

# Ocena wpływu wybranych parametrów rozwoju noworodków na nieprawidłową dobową zmienność ciśnienia tętniczego u dzieci z nadciśnieniem tętniczym

## Assessment of the influence of selected developmental parameters in newborns on improper daily blood pressure variability in hypertensive children

### Summary

**Background** Hypertension is an important problem both in children and adults. Improper blood pressure (BP) variability deteriorates the clinical outcome and progress of hypertension. In the light of theory of “fetal origins of hypertension”, the estimation of developmental neonatal parameters may identify the group of children with increased cardio-vascular risk related to improper BP variability in the early stage of hypertension. The aim of the study was to assess the influence of selected neonatal biological parameters on improper daily blood pressure variability in hypertensive children.

**Material and methods** The project was conducted retrospectively as a case-control study in 106 children (aged  $15.4 \pm 2.0$ ) with primary hypertension. The study group included 58 children with improper BP variability (“non-dippers”) and 48 “dippers” as the control group. The statistical analysis was performed with EpiInfo 6,0 procedures.

**Results** No influence of low birth weight, low birth length, low Apgar score and prematurity on improper daily blood pressure variability in hypertensive children was observed.

However, “non-dippers” had statistically significantly higher average birth weight and birth length than “dippers”, adequately:  $3343.5 \pm 532.5$  g *vs.*  $3024.4 \pm 611.4$  g and  $55.4 \pm 3.0$  cm *vs.*  $52.1 \pm 3.5$  cm. Family history of hypertension did not increase the risk of “non-dipping”: OR = 0.88 (95% CI: 0.35–2.23,  $p > 0.05$ ).

**Conclusions** The results suggest that the role of low birth weight, low birth length, low Apgar score and prematurity in the development of improper daily blood pressure variability in hypertensive children is doubtful. More adequate assessment of the influence of selected neonatal biological parameters on improper daily blood pressure variability in hypertensive children needs further clinical investigations.

**key words:** hypertension, blood pressure variability, low birth weight, Apgar score, prematurity

*Arterial Hypertension 2006, vol. 10, no 1, pages 30–34.*

Adres do korespondencji: lek. Łukasz Krzych  
Zakład Epidemiologii, Katedra Zdrowia Publicznego  
Śląskiej Akademii Medycznej  
ul. Medyków 18, 40–752 Katowice  
tel./faks: (032) 252–37–34  
e-mail: l.krzych@vmp.pl



Copyright © 2006 Via Medica, ISSN 1428–5851

### Wstęp

Nadciśnienie tętnicze jest istotnym problemem zdrowia publicznego i już w młodym wieku powoduje zwiększenie ryzyka sercowo-naczyniowego [1]. Szacuje się, że częstość nadciśnienia tętniczego w populacji ogólnej wynosi około 30%, a wśród dzieci i młodzieży 3–10% [2, 3]. Na podstawie danych z piśmiennictwa wiadomo, że obecność podwyższonych

wartości ciśnienia tętniczego w wieku młodzieńczym zwiększa ryzyko wystąpienia nadciśnienia w późniejszym wieku [1].

Wykazano, że czynnikiem pogarszającym rokowanie i kliniczny przebieg nadciśnienia tętniczego jest nieprawidłowa wewnątrzosobnicza zmienność ciśnienia tętniczego [4–6]. Prawidłowa dobowa zmienność ciśnienia tętniczego charakteryzuje się nocnym spadkiem jego wartości o ponad 10% w porównaniu z wartościami zanotowanymi w ciągu dnia w ambulatoryjnym dobowym zapisie ciśnienia tętniczego [7, 8]. Osoby z nocnym spadkiem ciśnienia tętniczego (w terminologii anglosaskiej tzw. *dippers*) w porównaniu z osobami, u których nocny spadek jest mniejszy bądź równy 10% (tzw. *non-dippers*) znamienne statystycznie rzadziej zapadają na choroby układu krążenia i należą do grupy o niższym ryzyku sercowo-naczyniowym [7, 9–11].

