

BARBARA WÓJCICKA-URBAŃSKA, BEATA KUCIŃSKA, *BOŻENA WERNER

Analiza rozpoznań elektrokardiograficznych u dzieci z nieprawidłowym wynikiem przesiewowego EKG wykonanego w szkole

Analysis of ECG in children with abnormal result of screening ECG performed at school

Klinika Kardiologii Wieku Dziecięcego i Pediatrii Ogólnej, Warszawski Uniwersytet Medyczny
Kierownik Kliniki: prof. dr hab. n. med. Bożena Werner

Summary

Aim. The aim of the study was to analyze diagnostic tests of the cardiovascular system in children with abnormal ECG screening performed at school.

Material and methods. Abnormal ECG screening in 31 children, aged 7-13 years old (average 10.6 years) was re-analyzed. In all 31 children referred to pediatric cardiology department ECG and echocardiogram were performed. In case of arrhythmia suspicion, 24-hour Holter ECG monitoring and exercise test were also done.

Results. Based on ECG screening performed at school, initially in 22 out of the 31 children significant changes in ECG were found and minor in 9. After verification in the pediatric cardiology department 50% of children with previously diagnosed significant changes in ECG were considered to have a normal ECG. Only in 2 children pathology was confirmed (WPW syndrome and QT prolongation). The most frequent falsely diagnoses in ECG included: hypertrophy of the left ventricle, heart axis deviation, nonspecific repolarization changes, partial right bundle branch block.

Conclusions. 1. The interpretation of the ECG in children requires taking into account the age differences and should be carried out by a pediatric cardiologist. 2. Most of the changes found in screening ECG in children were irrelevant without clinical significance.

Keywords

children, screening ECG, tele-ECG

WSTĘP

Przesiewowe badanie EKG u dzieci i młodzieży jest wykonywane zwykle w celu wykrycia utajonych, potencjalnie groźnych chorób układu krążenia. Najczęściej przesiewem objęte są wybrane grupy dzieci, np. wyczynowo trenujące sport, przewlekłe otrzymujące leki wpływające na zapis

EKG (stosowane w leczeniu ADHD, choroby refluksowej przełyku, astmy oskrzelowej itd.) lub dzieci rodziców z rozpoznaniem dziedzicznych chorób układu krążenia, a także obciążone wywiadem rodzinnym nagłej śmierci sercowej. Badanie EKG jest traktowane jako uzupełnienie wywiadu i badania przedmiotowego.

CEL PRACY

Celem pracy jest analiza badań diagnostycznych układu krążenia przeprowadzonych u dzieci z nieprawidłowym wynikiem przesiewowego badania EKG wykonanego w szkole.

MATERIAŁ I METODY

Analizą objęto 31 dzieci, w tym 11 dziewczynek i 20 chłopców w wieku 7-13 lat, średnio 10,6 roku, skierowanych do Kliniki Kardiologii Wieku Dziecięcego i Pediatrii Ogólnej WUM celem badań układu krążenia z powodu zmian stwierdzonych w przesiewowym 12-odprowadzeniowym zapisie EKG, wykonanym w szkole. Badanie EKG wykonane w szkole było przesłane drogą telemetryczną do oceny przez kardiologa. Zapis EKG kwalifikowano do trzech kategorii: zapis prawidłowy, zapis z nieznacznymi odchyleniami, zapis z istotnymi zmianami. U 22 z 31 stwierdzono wstępnie istotne zmiany zapisu, a u 9 nieznaczne. Dwadzieścioro dwoje dzieci ze zmianami istotnymi oraz 4 z nieznacznymi i współistniejącym dodatnim wywiadem odnośnie chorób układu krążenia w wywiadzie osobniczym lub rodzinnym skierowano do diagnostyki kardiologicznej na oddział w trybie pilnym, pozostałe 5 z odchyleniami nieznacznymi do poradni kardiologicznej w trybie planowym.

U wszystkich 31 dzieci skierowanych do ośrodka kardiologii dziecięcej wykonano: 12-odprowadzeniowy zapis EKG oraz badanie echokardiograficzne, a u dzieci skierowanych do oddziału ponadto: badanie radiologiczne klatki piersiowej, 24-godzinne monitorowanie EKG metodą Holtera, a u pacjentów z arytmia lub podejrzeniem wydłużenia odstępu QT ponadto podstawowe badania laboratoryjne i elektrokardiograficzną próbę wysiłkową.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wyniki rozpoznań zapisów elektrokardiograficznych wstępnych i kolejnych po weryfikacji, pozostałych badań diagnostycznych układu krążenia, wywiadów i zaleceń lekarskich zestawiono w tabelach 1-3.

