

**dr n. med. Małgorzata Anna CZAJKOWSKA^{a,b}, Prof. dr hab. n. med. Jacek RUDNICKI^c
dr n. med. Joanna PIERZAK-SOMINKA^d**

^a Spółdzielnia Pracy Lekarzy Specjalistów MEDICUS w Szczecinie / ^b Przychodnia Medyczna PRAMED w Szczecinie
Medical Labour Cooperative MEDICUS of Medical Specialists in Szczecin / Dispensary PRAMED in Szczecin

^c Pomorski Uniwersytet Medyczny, Wydział Nauk o Zdrowiu, Zakład Nauk Humanistycznych w Medycynie
Pomeranian Medical University, Faculty of Health Sciences, Department of Humanities in Medicine

^d Pomorski Uniwersytet Medyczny, Zakład Higieny, Epidemiologii i Zdrowia Publicznego
Pomeranian Medical University, Department of Hygiene, Epidemiology and Public Health

ANALIZA PARAMETRÓW FALI TĘTNA DLA NOWORODKA PODCZAS TACHYKARDII – PRZYPADEK KAZUISTYCZNY

Streszczenie

Wstęp i cele: W pracy przedstawiono analizę saturacji, tętna i amplitudy fali tętna w pulsoksymetrii noworodków podczas występowania tachykardii. Głównym celem pracy jest analiza parametrów fali tętna dla wybranych dwóch noworodków.

Materiał i metody: Materiał stanowiło odpowiednio 6 zdarzeń dla noworodka z grupy badanej oraz 6 zdarzeń dla noworodka z grupy kontrolnej (tj. obrazy z monitora *Infinity Vista XL*). Zastosowano metodę analityczną, graficzną, numeryczną, i statystyczną. W opracowaniu materiału wykorzystano programy *Gateway Suite* firmy *Dräger Medical*, *Corel Photo-Paint*, *MS-Excel* oraz *Statistica*.

Wyniki: U noworodka z grupy badanej, gdzie tachykardia waha się od 171 [bpm] do 172 [bpm] nie ma wyraźnego wzrostu amplitudy fali tętna. Wynika to z faktu, iż serce noworodka z częstością pracy do 200 [bpm] jest hemodynamicznie wydolne. U noworodka z grupy kontrolnej, przy tachykardii od 169 [bpm] do 171 [bpm], nie ma tak dużych zmian w wartościach amplitudy fali tętna przy saturacji od 95% do 100%.

Wniosek: U noworodka z grupy badanej, przy tachykardii od 171 [bpm] do 172 [bpm] nie obserwuje się wyraźnego wzrostu amplitudy fali tętna. U noworodka z grupy kontrolnej, gdzie tachykardia waha się od 169 [bpm] do 171 [bpm], nie obserwuje się tak dużych zmian w wartościach amplitudy fali tętna.

Słowa kluczowe: Neonatologia, pulsoksymetria, tachykardia, fala pulsu, parametry.

(Otrzymano: 01.06.2016; Zrecenzowano: 10.06.2016; Zaakceptowano: 15.06.2016)

ANALYSIS OF PULSE WAVE PARAMETERS FOR NEWBORN DURING TACHYCARDIA - CASUISTIC CASE

Abstract

Introduction and aims: The paper presents some analysis of saturation, pulse rate and pulse wave amplitude in newborn pulse oximetry during tachycardia. The main aim of the study is analysis of pulse wave parameters for two selected newborns.

Material and methods: The material includes 6 events for newborn in study group and 6 events for newborn in control group (i.e. images from a monitor *Infinity Vista XL*). The analysis, graphical, numerical and statistical methods have been used in the paper. In the study have been applied some programs as *Gateway Suite* of *Dräger Medical Company*, *Corel Photo-Paint* and *MS-Excel*.

Results: In the newborn of study group, where tachycardia ranges from 171 [bpm] to 172 [bpm] there is no clear increase in the amplitude of the pulse wave. This is due to the fact that the heart rate of a newborn from work to 200 [bpm] is hemodynamically efficient. In the newborn of control group, the ventricular tachycardia from 169 [bpm] to 171 [BPM] is not so large changes in the amplitude values of the pulse wave with oxygen saturation of 95% to 100%.

Conclusion: In the newborn of study group, with tachycardia from 171 [bpm] to 172 [bpm] is not observed a marked increase of the pulse wave amplitude. In the newborn of control group, where the tachycardia ranges from 169 [bpm] to 171 [BPM] is not so large change in the pulse wave amplitude values.

Keywords: Neonatology, pulse oximetry, tachycardia, pulse wave, parameters.

(Received: 01.06.2016; Revised: 10.06.2016; Accepted: 15.06.2016)

1. Wstęp i cele

Prawidłowa czynność serca noworodka waha się od 120 [bpm] do 160 [bpm]. Z tachykardią mamy do czynienia wtedy, gdy akcja serca wzrasta powyżej 160 [bpm]. Celem pracy jest zbadanie parametrów fali tętna dla przypadku wystąpienia tachykardii jednego noworodka z grupy badanej jak i jednego - z grupy kontrolnej. Zasady pulsoksymetrii zaczerpnięto z prac [4]-[7] i [10]. W analizie numerycznej uwzględniono takie parametry jak: amplitudę, odstęp, długość i chybką fali tętna oraz pole pod falą tętna [2].

2. Materiał i metody

Materiał badawczy stanowiły obserwowane i zanotowane zdarzenia z monitora *Infinity Vista XL* dla dwóch noworodków (jeden z grupy badanej płci żeńskiej i drugi z grupy kontrolnej płci męskiej) urodzonych w roku 2011 w Klinice Patologii Noworodka Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie. W badaniach zastosowano metodę wywiadu medycznego, metody techniczne (monitor *Infinity Vista XL* i oprogramowanie *Infinity Gateway Suite VF6* firmy *Medical Dräger*), metody graficzne (*Corel PhotoPaint XL*), metody numeryczne (*MS-Excel*, *Mathematica*) oraz metody statystyczne (*Statistica*) [2].

3. Przypadek tachykardii u noworodka z grupy badanej

3.1. Dane noworodka

Noworodek z ciąży pojedynczej (drugiej) urodzony przez cięcie cesarskie. Matka przyjmowała *Duphaston* od 4 Hbd. Poród w 26 tygodniu ciąży. Noworodek miał 4 punkty w 1 min., 6 punktów w 3 min. i 8 punktów w 10 min. w skali APGAR. U noworodka stwierdzono: wadę serca pod postacią przetrwałego przewodu tętniczego (Botalla) i otworu owalnego w przegrodzie międzyprzedsionkowej serca oraz zapalenie płuc. Noworodek po urodzeniu miał oddech wspomagany mechanicznie respiratorem. Masa urodzeniowa wynosiła 1020 g, długość ciała 37 cm, obwód głowy 27 cm i obwód klatki piersiowej 22 cm.