Analizowany problem jest ważny z punktu widzenia lekarza pediatry, ponieważ wczesna identyfikacja dzieci z nadciśnieniem tętniczym i nieprawidłową dobową zmiennością ciśnienia tętniczego pozwala na wczesną interwencję kliniczną. Działania takie są bardzo pomocne w procesie zapobiegania odległym następstwom, w tym powikłaniom wielonarządowym.

Coraz częściej podkreśla się znaczenie teorii „płodowego początku nadciśnienia” i wpływ stopnia dojrzałości noworodka na rozwój nadciśnienia tętniczego [12, 13]. Ocena wartości rozwojowych parametrów noworodków może zatem ułatwić wyodrębnienie grupy dzieci potencjalnie zagrożonych wysokim ryzykiem sercowo-naczyniowym we wczesnym etapie rozwoju choroby.

Celem pracy była ocena wpływu wybranych biologicznych parametrów u noworodków dotyczących występowania nieprawidłowej dobowej zmienności ciśnienia tętniczego u dzieci z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym.

## **Materiał i metody**

W modelu epidemiologicznego badania kliniczno-kontrolnego retrospektywnej analizie poddano 106 historii chorób dzieci w wieku  $15,4 \pm 2,0$  roku, hospitalizowanych w Klinice Kardiologii Dziecięcej Śląskiej Akademii Medycznej w latach 2003–2004 z rozpoznaniem pierwotnym nadciśnieniem tętniczym. Badaną grupę stanowiło 58 dzieci z nieprawidłowym typem dobowej zmienności ciśnienia tętniczego (*non-dippers*). Grupę kontrolną stanowiło 48 dzieci z prawidłową dobową zmiennością (*dippers*). W badaniu oceniano częstość istotnych parametrów kli-

nicznych, takich jak: wartość ciśnienia skurczowego (SBP, *systolic blood pressure*) i rozkurczowego (DBP, *diastolic blood pressure*), wskaźnik masy ciała (BMI, *body mass index*), masa i długość urodzeniowa ciała. W celu oceny zależności pomiędzy występowaniem typu dobowej zmienności ciśnienia (*dippers* — *non-dippers*) a potencjalnym czynnikiem narażenia właściwe oszacowano ilorazy szans (OR, *odds ratio*) i ich 95-procentowe przedziały ufności (CI, *confidence intervals*).

W analizie uwzględniono średnie dobowe wartości ciśnienia tętniczego uzyskane w 24-godzinny ambulatoryjnym pomiarze ciśnienia tętniczego (ABPM, *ambulatory blood pressure monitoring*). Za nieprawidłowe uznawano wartości przekraczające 95 percentyl wartości ciśnienia tętniczego dla wieku, płci i wzrostu, zgodnie z rekomendacjami Europejskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego (ESH, *European Society of Hypertension*) [8, 14].

Dla potrzeb badania za nieprawidłową urodzeniową masę i długość ciała przyjęto wartości poniżej 10 percentyla, rekomendowane przez Światową Organizację Zdrowia (WHO, *World Health Organization*) i opisane w pozycji piśmiennictwa dotyczącej dzieci śląskich [15]. Za poród przedwczesny uznano poród przed ukończeniem 37 tygodnia ciąży (Hbd, *habdome*), natomiast zły stan noworodka według skali Apgar określano przy wartościach mniejszych niż 4 punkty, zgodnie z zaleceniami neonatologicznymi [16].

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem procedur statystycznych dostępnych w oprogramowaniu EpiInfo 6,0. Interpretację różnic między grupami dla zmiennych ilościowych przeprowadzono na podstawie analizy wyników testu Kruskala-Wallisa, a dla zmiennych jakościowych na podstawie wyników testu  $\chi^2$  i testu Fishera, przyjmując kryterium statystycznej znamienności  $p < 0,05$ .

## **Wyniki**

W badaniu uczestniczyło 106 dzieci z rozpoznaniem nadciśnieniem tętniczym, spośród których 48 dzieci (30 chłopców i 18 dziewczynek) charakteryzowało się prawidłową dobową zmiennością ciśnienia (*dippers*), a u 58 dzieci (44 chłopców i 14 dziewczynek) zmienność ciśnienia tętniczego była nieprawidłowa (*non-dippers*). Średni wiek dzieci z grupy *dippers* wynosił  $15,5 \pm 1,5$  roku, w grupie *non-dippers*  $15,2 \pm 2,3$  roku.