Na podstawie analizy wywiadu ustalono, że w przeszłości 5 dzieci pozostawało pod opieką kardiologiczną, w tym 4 z powodu przebytej operacji wady serca, a 1 z powodu rozpoznania wypadania płątka zastawki dwudzielnej (PVM).

U wszystkich pozostałych z nieznacznymi zmianami w przesiewowym EKG powtórzony zapis EKG oceniono jako prawidłowy i nie zalecono systematycznej kontroli.

Do zmian w EKG najczęściej interpretowanych jako nieprawidłowe należały: rozpoznanie przerostu jam serca,

Tab. 1. Charakterystyka dzieci z rozpoznaniem istotnych zmian w przesiewowym zapisie EKG po weryfikacji w Klinice Kardiologii Dziecięcej – wynik EKG prawidłowy

LP	Zmiany w przesiewowym EKG	Wywiad	EKG w ośrodku referencyjnym	Odchylenia w pozostałych badaniach kardiologicznych	Zalecenia
1	pojedyncze VEBS	kołatania serca	prawidłowy	nie stwierdzono	-
2	tachykardia zatokowa wydłużenie QT	ujemny	prawidłowy	nie stwierdzono	kontrola
3	przerost lewej komory	ujemny	prawidłowy	nie stwierdzono	-
4	tachykardia zatokowa przeciążenie LA	ujemny	prawidłowy	nie stwierdzono	-
5	prawogram, przerost LA	PVM rozpoznany	prawidłowy	PVM, IM I stopnia	kontrola
6	częściowy RBBB	po zabiegu naprawczym wady serca	prawidłowy	dwupłatkowa zastawka aorty, IAo I stopnia	kontrola
7	lewogram, częściowy RBBB	ujemny	prawidłowy	nie stwierdzono	-
8	prawogram, zaburzenia przewodzenia śródkomorowego	po zabiegu naprawczym wady serca	prawidłowy	ITV II stopnia	kontrola
9	zaburzenia okresu repolaryzacji	ujemny	prawidłowy	nie stwierdzono	-
10	wydłużenie QT	ujemny	prawidłowy	anemia	-
11	RBBB, powiększenie LA	ujemny	prawidłowy	3% SVEBS w zapisie Holter EKG	kontrola
12	wydłużenie QT	ujemny	prawidłowy	nie stwierdzono	-

VEBS – przedwczesne pobudzenia komorowe; LA – lewy przedsionek; PVM – wypadanie płątka zastawki dwudzielnej; IM – niedomykalność zastawki dwudzielnej; RBBB – blok prawej odnogi pęczka Hisa; IAo – niedomykalność zastawki aortalnej; ITV – niedomykalność zastawki trójdziennej; SVEBS – przedwczesne pobudzenia nadkomorowe

Tab. 2. Charakterystyka dzieci z rozpoznaniem istotnych zmian w przesiewowym zapisie EKG po weryfikacji w Klinice Kardiologii Dziecięcej – odchylenia od normy w zapisie EKG

LP	Zmiany w przesiewowym EKG	Wywiad	EKG w ośrodku referencyjnym	Odchylenia w pozostałych badaniach kardiologicznych	Zalecenia
1	zaburzenia okresu repolaryzacji	po zabiegu naprawczym wady serca	zaburzenia okresu repolaryzacji	zwężenie zastawki aorty	kontrola
2	zespół WPW	kołatania serca	zespół WPW	zespół WPW w EKG	EPS
3	pojedyncze VEBS, LAH	ujemny	VEBS	6% VEBS w zapisie Holter EKG	kontrola
4	VEBS	ujemny	VEBS	10% VEBS w zapisie Holter EKG, parasystolia	kontrola
5	rytm przedsionkowy	ujemny	rytm przedsionkowy	okresowo rytm przedsionkowy w zapisie Holter EKG	kontrola
6	blok przeds.-kom. I st.	ujemny	blok I st., PQ 0,3 s	w nocy epizody periodyki Wenckebacha	kontrola
7	blok przeds.-kom. I st.	ujemny	blok I st., PQ 0,24 s	blok I st. i w nocy epizody periodyki Wenckebacha	kontrola
8	pojedyncze SVEBS	ujemny	poj. SVEBS	7,5 tys. SVEBS, w zapisie Holter EKG	kontrola
9	pojedyncze SVEBS	po operacji sekwestracji płuca	poj. SVEBS	8 tys. SVEBS w zapisie Holter EKG	kontrola
10	wydłużenie QTc	astma oskrzelowa, niedoczynność tarczycy	QTc do 0,47	poj. SVEBS w próbie wysiłkowej	kontrola