3.2. Wyniki badań numerycznych noworodka

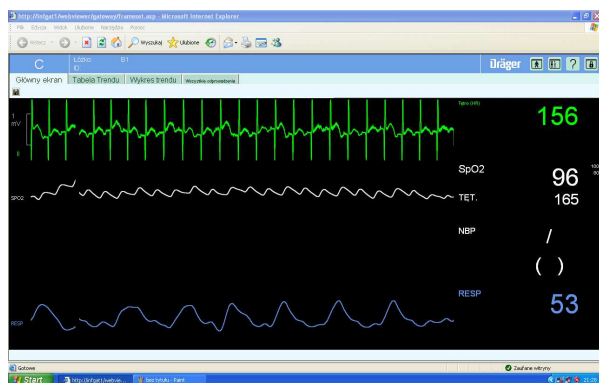
Dla noworodka z grupy badanej, wykresy fali tętna (na ekranie monitora *Infinity Vista XL* i w oprogramowaniu *Gateway Suite* firmy *Dräger Medical* na ekranie komputera) w sytuacji bez obserwowanej tachykardii przedstawiono na rysunku 1, natomiast wykresy fali tętna ujęte podczas tachykardii pokazano na rysunkach 2-6. Natomiast wyniki badań numerycznych wyszczególnione oddzielnie odpowiednio dla amplitudy A_1 , chybkości Ch_1 , odstępu O_1 i długości łuku fali tętna L_1 oraz pola pod falą tętna P_1 przedstawiono na rysunkach 7-12. Zestawienie wyników badań numerycznych dla amplitudy A_1 , chybkości fali tętna Ch_1 , odstępu fali tętna O_1 , długości łuku fali tętna L_1 oraz pola pod falą tętna P_1 ukazano na rysunku 13.

Tab. 1. Opracowanie danych statystycznych dla noworodka z grupy badanej

Tab. 1. Elaboration of statistical data for the newborn from the test group

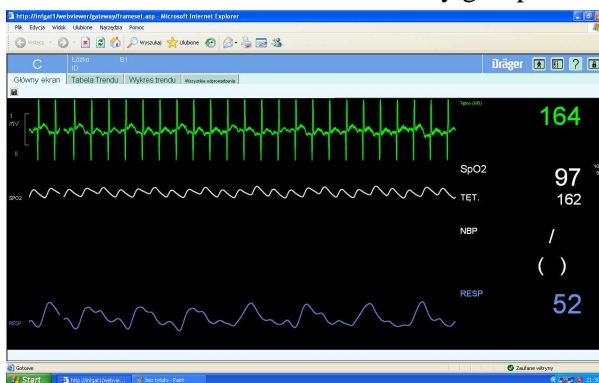
	Saturacja	Amplituda	Chybkosc	Odstep $\times 10$	Dł. łuku $\times 10$	Pole $\times 10$	Tętno
min. – max.	91 – 96	6,0 – 8,8	1,15 – 1,84	0,7 – 1,0	1,09 – 1,76	1,66 – 3,98	162 – 179
$Q_1 - Q_3$	89,5 – 95,5	6,6 – 8,2	1,27 – 1,53	0,84 – 0,89	1,32 – 1,52	2,09 – 3,20	167 – 178
Średnia arytmetyczna	92,5	7,417	1,427	0,910	1,415	2,682	172,5
Mediana	92,5	7,450	1,370	0,980	1,390	2,535	175,5
Odchylenie standardowe	3,728	1,093	0,250	0,128	0,227	0,871	7,342
Współczynnik korelacji	\times	-0,538	-0,275	+0,222	-0,539	-0,420	-0,705

Źródło: Opracowanie Autorów [2] / Source: Elaboration of the Authors [2]



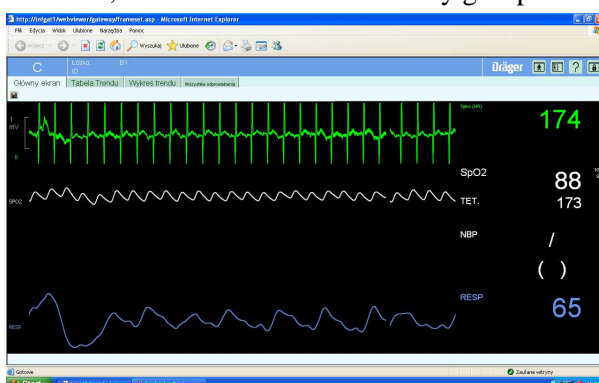
Rys. 1. Fala tętna bez tachykardii (156): saturacja 96%, tętno 165, liczba oddechów 63 dla noworodka z grupy badanej

Fig. 1. Pulse wave without tachycardia (156): saturation 96%, pulse 165, the number of breaths 63, for the newborn in the study group



Rys. 2. Fala tętna w czasie tachykardii (164): saturacja 97%, tętno 162, liczba oddechów 52 dla noworodka z grupy badanej

Fig. 2. Pulse wave during tachycardia (164): saturation 97%, pulse 162, the number of breaths 52, for the newborn in the study group



Rys. 3. Fala tętna czasie tachykardii (174): saturacja 88%, tętno 173, liczba oddechów 65 dla noworodka z grupy badanej

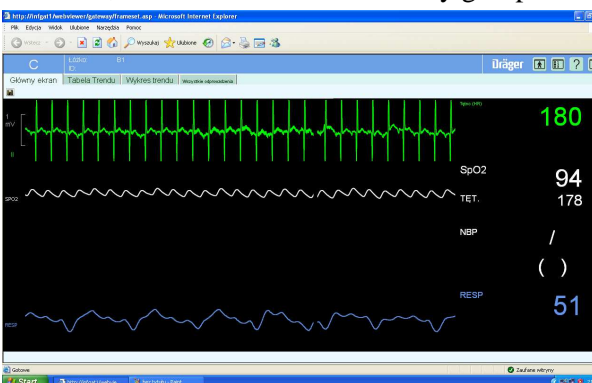
Fig. 3. Pulse wave during tachycardia (174): saturation 88%, pulse 173, the number of breaths 65, for the newborn in the study group

Źródło: Opracowanie Autorów [2]



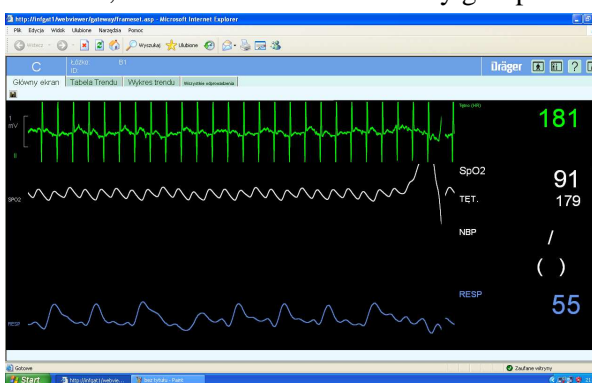
Rys. 4. Fala tętna czasie tachykardii (178): saturacja 89%, tętno 178, liczba oddechów 62 dla noworodka z grupy badanej

Fig. 4. Pulse wave during tachycardia (178): saturation 89%, pulse 178, the number of breaths 62, for the newborn in the study group



Rys. 5. Fala tętna czasie tachykardii (180): saturacja 94%, tętno 178, liczba oddechów 51 dla noworodka z grupy badanej

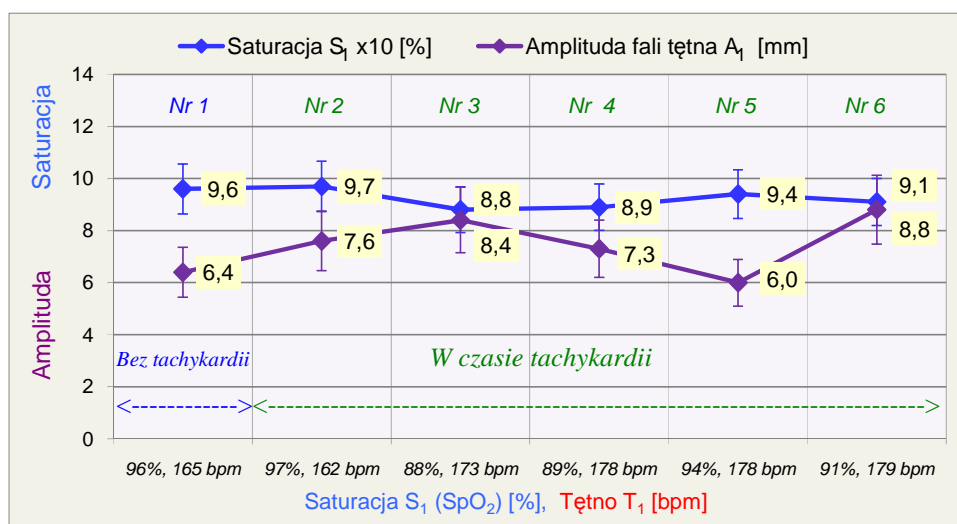
Fig. 5. Pulse wave during tachycardia (180): saturation 94%, pulse 178, the number of breaths 51, for the newborn in the study group