Średnie wartości SBP i DBP oraz BMI badanych dzieci przedstawiono w tabeli I. Nie zaobserwowano statystycznie znamiennej różnicy w opisywanych wartościach ciśnienia między grupą *non-dippers*

**Tabela I.** Wartości SBP i DBP oraz wskaźnik BMI u dzieci z nadciśnieniem tętniczym w zależności od typu zmienności ciśnienia tętniczego (wartość średnia ± odchylenie standardowe)

**Table I.** Systolic and diastolic blood pressure values and body mass index in hypertensive children, according to blood pressure variability type (means ± standard deviation)

Zmienna	Non-dippers	Dippers
SBP [mm Hg]	127,9 ± 12,1	126,1 ± 10,0
DBP [mm Hg]	69,4 ± 6,9	68,0 ± 8,3
BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	24,5 ± 5,0	24,7 ± 4,0

SBP, systolic blood pressure, ciśnienie tętnicze skurczowe; DBP, diastolic blood pressure, ciśnienie tętnicze rozkurczowe; BMI, body mass index, wskaźnik masy ciała

**Tabela II.** Odsetek pomiarów w dobowym zapisie wartości ciśnienia tętniczego przekraczających wartości prawidłowe u dzieci z nadciśnieniem tętniczym w zależności od typu zmienności ciśnienia tętniczego (wartość średnia ± odchylenie standardowe)

**Table II.** Percentage of abnormal blood pressure values in Ambulatory Blood Pressure Monitoring, according to blood pressure variability type (means ± standard deviation)

Ciśnienie tętnicze [mm Hg]	Non-dippers	Dippers
Dzień		
skurczowe	41,3 ± 28,4	39,9 ± 28,0
rozkurczowe	43,1 ± 32,4*	20,8 ± 22,3
Noc		
skurczowe	17,9 ± 22,1	15,0 ± 16,1
rozkurczowe	16,7 ± 19,5*	6,2 ± 9,5

\*p < 0,05 (istotność statystyczna różnicy między wartością w grupie dippers i w grupie non-dippers)

a grupą *dippers*. Oszacowany OR występowania nieprawidłowej zmienności w grupie dzieci z nadwagą, definiowaną jako wartość BMI, przekraczającą 95 percentyl, wynosił 0,77 (95% CI: 0,33–1,78; p > 0,05).

Ponadto w ocenie zapisu dobowego pomiaru ciśnienia tętniczego u dzieci z nadciśnieniem wykazano, że odsetek wartości DBP powyżej 95 percentyla u dzieci z grupy *non-dippers* był znamienne większy w porównaniu z dziećmi z grupy *dippers*, zarówno dla wartości rejestrowanych w ciągu dnia, jak i w nocy, a różnica ta wynosiła około 20% w ciągu dnia i 10% w ciągu nocy. Nie stwierdzono natomiast analogicznej istotnej statystycznie różnicy dla SBP (tab. II).

Wyniki analizy wpływu noworodkowych wskaźników biologicznych na obecność nieprawidłowej zmienności przedstawiono w tabelach III i IV. Dane sugerują, że dzieci z grupy *non-dippers* w porównaniu z grupą *dippers* charakteryzowały się statystycznie znamienne większą średnią wartością masy i długości urodzeniowej ciała, nie odnotowano nato-

**Tabela III.** Parametry rozwojowe przy urodzeniu u dzieci z nadciśnieniem tętniczym w zależności od typu zmienności ciśnienia tętniczego (wartość średnia ± odchylenie standardowe)

**Table III.** Developmental parameters at birth, according to blood pressure variability type (means ± standard deviation)

Parametr okołoporodowy	Non-dippers	Dippers
Masa urodzeniowa [g]	3343,5 ± 532,5*	3024,4 ± 611,4
Długość urodzeniowa [cm]	55,4 ± 3,0*	52,1 ± 3,5
Apgar (punkty)	8,7 ± 1,7	8,6 ± 1,9

\*p < 0,05 (istotność statystyczna różnicy między wartością w grupie dippers i w grupie non-dippers)

