–126.
5. Fisch C., Zipes D.P., McHenry P.L. Rate dependent aberrancy. *Circulation* 1973; 48: 714–724.
6. Stanke A. Elektrokardiogram bez tajemnic. Via Medica, Gdańsk 1999; 152–161.
7. Denes P., Wu D., Dhingra R.C., Amatyleon F., Wyndham C., Rosen K.M. Electrophysiological observations in pateints with rate dependent bundle branch block. *Circulation* 1975; 51: 244–250.
8. Virtanen K.S., Heikkila J., Kala R., Siltanen P. Chest pain and rate-dependent left bundle branch block in patients with normal coronary arteriograms. *Chest* 1982; 81: 326–331.
9. Perin E., Petersen F., Massumi A. Rate-related left bundle branch block as a cause of non-ischemic chest pain. *Cathet. Cardiovasc. Diagn.* 1991; 22: 45–46.
10. Przybył R., Nartowicz E. Ocena ilościowa przepływu w tętnicach wieńcowych metodą angiograficzną u chorych po przebytych zawale mięśnia sercowego bez załamka Q. *Pol. Arch. Med. Wewn.* 1998; 100: 112.
11. Standardy postępowania dotyczące wybranych zagadnień elektrokardiologii nieinwazyjnej. ESS 1998; 5, supl. II.
12. Gibson C.M., Cannon C.P., Daley W.L., Dodge J.T. Jr., Alexander B. Jr., Marble S.J. i wsp. TIMI frame count: a quantitative method at assessing coronary artery flow. *Circulation* 1996; 93: 879–888.
13. Buffon A., Lupi A., Ramazzotti V., Conti E., Cianflone D., Beltrame J.F. i wsp. The TIMI frame count can be utilised as an index of coronary blood flow velocities in normal subjects. *Eur. Heart J.* 1998; 19 (supl.): 278 (streszczenie).
14. Bramlet D.A., Morris K.G., Coleman R.E., Albert D., Cobb F.R. Effect of rate-dependent left bundle branch block on global and regional left ventricular function. *Circulation* 1983; 67: 1059–1065.
15. Xiao H.B., Gibson D.G. Effects of intermittent left bundle branch block on left ventricular diastolic function: a case report. *Int. J. Cardiol.* 1994; 46: 85–88.