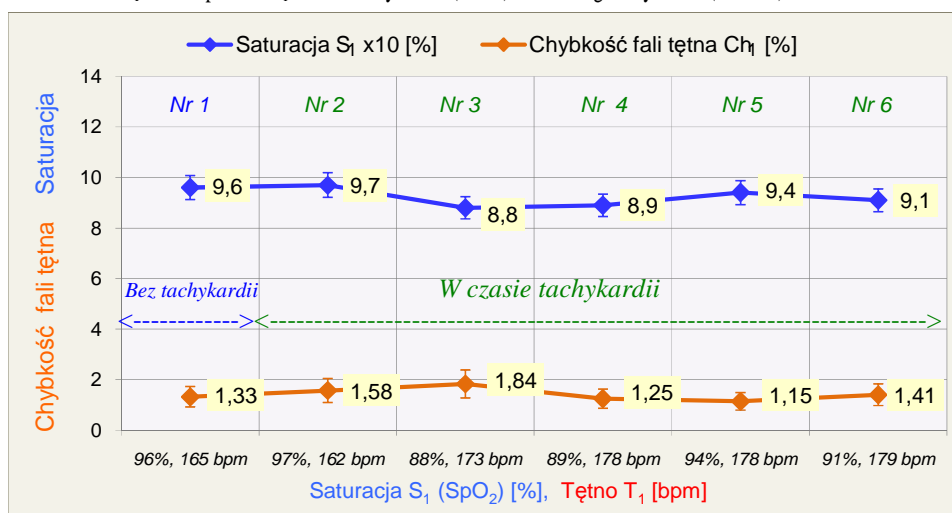
Rys. 6. Fala tętna czasie tachykardii (181): saturacja 91%, tętno 179, liczba oddechów 55 dla noworodka z grupy badanej

Fig. 6. Pulse wave during tachycardia (181): saturation 91%, pulse 179, the number of breaths 55, for the newborn in the study group

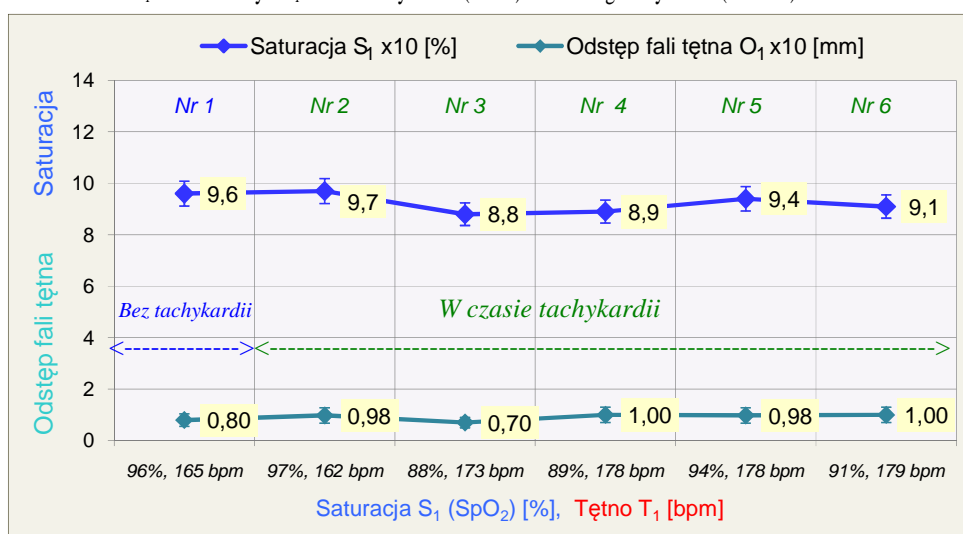
Source: Elaboration of the Authors [2]



Rys. 7. Wartości saturacji S₁ i amplitudy A₁ przed tachykardią (Nr 1) i w czasie tachykardii (Nr 2-6) dla noworodka z grupy badanej
 Fig. 7. Values of saturation S₁ and amplitude A₁ before tachycardia (No. 1) and during tachycardia (No. 2-6) for the newborn in the study group

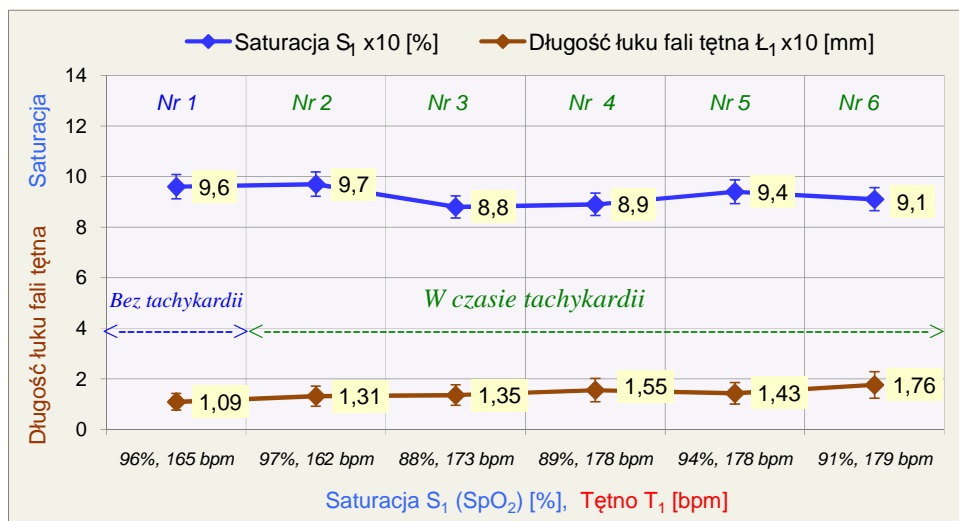


Rys. 8. Wartości saturacji S₁ i chybkosci Ch₁ przed tachykardią (Nr 1) i w czasie tachykardii (Nr 2-6) dla noworodka z grupy badanej
 Fig. 8. Values of saturation S₁ and elasticity Ch₁ before tachycardia (No. 1) and during tachycardia (No. 2-6) for the newborn in the study group

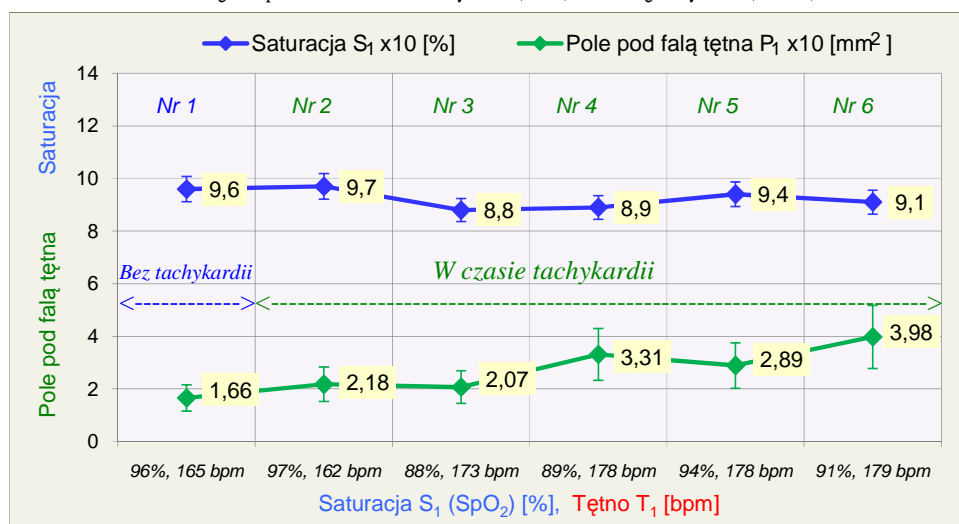


Rys. 9. Wartości saturacji S₁ i odstepu O₁ przed tachykardią (Nr 1) i w czasie tachykardii (Nr 2-6) dla noworodka z grupy badanej
 Fig. 9. Values of saturation S₁ and distance O₁ before tachycardia (No. 1) and during tachycardia (No. 2-6) for the newborn in the study group