SVEBS – przedwczesne pobudzenia nadkomorowe; VEBS – przedwczesne pobudzenia komorowe; RBBB – blok prawej odnogi pęczka Hisa; LAH – blok przedniej wiązki lewej odnogi pęczka Hisa; PVM – wypadanie płatka zastawki dwudzielnej; ITV – niedomykalność zastawki trójdzielnej

Tab. 3. Charakterystyka dzieci z nieznacznymi zmianami w przesiewowym zapisie EKG po weryfikacji w Klinice Kardiologii Dziecięcej – wynik EKG prawidłowy

LP	Zmiany w przesiewowym EKG	Wywiad	EKG w ośrodku referencyjnym	Odchylenia w badaniach kardiologicznych	Zalecenia
1	zaburzenia przewodzenia śródkomorowego	omdlenia	prawidłowy	nie stwierdzono	jak w omdleniach odruchowych
2	zaburzenia przewodzenia śródkomorowego	ujemny	prawidłowy	tętniak IAS	-
3	zaburzenia przewodzenia śródkomorowego	po operacji naprawczej wady serca	prawidłowy	nie stwierdzono	kontrola
4	część RBBB, przerost LA	ujemny	prawidłowy	nie stwierdzono	-
5	niespecyficzne zmiany odcinka ST-T	ujemny	prawidłowy	nie stwierdzono	-
6	prawogram, przerost LA	ujemny	prawidłowy	nie stwierdzono	-
7	niespecyficzne zmiany odcinka ST-T	zawał serca u matki w młodym wieku	prawidłowy	nie stwierdzono	-
8	powiększenie LA	ujemny	prawidłowy	nie stwierdzono	-
9	niespecyficzne zmiany odcinka ST-T	zespół wydłużonego QT w rodzinie	prawidłowy	nie stwierdzono	-

RBBB – blok prawej odnogi pęczka Hisa; LA – lewy przedsionek; IAS – przegroda międzyprzedsionkowa

zmian osi serca, zaburzeń okresu repolaryzacji, wydłużenia odstępu QT, zaburzeń przewodzenia: pod postacią częściowego bloku prawej odnogi pęczka Hisa, zaburzeń przewodzenia śródkomorowego. Współistniejąca u dwójga dzieci tachykardia zatokowa utrudniała interpretację zapisu EKG.

Spośród 18 dzieci ze zmianami istotnymi zapisu EKG, niepozostających do chwili screeningu pod opieką kardiologiczną, u 9 (50%) po ponownej ocenie EKG wynik uznano za prawidłowy (fałszywie dodatni wynik screeningu). Spośród 9 pozostałych dzieci u 7 w ponownie wykonanym EKG rozpoznano zmiany łagodne, a u 2 potwierdzono istotne zmiany. Do łagodnych zmian zaliczono: u 2 – pojedyncze przedwczesne pobudzenia nadkomorowe, u 2 – pojedyncze przedwczesne pobudzenia komorowe, u 1 – rytm przedsionkowy, u 2 – bezobjawowe zaburzenia przewodzenia przedsionkowo-komorowego pod postacią bloku przedsionkowo-komorowego I stopnia (u dzieci tych rejestrowano epizody periodyki Wenckebacha w godzinach nocnych w zapisie Holter EKG).

Spośród 2 dzieci ze zmianami w EKG ocenionymi jako istotne, u 1 dziecka potwierdzono zespół WPW, a u 1 nieznaczne wydłużenie odstępu QT, prawdopodobnie o charakterze wtórnym. U 9 pacjentów ze zmianami w EKG (zaburzenia rytmu i przewodzenia, zespół WPW, wydłużenie odstępu QT) nie stwierdzono współistnienia zmian anatomicznych serca w badaniu echokardiograficznym.