**Tabela IV.** Częstość badanych czynników sprzyjających nieprawidłowej dobowej zmienności ciśnienia tętniczego u dzieci z nadciśnieniem tętniczym oraz właściwe ilorazy szans i ich 95-procentowe przedziały ufności

**Table IV.** Frequency of examined determinants of "non-dipping" in hypertensive children, and adequate odds ratios with 95% confident intervals

Czynnik narażenia	Non-dippers	Dippers	OD (95% CI)
Mała masa urodzeniowa	Tak 2/7 Nie 47/81	5/7 34/81	0,29 (0,04–1,84)
Mała długość urodzeniowa	Tak 0/2 Nie 12/20	2/2 8/20	*
Wcześnieactwo	Tak 1/2 Nie 37/69	1/2 32/69	0,86 (0,02–33,24)
Apgar < 4 punktów	Tak 1/2 Nie 37/65	1/2 28/65	0,76 (0,02–29,20)

OR, odds ratio, iloraz szans; CI, confidence intervals, przedział ufności;

\*wartość „0” uniemożliwia obliczenie OR

miast istotnej różnicy w średniej wartości punktacji Apgar pomiędzy badanymi grupami (tab. III).

W tabeli IV przedstawiono wartości OR i 95% CI dla występowania określonego typu dobowej zmienności ciśnienia tętniczego u dzieci w przypadku badanych parametrów noworodkowych. Nie stwierdzono znamiennego wpływu czynników, takich jak: mała masa urodzeniowa ciała (< 10 percentyla, tj. 2500 g), mała długość urodzeniowa (< 10 percentyla, tj. 50 cm), wcześniactwo (< 37 Hbd) i zły stan noworodka w skali Apgar (< 4 punktów) na nieprawidłowy typ dobowej zmienności ciśnienia wśród dzieci z nadciśnieniem tętniczym.

Wykazano także, że dodatni wywiad rodzinny w kierunku nadciśnienia tętniczego nie zwiększał ryzyka występowania nieprawidłowej zmienności ciśnienia tętniczego: OR = 0,88 (95% CI: 0,35–2,23; p > 0,05).

## Dyskusja

Wyniki przeprowadzonego badania wykazały brak istotnego wpływu małej masy i długości urodzeniowej ciała, wcześniactwa oraz złego stanu noworodka na występowanie nieprawidłowej dobowej zmienności ciśnienia tętniczego u dzieci z rozpoznaniem pierwotnym nadciśnieniem tętniczym. Udokumentowano jednak, że dzieci z nieprawidłową zmiennością ciśnienia tętniczego rozpoznaną w trakcie ABPM charakteryzowały się większą średnią masą i długością urodzeniową ciała w porównaniu z dziećmi o prawidłowej dobowej zmienności ciśnienia tętniczego.

Porównanie otrzymanych wyników z danymi z piśmiennictwa nie jest łatwe z powodu braku wiarygodnych doniesień klinicznych opisujących zbliżony problem u dzieci z nadciśnieniem tętniczym. Zagadnienie wpływu „płodowych” implikacji nieprawidłowej zmienności ciśnienia tętniczego jest słabo poznane, chociaż zaobserwowano ujemną zależność między wartościami urodzeniowej masy ciała a dobową zmiennością ciśnienia tętniczego, wyrażaną jako odchylenie standardowe od wartości średniej w ABPM [17]. Należy jednak podkreślić, iż obserwacje te przeprowadzono wśród dzieci zdrowych i nie znalazły one potwierdzenia w badaniu obejmującym liczniejszą grupę dzieci [18]. Otrzymane przez autorów niniejszej pracy, jak również opisywane w piśmiennictwie rezultaty można tłumaczyć silniejszym wpływem czynników środowiskowych związanych przede wszystkim ze stylem życia, niż biologicznych parametrów noworodkowych, będących wykładnikami rozwoju wewnątrzmacicznego (*in utero*), na zmienność ciśnienia tętniczego [18].

Zwraca uwagę, zaobserwowana w pracy, istotna statystycznie różnica w odsetku wartości przekraczających 95 percentyl dla DBP pomiędzy grupami *dippers* i *non-dippers*, przy braku różnicy dla SBP. Znacznie wyższy odsetek nieprawidłowych wartości ciśnienia tętniczego w grupie *non-dippers* może świadczyć o zwiększonym ryzyku sercowo-naczyniowym w porównaniu z dziećmi z prawidłową zmiennością ciśnienia tętniczego [7, 9–11].