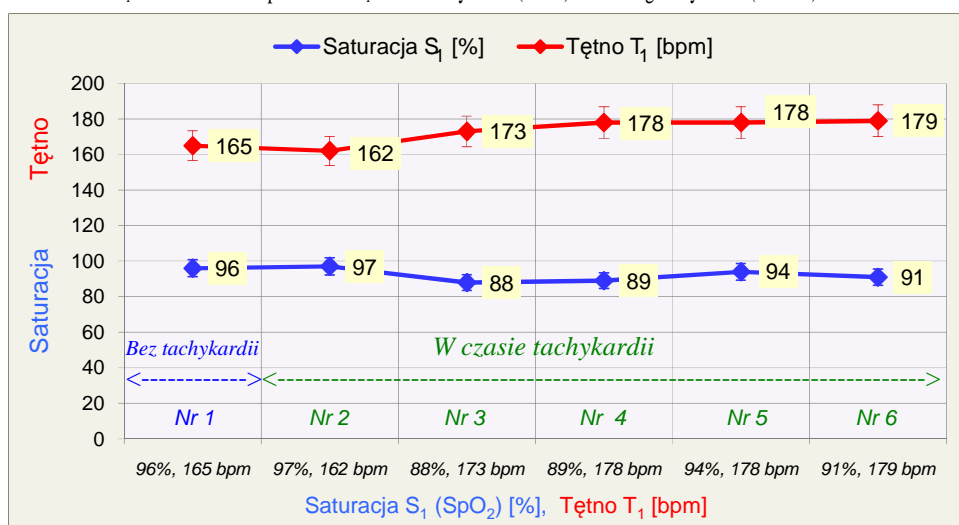
Źródło: Opracowanie Autorów [2] / Source: Elaboration of the Authors [2]



Rys. 10. Wartości saturacji S_1 i długości łuku fali tętna Λ_1 przed tachykardią (Nr 1) i w czasie tachykardii (Nr 2-6) dla noworodka z grupy badanej
 Fig. 10. Values of saturation S_1 and the length of pulse wave Λ_1 before tachycardia (No. 1) and during tachycardia (No. 2-6) for the newborn in the study group



Rys. 11. Wartości saturacji S_1 i pola pod falą tętna P_1 przed tachykardią (Nr 1) i w czasie tachykardii (Nr 2-6) dla noworodka z grupy badanej
 Fig. 11. Values of saturation S_1 and the are under pulse wave P_1 before tachycardia (No. 1) and during tachycardia (No. 2-6) for the newborn in the study group



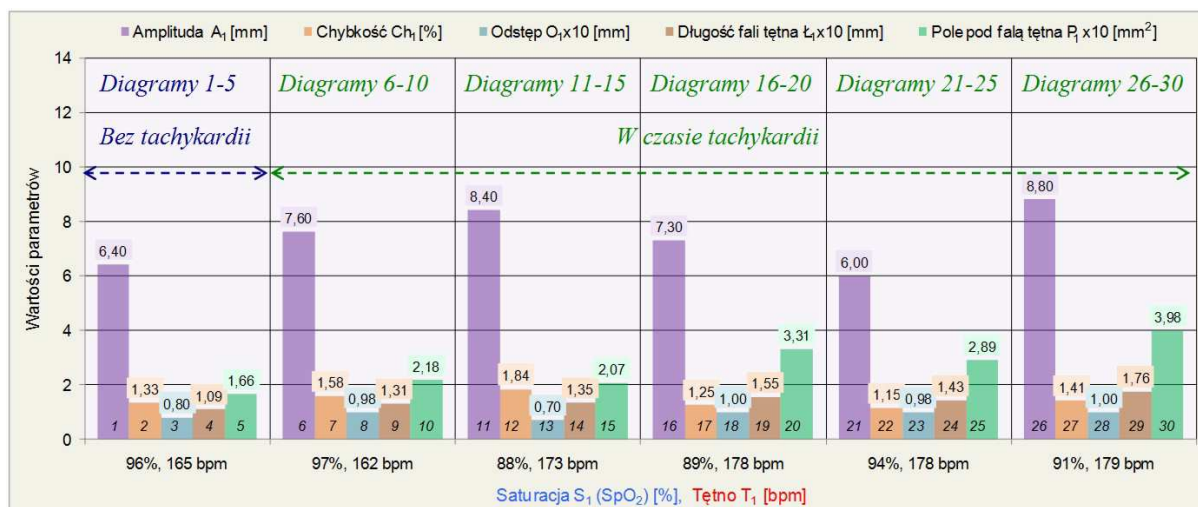
Rys. 12. Wartości saturacji S_1 i tętna T_1 przed tachykardią (Nr 1) i w czasie tachykardii (Nr 2-6) dla noworodka z grupy badanej
 Fig. 12. Values of saturation S_1 and pulse T_1 before tachycardia (No. 1) and during tachycardia (No. 2-6) for the newborn in the study group

Źródło: Opracowanie Autorów [2] / Source: Elaboration of the Authors [2]

3.3. Dyskusja i wnioski szczegółowe

Powyżej przedstawiono jeden zapisów na ekranie monitora *Infinity Vista XL* fali tętna bez tachykardii (Rys. 1) oraz pięć zapisów fali tętna z obserwowaną tachykardią (Rys. 2-6). U noworodka z grupy badanej (opis kazuistyczny) nie obserwuje się tak dużych zmian w wartościach amplitudy fali tętna przy saturacji od 93% do 98%. U tego noworodka, gdzie tachykardia waha się od 171 [bpm] do 172 [bpm] nie obserwuje się wyraźnego wzrostu amplitudy fali tętna.

Szczegółowe wyniki obliczeń numerycznych (*MS-Excel i Mathematica*) pokazane są na rysunkach 7-12, do porównań których przyjmuje się odczyt wyników numerycznych dla saturacji 99% (bez i w czasie tachykardii). Porównania odpowiednich parametrów przedstawione są na rysunku 13 oraz w tablicy 2, gdzie symbol „BT” oznacza sytuację bez obserwowanej tachykardii, „WT” - w trakcie tachykardii.