DYSKUSJA

Nagła śmierć sercowa (ang. *sudden cardiac death* – SCD) jest w populacji pediatrycznej zjawiskiem rzadkim. Występuje z częstością 0,8-6,2/100 tys. dzieci i nastolatków/rok (1-3). Zapis EKG jest pomocny w wykrywaniu schorzeń predysponujących do SCD, takich jak: zespół wydłużonego QT, zespół preekscytacji WPW, zespół Brugada, kardiomiopatie (4). Ocenia się, że około 3-5% dzieci po przesiewowym badaniu EKG wymaga dalszych badań układu krążenia, a u około 0,03-1,5% wykrywa się choroby wysokiego ryzyka (5, 6). W większości przypadków nieprawidłowości zapisu EKG wykrywane w screeningu zdrowych dzieci mają charakter łagodny i nie dają objawów (6). Do często spotykanych zmian w dziecięcym zapisie EKG zalicza się: niemiarowość zatokową, rytm przedsionkowy, częściowy blok prawej odnogi pęczka Hisa, niespecyficzne zaburzenia okresu repolaryzacji, pojedyncze pobudzenia przedwczesne, a u dzieci trenujących sport dodatkowo cechy wago-tonii, takie jak: wydłużenie przewodzenia przedsionkowo-komorowego, wczesną repolaryzację (7). W polskich zaleceniach łagodne zmiany zapisu EKG nie stanowią przeciwwskazań do zajęć W-F po ocenie wydolności wysiłkowej w teście wysiłkowym (8).

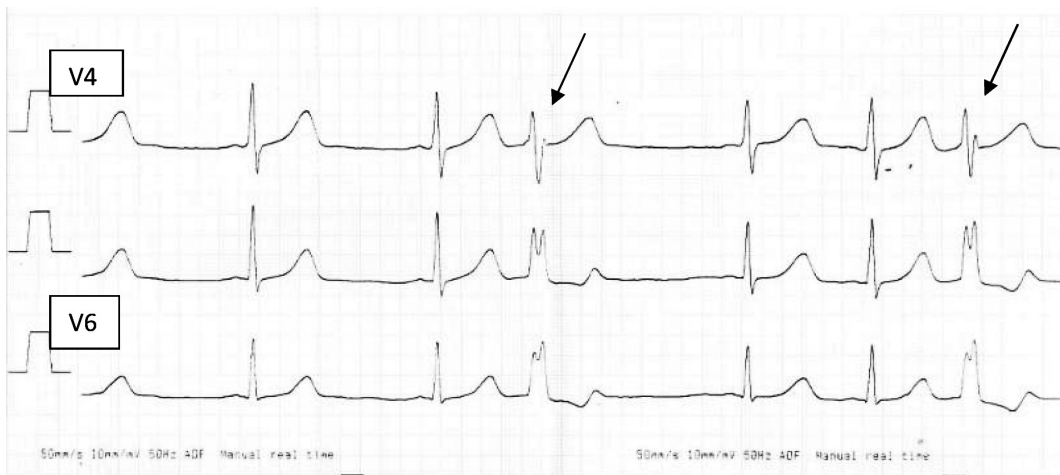
Aktualnie w Polsce i w niektórych krajach europejskich rekomendowany jest u dzieci screening EKG przed przystąpieniem do treningów sportowych, a następnie raz w roku celem oceny zmian adaptacyjnych do wysiłku (9, 10). Ze względu na dużą ilość fałszywie rozpoznawanych zmian w EKG u sportowców, ESC (European Society of Cardiology) wydało zalecenia analizy rozpoznawczych EKG, wyodrębniając tzw. zmiany łagodne, które nie wymagają dalszych badań (11). Zalecenia te jednak odnoszą się do grupy

wiekowej powyżej 16. roku życia. Ocena zapisu EKG u dzieci do 16. roku życia wymaga uwzględnienia odrębności norm wiekowych. Ponadto zapis EKG u dziecka, zwłaszcza w okresie dojrzewania, charakteryzuje się dużą zmiennością; rytm serca jest wolniejszy u chłopców, a częstość jego zmniejsza się z wiekiem, pozostaje też pod dużym wpływem układu autonomicznego i rytmu oddychania. Należy także pamiętać, że na zmiany zapisu EKG mogą mieć wpływ odmienności kształtu i budowy klatki piersiowej. Ze względu na różnice kryteriów oceny zapisu EKG u dzieci grupa robocza Sekcji Kardiologii Nieinwazyjnej PTK opracowała polskie zalecenia dotyczące rozpoznawania elektrokardiograficznych w różnych grupach wiekowych (12).

W badanej grupie, wśród potwierdzonych nieprawidłowości w zapisie EKG, u 4 dzieci występowały pojedyncze pobudzenia przedwczesne, rejestrowane także w zapisie Holter EKG, bez form złożonej arytmii. Pojedyncze pobudzenia nadkomorowe u zdrowych dzieci ustępują zwykle w próbie wysiłkowej pod wpływem szybszej czynności serca i nie wymagają leczenia (13). Rzadziej spotyka się przypadkowo w zapisie EKG bezobjawowe, monomorficzne, pojedyncze pobudzenia komorowe. W tych przypadkach wykonuje się ocenę echokardiograficzną serca i test wysiłkowy, a w przypadku objawów klinicznych i bardziej złożonych form arytmii zaleca się rozważenie ablacji (14). U wszystkich dzieci z arytmia konieczne jest staranne zebranie wywiadu odnośnie chorób współistniejących (schorzenia laryngologiczne: przerost migdałków, przewlekłe zapalenie uszu, skrzywienie przegrody nosa, astma oskrzelowa, refluks żołądkowo-przełykowy, przyjmowane leki) (15).

U jednego pacjenta wykryto zespół WPW. Jest on łatwy do zidentyfikowania w spoczynkowym zapisie EKG u dzieci. U 60% dzieci z WPW występują napady częstoskurczu. Zarówno u dzieci z napadami częstoskurczu, jak i bezobjawowych pacjentów z WPW zalecane są badanie elektrofizjologiczne i ablacja drogi dodatkowej, ze względu na ryzyko SCD, które wynosi 0,15-0,4% (2). U bezobjawowych dzieci z intermitującym WPW, jeśli cechy preekscytacji w teście wysiłkowym ustępują nagle (z pobudzenia na pobudzenie), zalecana jest obserwacja, a rokowanie u tych dzieci jest dobre w długofalowej obserwacji (16, 17).

W jednym przypadku potwierdzono wydłużenie odstępu QT o charakterze wtórnym i zalecono dalszą kontrolę kardiologiczną. Odstęp QT wydłuża się z wiekiem, skraca się wraz z przyspieszeniem rytmu serca. Górna granica normy skorygowanego odstępu QT (odstęp QTc) według wzoru Bazetta u dzieci powyżej 1. roku życia do 14. roku życia wynosi 0,44 s, dla młodocianych przyjmuje się odpowiednio 0,45 s dla chłopców i 0,46 s dla dziewcząt (7, 12). Ocenę odstępu QTc mogą utrudniać duża niemiarowość zatokowa i tachykardia zatokowa występująca u dzieci, co powoduje konieczność analizy wielu zapisów EKG. Przy ocenie zmian odstępu QT należy zwrócić uwagę u nastolatków na: zaburzenia odżywiania (*anorexia nervosa*), zaburzenia funkcji tarczycy, współistnienie PVM, przyjmowane przewlekłe leki. Ze względu na fakt, że we wrodzonym zespole wydłużonego odstępu QT pierwsze objawy kliniczne występują do 15. r.ż., obecnie proponuje się we Włoszech screening



Ryc. 1. Zapis EKG u 9-letniego chłopca, przesuw 50 mm/s. W przesiewowym EKG stwierdzono pojedyncze przedwczesne pobudzenia komorowe o morfologii bloku lewej odnogi pęczka Hisa

EKG w wieku 4 tygodni celem wyodrębnienia grupy dzieci z wydłużeniem odstępu QT i zagrożonych arytmia (18).

Należy podkreślić, że różnice w uzyskiwanych zapisach EKG wykonanych ambulatoryjnie i następnie przesyłanych do opisu przez kardiologa a zapisami wykonanymi na oddziale kardiologii lub poradni kardiologicznej wynikać także mogły z problemów technicznych, np. różnych miejsc przyłożenia elektrod, zwłaszcza u młodszych dzieci, i większego doświadczenia techników wykonujących badanie EKG w różnych grupach wiekowych w ośrodku referencyjnym.

Reasumując, należy podkreślić, że pochopne interpretowanie zapisu EKG jako nieprawidłowego może wywoływać niepokój rodziców i być powodem wielu niepotrzebnych badań diagnostycznych.

WNIOSKI

1. Interpretacja zapisu EKG u dzieci wymaga uwzględnienia odrębności wiekowych i powinna być przeprowadzona przez kardiologa dziecięcego.
2. Większość zmian w przesiewowym zapisie EKG ma charakter łagodny i nie ma znaczenia klinicznego.