Rys. 13. Porównanie parametrów fali tętna: amplituda A_1 , chybkosć Ch_1 , odstęp $O_1 \times 10$, długość łuku fali tętna $L_1 \times 10$ i pole pod falą tętna $P_1 \times 10$ bez tachykardii (Nr 1-5) oraz w czasie tachykardii (Nr 26-30) dla noworodka z grupy badanej

Fig. 13. Comparison of the pulse wave parameters: amplitude A_1 , elasticity Ch_1 , distance $O_1 \times 10$, length of the pulse wave $L_1 \times 10$ and area under the pulse wave $P_1 \times 10$ before tachycardia (No 1-5) and during tachycardia (No 26-30) for the newborn in the study group

Źródło: Opracowanie Autorów [2] / Source: Elaboration of the Authors [2]

Tab. 2. Porównanie wyników numerycznych dla noworodka z grupy badanej (Rys. 13)

Tab. 2. Comparison of numerical results for the newborn in the study group

Diagram	Amplituda A_1		Chybkosć Ch_1		Odstęp $O_1 \times 10$		Dł. łuku $L_1 \times 10$		Pole $P_1 \times 10$		Tętno T_1			
	BT	WT	BT	WT	BT	WT	BT	WT	BT	WT	BT	WT		
Nr 1-5	Nr 26-30		Nr 1	Nr 26	Nr 2	Nr 27	Nr 3	Nr 28	Nr 4	Nr 29	Nr 5	Nr 30	-	-
Wartości:	6,4	8,8	1,33	1,41	0,80	1,00	1,09	1,70	1,60	3,98	165	179		
Proporcja ok.	1:1		1:1		1:1		1:1		1:2		1:1			
Punkty Nr 1 i 6	Rys. 7		Rys. 8		Rys. 9		Rys. 10		Rys. 11		Rys. 12			

Źródło: Opracowanie Autorów [2], Source: Elaboration of the Authors [2]

To, że ma tak dużych różnic w amplitudzie fali tętna (i pozostałych parametrów jak chybkosć, odstęp, długość fali tętna oraz pole pod falą tętna) wynika z tego, iż serce noworodka z częstością pracy do 200 [bpm] jest hemodynamicznie wydolne. Nadkomorową tachykardię w pediatrycznej opiece podstawowej u dzieci pokazany jest w pracy [8]. Opisane są oznaki i objawy nadkomorowej tachykardii występujące u niemowląt takie jak: niedożywienie, wymioty, drażliwość, zwiększona senność, omdlenia i obfite pocenie się. Ponadto mogą być ta-

kie symptomy jak: błądź, kaszel, niewydolność oddechowa i sinica, jeśli występuje zastoinowa niewydolność serca. Z kolei w pracy [1] omówiono epidemiologię i postępowanie kliniczne przy częstoskurczu nadkomorowym (SVT) u dzieci (w tym u noworodków i niemowląt). Autorzy wyróżniają następujące rodzaje tachykardii nadkomorowej:

- tachykardia zatokowa (ST),
- częstoskurcz przedsionkowy (AT),
- częstoskurcz nawrotny przedsionkowo-komorowy (AVRT),
- częstoskurcz nawrotny z węzła przedsionkowo-komorowego (AVNRT),
- częstoskurcz nawrotny z łącza przedsionkowo-komorowego (PJRT),
- częstoskurcz ektopiczny z łącza przedsionkowo-komorowego (JET),
- migotanie przedsionków (AF).

Podobny aspekt rozpatrywany tej w pracy [3], gdzie pokazany jest problem arytmii u noworodków. Autorzy wskazują, że częstoskurcz nadkomorowy (SVT) jest najczęstszą przyczyną tachykardii w okresie noworodkowym i stanowi 50% wszystkich przypadków pediatrycznych. Podkreślają, iż rozpowszechnienie zaburzeń rytmu serca u noworodków objawiają się w inny sposób niż u starszych dzieci i dorosłych.

4. Przypadek tachykardii u noworodka z grupy kontrolnej

4.1. Dane noworodka

Noworodek z ciąży pierwszej urodzony przez cięcie cesarskie. Matka po chemioterapii z powodu chłoniaka węzłów chłonnych. Poród w 37 tygodniu ciąży. Noworodek miał 8 punktów w 1 min., 7 punktów w 3 min. i 9 punktów w 5 min. w skali APGAR. Masa urodzeniowa wynosiła 2560 g, długość ciała 49 cm, obwód główki 33 cm i obwód klatki piersiowej 27 cm [2].

4.2. Wyniki badań numerycznych noworodka

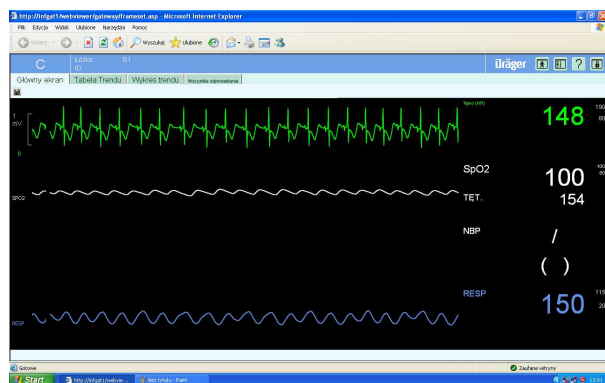
Dla noworodka z grupy kontrolnej wykresy fali tętna (ujęte na ekranie monitora *Infinity Vista XL* i w oprogramowaniu *Gateway Suite* firmy *Dräger Medical* na ekranie komputera) w sytuacji bez obserwowanej tachykardii przedstawiono na rysunku 14, natomiast wykresy fali tętna ujęte podczas tachykardii pokazano na rysunkach 15-19. Zestawienie zbiorcze wyników badań numerycznych dla amplitudy A_1 , chybkości fali tętna Ch_1 , odstęp fali tętna O_1 , długości łuku fali tętna L_1 oraz pola pod falą tętna P_1 zaprezentowano na rysunku 26. Natomiast rezultaty badań numerycznych wyszczególnione oddzielnie odpowiednio dla amplitudy A_1 , chybkości Ch_1 , odstęp O_1 i długości łuku fali tętna L_1 oraz pola pod falą tętna P_1 ukazano na rysunkach 20-25.

Tab. 3. Opracowanie danych statystycznych dla noworodka z grupy kontrolnej

Tab. 3. Elaboration of statistical data for the newborn from the control group

	Saturacja	Amplituda	Chybkosc	Odstępx10	Dł. łuku x10	Pole x10	Tętno
min. – max.	93 – 100	3,4 – 7,8	1,11 – 2,28	0,70 – 1,21	0,75 – 1,64	0,51 – 3,23	157 – 169
$Q_1 - Q_3$	98,25 – 99,00	5,25 – 6,90	1,77 – 2,23	1,13 – 1,19	1,50 – 1,57	2,82 – 3,04	158 – 167
Średnia arytmetyczna	98	5,767	1,912	1,100	1,422	2,575	162,5
Mediana	99	5,400	2,055	1,185	1,545	2,925	163,5
Odchylenie standardowe	2,530	1,612	0,448	0,198	0,332	1,023	6,442
Współczynnik korelacji	x	-0,794	-0,590	-0,462	-0,481	-0,502	+0,601

Źródło: Opracowanie Autorów [2] / Source: Elaboration of the Authors [2]



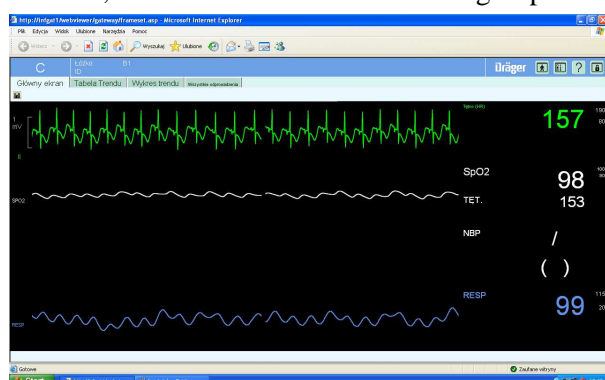
Rys. 14. Fala tętna bez tachykardii (148): saturacja 100%, tętno 154, liczba oddechów 150 dla noworodka z grupy kontrolnej

Fig. 14. Pulse wave without tachycardia (148): saturation 100%, pulse 154, the number of breaths 150, for the newborn in the control group



Rys. 15. Fala tętna bez tachykardii (149): saturacja 95%, tętno 157, liczba oddechów 85 dla noworodka z grupy kontrolnej