Konflikt interesów Conflict of interest

Brak konfliktu interesów
None

Adres do korespondencji

*Bożena Werner
Klinika Kardiologii Wieku Dziecięcego
i Pediatrii Ogólnej
Warszawski Uniwersytet Medyczny
ul. Żwirki i Wigury 63A, 02-091 Warszawa
tel./fax: +48 (22) 317-95-88
bozena.werner@wum.edu.pl

Piśmiennictwo

1. Triedman JK, Rodday AM, Alexander ME et al.: Efficiency of electrocardiographic screening for sudden cardiac death in asymptomatic children. *Heart Rhythm* 2011; 8 (supl. 1): 420.
2. Kaltman JR, Thompson PD, Lantos J et al.: Screening for Sudden Cardiac Death in the Young. Report From a National Heart, Lung, and Blood Institute Working Group. *Circulation* 2011; 123: 1911-1918.
3. Wren Ch: Screening for potentially fatal heart disease in children and teenagers. *Heart* 2009; 95: 2040-2046.
4. Angelini P, Cheong BV, Lenge de Rosen VV et al.: High-risk cardiovascular conditions in sports related sudden death: prevalence in 5169 schoolchildren screened via cardiac magnetic resonance. *Tex Heart Inst J* 2018; 45(4): 205-213.
5. Vetter VL: The Role of ECG Screening In the Evaluation of Risk of Sudden Cardiac Arrest in the Young. *Pace* 2009; 32: 6-14.
6. Vetter VL, Dugan N, Guo R et al.: A pilot study of the feasibility of heart screening for sudden cardiac arrest in healthy children. *Am Heart J* 2011; 161: 1000-1006.
7. Piórecka-Makuła A, Tomik A: Odrębności interpretacji EKG u dzieci. [W:] Werner B (red.): *Wady serca u dzieci dla pediatrów i lekarzy rodzinnych*. Wyd. I. Medical Tribune Polska, Warszawa 2015: 44-58.
8. Krawczyński M, Cichy W, Krawczyński MR: Wychowanie fizyczne i sport dzieci i młodzieży. *Ped Pol* 2005; 80: 229-235.
9. Wójcicka-Urbańska B: Zapis elektrograficzny u dziecka uprawiającego sport. *Ped Dypl* 2014; 18: 2-12.

10. Yeo TJ, Sharma S: Using the 12-lead electrocardiogram in the care of athletic patients. *Cardiol Clin* 2016; 34(4): 543-555.
11. Weiner RB, Hutter AM, Wang F et al.: Performance of the 2010 European Society of Cardiology criteria for ECG interpretation in athletes. *Heart* 2011; 97: 1573-1577.
12. Zalecenia dotyczące stosowania rozpoznań elektrokardiograficznych – dokument opracowany przez grupę roboczą powołaną przez Zarząd Sekcji Elektrokardiologii Nieinwazyjnej i Telemedycyny PTK. *Kardiologia Pol* 2010; 68 (supl. IV).
13. Wójcicka-Urbańska B, Werner B, Janiec I: Ocena przydatności elektrokardiograficznej próby wysiłkowej u dzieci i młodzieży z problemami kardiologicznymi, uprawiającymi sport. *Kardioprofil* 2009; 7: 146-151.
14. Miszczak-Knecht M: Doświadczenie w ablacji arytmii komorowych u dzieci. *W dobrym rytmie* 2012; 1: 15-18.
15. Wójcicka-Urbańska B, Chmielik PL, Kucińska B, Werner B: Choroby dróg oddechowych jako niedoceniana przyczyna zaburzeń rytmu serca u dzieci. *Pol Przegl Kardiol* 2007; 9: 188-192.
16. Santinelli V, Radinovic A, Manguso F et al.: The natural history of asymptomatic ventricular pre-excitation: a long-term prospective follow-up study of 184 asymptomatic children. *JACC* 2003; 42: 1493-1531.
17. Inoue K, Igarashi H, Fukushige J et al.: Long-term prospective study on the natural history of WPW syndrome detected during a heart screening program at school. *Acta Paediatr* 2000; 89: 542-545.
18. Schwartz PJ: Newborn ECG screening to prevent sudden cardiac death. *Heart Rhythm* 2006; 3: 1353-1355.

nadesłano: 8.01.2019

zaakceptowano do druku: 29.01.2019