Fig. 15. Pulse wave without tachycardia (149): saturation 95%, pulse 157, the number of breaths 85, for the newborn in the control group



Rys. 16. Fala tętna bez tachykardii (157): saturacja 98%, tętno 153, liczba oddechów 99 dla noworodka z grupy kontrolnej

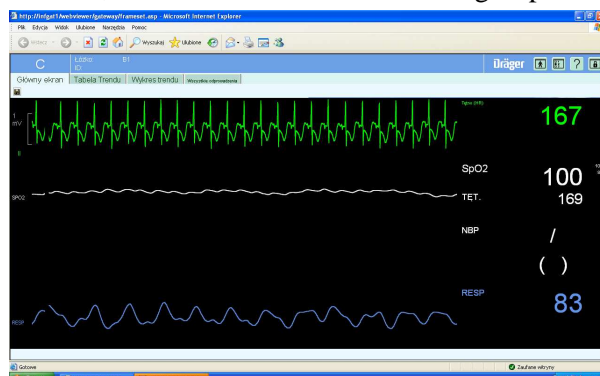
Fig. 16. Pulse wave without tachycardia (157): saturation 98%, pulse 153, the number of breaths 99, for the newborn in the control group

Źródło: Opracowanie Autorów [2]



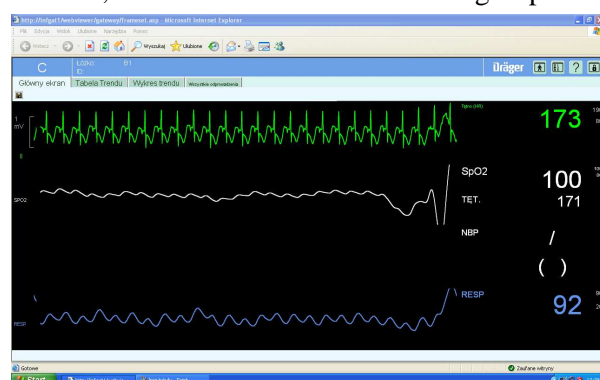
Rys. 17. Fala tętna bez tachykardii (158): saturacja 99%, tętno 163, liczba oddechów 75 dla noworodka z grupy kontrolnej

Fig. 17. Pulse wave without tachycardia (158): saturation 99%, pulse 163, the number of breaths 75, for the newborn in the control group



Rys. 18. Fala tętna w czasie tachykardii (167): saturacja 100%, tętno 169, liczba oddechów 83 dla noworodka z grupy kontrolnej

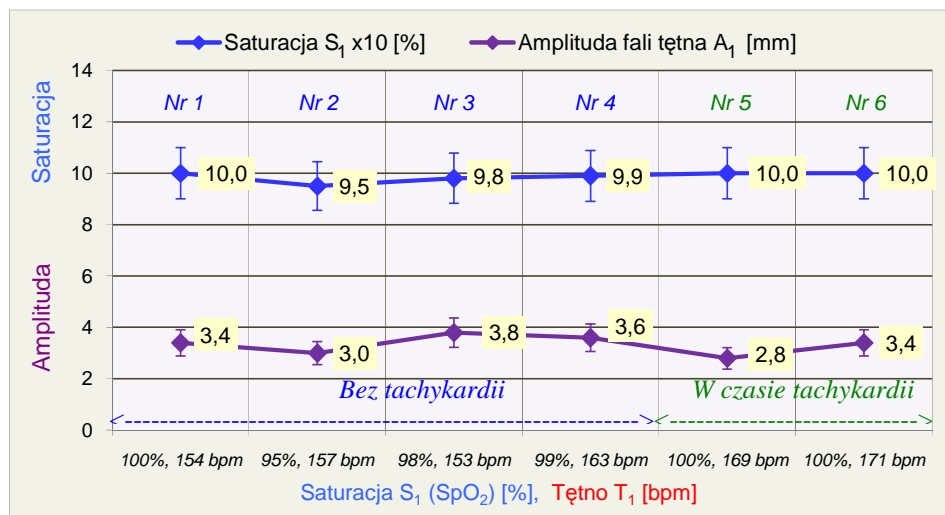
Fig. 18. Pulse wave during tachycardia (167): saturation 100%, pulse 169, the number of breaths 83, for the newborn in the control group



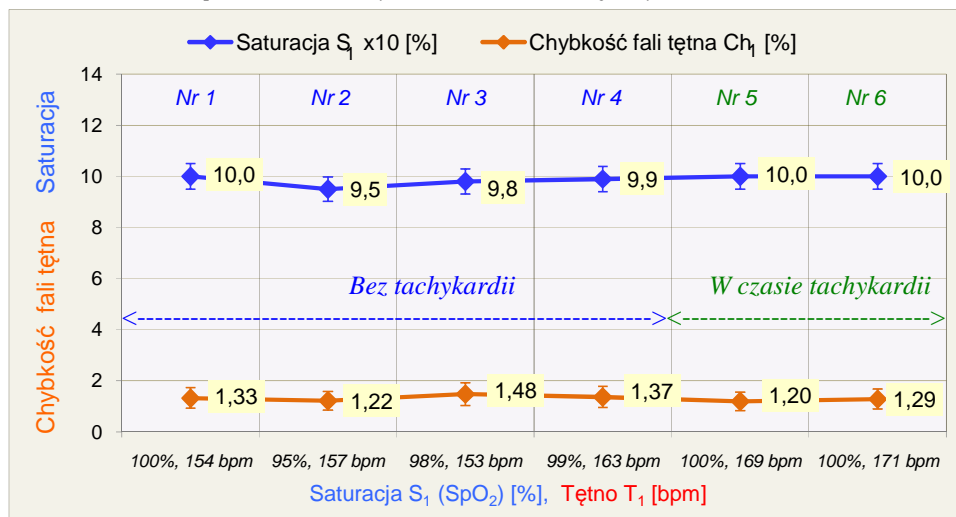
Rys. 19. Fala tętna w czasie tachykardii (173): saturacja 100, tętno 171, liczba oddechów 92 dla noworodka z grupy kontrolnej

Fig. 19. Pulse wave during tachycardia (173): saturation 100, pulse 171, the number of breaths 92, for the newborn in the control group

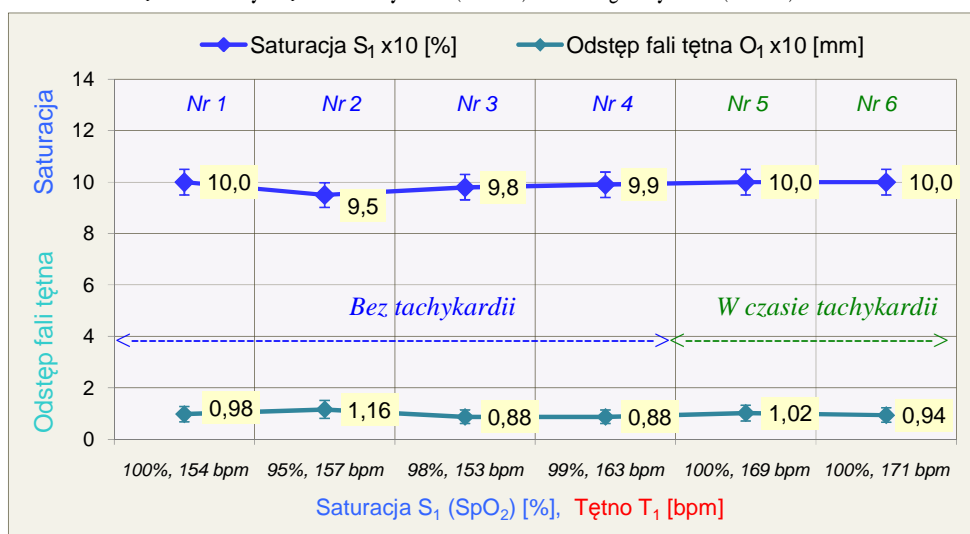
Source: Elaboration of the Authors [2]



Rys. 20. Wartości saturacji S_1 i amplitudy A_1 bez tachykardii (Nr 1-4) i w czasie tachykardii (Nr 5-6) dla noworodka z grupy kontrolnej
 Fig. 20. Values of saturation S_1 and amplitude A_1 before tachycardia (No. 1-4) and during tachycardia (No. 5-6) for the newborn in the control group

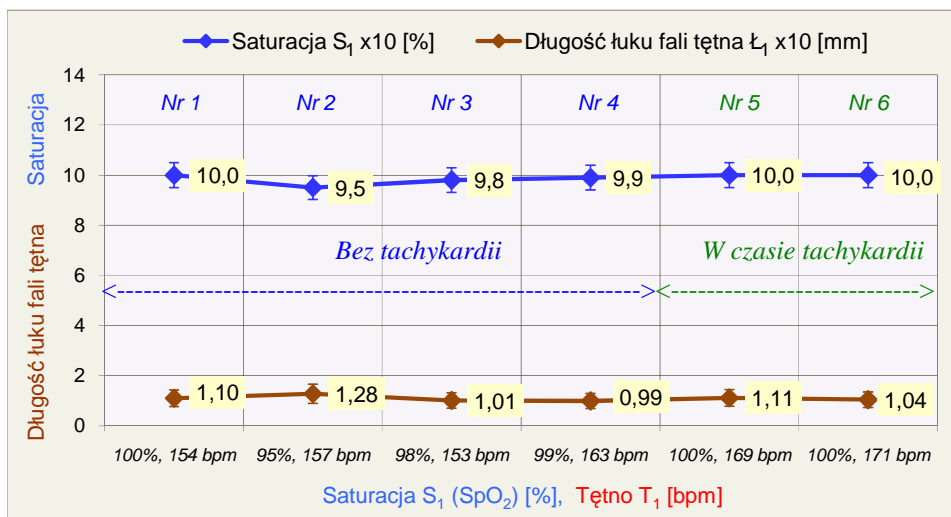


Rys. 21. Wartości saturacji S_1 i chybkosci Ch_1 bez tachykardii (Nr 1-4) i w czasie tachykardii (Nr 5-6) dla noworodka z grupy kontrolnej
 Fig. 21. Values of saturation S_1 and elasticity Ch_1 before tachycardia (No. 1-4) and during tachycardia (No. 5-6) for the newborn in the control group

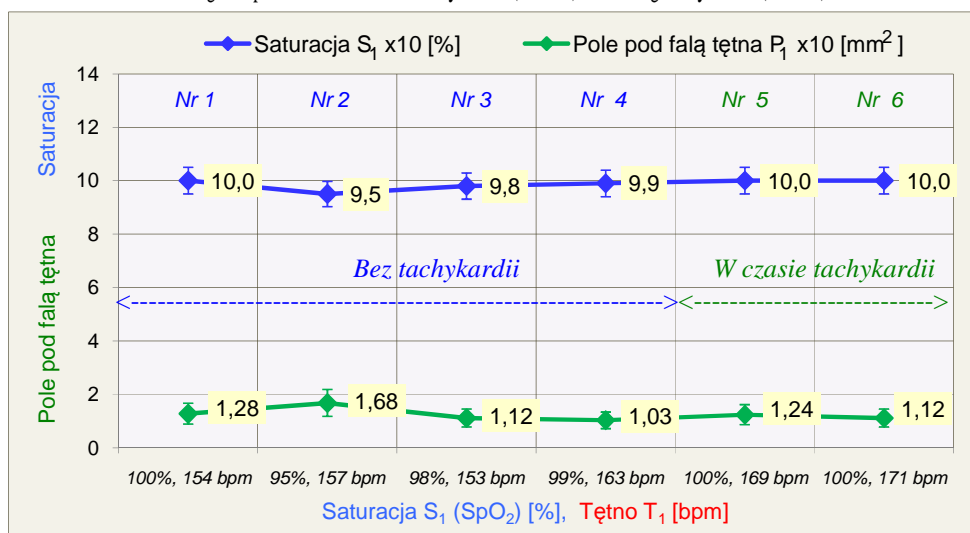


Rys. 22. Wartości saturacji S_1 i odstepu O_1 bez tachykardii (Nr 1-4) i w czasie tachykardii (Nr 5-6) dla noworodka z grupy kontrolnej
 Fig. 22. Values of saturation S_1 and distance O_1 before tachycardia (No. 1-4) and during tachycardia (No. 5-6) for the newborn in the control group

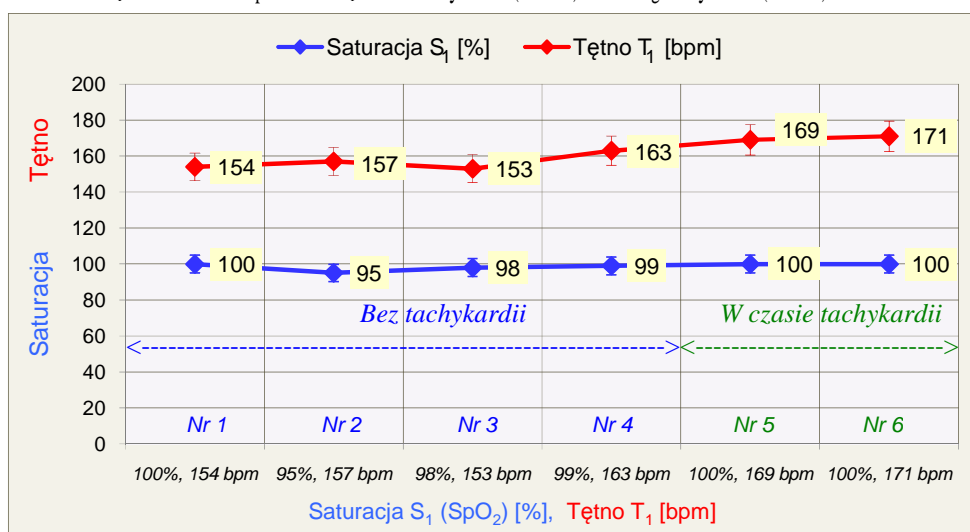
Źródło: Opracowanie Autorów [2] / Source: Elaboration of the Authors [2]



Rys. 23. Wartości saturacji S_1 i długości łuku fali tętna L_1 bez tachykardii (Nr 1-4) i w czasie tachykardii (Nr 5-6) dla noworodka z grupy kontrolnej
 Fig. 23. Values of saturation S_1 and the length of pulse wave L_1 before tachycardia (No. 1-4) and during tachycardia (No. 5-6) for the newborn in the control group



Rys. 24. Wartości saturacji S_1 i pola pod falą tętna P_1 bez tachykardii (Nr 1-4) i w czasie tachykardii (Nr 5-6) dla noworodka z grupy kontrolnej
 Fig. 24. Values of saturation S_1 and the are under pulse wave P_1 before tachycardia (No. 1-4) and during tachycardia (No. 5-6) for the newborn in the control group



Rys. 25. Wartości saturacji S_1 i tętna T_1 bez tachykardii (Nr 1-4) i w czasie tachykardii (Nr 5-6) dla noworodka z grupy kontrolnej
 Fig. 25. Values of saturation S_1 and pulse T_1 before tachycardia (No. 1-4) and during tachycardia (No. 5-6) for the newborn in the control group

Źródło: Opracowanie Autorów [2] / Source: Elaboration of the Authors [2]

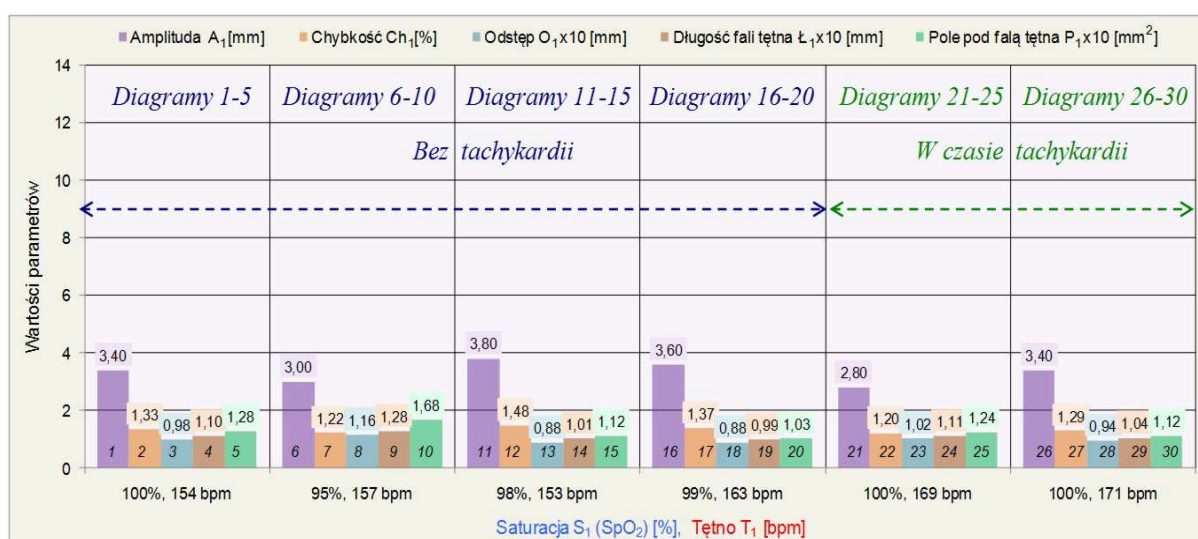
4.3. Dyskusja i wnioski szczegółowe

Powyżej przedstawiono cztery zapisy na ekranie monitora *Infinity Vista XL* fali tętna bez tachykardii (Rys. 14-17) oraz dwa zapisy fali tętna z obserwowaną tachykardią (Rys. 18-19) dla noworodka z grupy kontrolnej.

U noworodka z grupy kontrolnej (opis kazuistyczny) nie obserwuje się tak dużych zmian w wartościach amplitudy fali tętna przy saturacji od 95% do 100%. U tego noworodka, gdzie tachykardia waha się od 169 [bpm] do 171 [bpm] nie obserwuje się wyraźnego wzrostu amplitudy fali tętna.

Szczegółowe wyniki obliczeń numerycznych (*MS-Excel i Mathematica*) pokazane są na rycinach 20-25, do porównań których przyjmuje się odczyt wyników numerycznych dla tych samych saturacji 99% (bez i w czasie tachykardii).

Porównania odpowiednich parametrów przedstawione są na rysunku 26 oraz w tabelicy 4, gdzie symbol „BT” oznacza sytuację bez obserwowanej tachykardii, „WT” - w trakcie tachykardii.



Rys. 26. Porównanie parametrów fali tętna: amplituda A_1 , chybkosc Ch_1 , odstęp $O_1 \times 10$, długość łuku fali tętna $L_1 \times 10$ i pole pod falą tętna $P_1 \times 10$ bez tachykardii (Nr 1-20) oraz w czasie tachykardii (Nr 21-30) dla noworodka z grupy kontrolnej

Fig. 26. Comparison of the pulse wave parameters: amplitude A_1 , elasticity Ch_1 , distance $O_1 \times 10$, length of the pulse wave $L_1 \times 10$ and area under the pulse wave $P_1 \times 10$ before tachycardia (No 1-20) and during tachycardia (No 21-30) for the newborn in the control group

Źródło: Opracowanie Autorów [2] / Source: Elaboration of the Authors [2]

Tab. 4. Porównanie wyników numerycznych dla noworodka z grupy kontrolnej (Rys. 26)

Tab. 4. Comparison of numerical results for the newborn in the control group

Diagram		Amplituda A_1		Chybkosc Ch_1		Odstep O_1		Dł. łuku fali L_1		Pole P_1		Tętno T_1	
BT	WT	BT	WT	BT	WT	BT	WT	BT	WT	BT	WT	BT	WT
Nr 1-20	Nr 21-30	Nr 1	Nr 26	Nr 2	Nr 27	Nr 3	Nr 28	Nr 4	Nr 29	Nr 5	Nr 30	-	-
		3,40	3,40	1,33	1,29	0,98	0,94	1,10	1,04	1,28	1,12	154	171
Proporcja ok.		1:1		1:1		1:1		1:1		1:1		1:1	
Punkty Nr 1 i 6		Rys. 20		Rys. 21		Rys. 22		Rys. 23		Rys. 24		Rys. 25	

Źródło: Opracowanie Autorów [2] / Source: Elaboration of the Authors [2]

W pracy [9] autorzy opisują rozpoznanie i leczenie częstoskurczu ektopicznego z łącza przedsionkowo-komorowego (JET) wywołującego tachykardię u noworodków.

6. Wnioski

- U noworodka z grupy badanej, gdzie tachykardia waha się od 171 [bpm] do 172 [bpm] nie obserwuje się wyraźnego wzrostu amplitudy fali tętna. To, że ma tak dużych różnic w amplitudzie fali tętna (i pozostałych parametrów jak chybkość, odstęp, długość fali tętna oraz pole pod falą tętna), wynika z tego, iż serce noworodka z częstością pracy do 200 [bpm] jest hemodynamicznie wydolne.
- U noworodka z grupy kontrolnej, gdzie tachykardia waha się od 169 [bpm] do 171 [bpm], nie obserwuje się tak dużych zmian w wartościach amplitudy fali tętna przy saturacji od 95% do 100%.

Literatura

- [1] Calabrò M.P., Cerrito M., Luzzo F., Oreto G.: *Supraventricular tachycardia in infants: Epidemiology and clinical management*. Current Pharmaceutical Design 2008, 14: 723-728.
- [2] Czajkowska M.A.: *Analiza fali gasnącej pulsoksymetrii u noworodków z zaburzeniami mikrokrążenia. Praca doktorska*. Szczecin: Pomorski Uniwersytet Medyczny, 2014.
- [3] Dubin A.M.: *Arrhythmias in the newborn*. NeoReviews 2000 August, 1, 8: e146-e151.
- [4] Jubran A.: *Pulse oximetry*. Critical Care 1999, 3, 2, pp. R11-R17.
- [5] Kirpalani H., Moore A.M., Perlman M.: *Podręcznik neonatologii*. Wyd. Medipage, 2009, (wyd. pol., red. M. K. Kornacka).
- [6] Łozińska D., Twardowska I. (red.): *Neonatologia*. Warszawa: Wyd. Lekarskie PZWL, 1993.
- [7] Saylor J.W.: *Neonatal and pediatric pulse oximetry*. Respiratory Care 2003, 48 4, pp. 386-398.
- [8] Schlechte E.A., Boramanand N., Funk M.: *Supraventricular tachycardia in the pediatric primary care setting: Age-related presentation, diagnosis, and management*. Journal of Pediatric Health Care 2008, September/October: 289-299.
- [9] Stambach D., Bernet V., Bauersfeld U.: *Clinical recognition and treatment of atrial ectopic tachycardia in newborns*. Swiss Medical Weekly 2007, 137: 402-406.
- [10] Szczapa J.: *Neonatologia*. Warszawa: Wyd. Lekarskie PZWL, 2000.