Nie można wykluczyć, że realizacja przedstawionego badania w grupie starszych osób, dostarczyłaby innych rezultatów. Wykazano bowiem, że odsetek osób z nieprawidłową zmiennością ciśnienia tętniczego zmniejsza się wraz z wiekiem, podobnie jak wielkość nocnego spadku ciśnienia tętniczego [19, 20].

Wpływ małej urodzeniowej długości ciała i stanu noworodka według skali Apgar na zmienność ciśnienia tętniczego zarówno u osób z nadciśnieniem, jak również u osób zdrowych słabo poznano, a określe-

nie dokładnych zależności wymaga przeprowadzenia badań epidemiologicznych na większą skalę.

Znaczenie w dyskusji mają także rezultaty badań prowadzonych w grupie kobiet z nadciśnieniem. Wprawdzie nie określają one związku z dobową zmiennością ciśnienia tętniczego, jednak dowodzą, że dzieci obciążone matczynym występowaniem nadciśnienia tętniczego częściej niż dzieci matek zdrowych chorują na nadciśnienie i częściej rodzą się z małą urodzeniową masą i długością ciała, gorszym stanem w skali Apgar oraz częściej rodzą się przedwcześnie [21–23].

## Wnioski

1. Wyniki przeprowadzonego badania sugerują brak wpływu małej masy i długości urodzeniowej ciała, wcześniactwa oraz złego stanu noworodka na występowanie nieprawidłowej dobowej zmienności ciśnienia tętniczego u dzieci z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym.

2. Dzieci z nieprawidłową dobową zmiennością ciśnienia tętniczego (*non-dippers*) charakteryzują się większą średnią masą i długością urodzeniową ciała w porównaniu z dziećmi o prawidłowej zmienności ciśnienia (*dippers*).

3. Precyzyjne określenie wpływu rozwojowych parametrów noworodkowych na zmienność ciśnienia tętniczego u dzieci z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym wymaga dalszych obserwacji klinicznych.

## Streszczenie

**Wstęp** Nadciśnienie tętnicze jest ważnym problemem zarówno u dzieci, jak i u dorosłych. Czynnikiem pogarszającym rokowanie i kliniczny przebieg choroby jest nieprawidłowa dobową zmienność ciśnienia tętniczego. W świetle „płodowej teorii początku nadciśnienia tętniczego” ocena rozwojowych parametrów u noworodków może ułatwić identyfikację dzieci potencjalnie zagrożonych wysokim ryzykiem sercowo-naczyniowym, związanym z nieprawidłową zmiennością ciśnienia na wczesnym etapie choroby. Celem pracy była ocena wpływu wybranych parametrów biologicznych u noworodków związanych z występowaniem nieprawidłowej dobowej zmienności ciśnienia u dzieci z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym.

**Materiał i metody** W modelu epidemiologicznego badania kliniczno-kontrolnego retrospektywnej analizie poddano 106 historii chorób dzieci w średnim wieku  $15,4 \pm 2,0$  roku z rozpoznaniem pierwotnym

nadcisnieniem tętniczym. Grupę badaną stanowiło 58 dzieci z nieprawidłową dobową zmiennością ciśnienia tętniczego (*non-dippers*), grupę kontrolną 48 dzieci z prawidłową dobową zmiennością ciśnienia (*dippers*). Analizę statystyczną przeprowadzono z wykorzystaniem procedur dostępnych w oprogramowaniu EpiInfo 6,0.

**Wyniki** Nie zaobserwowano wpływu masy i długości urodzeniowej ciała, złego stanu noworodka według skali Apgar i wcześniactwa na występowanie nieprawidłowej dobowej zmienności ciśnienia tętniczego u dzieci z nadciśnieniem. Dzieci z grupy *non-dippers* charakteryzowały się znacząco statystycznie większą średnią masą i długością urodzeniową ciała w porównaniu z dziećmi z grupy *dippers*, odpowiednio:  $3343,5 \pm 532,5$  g i  $3024,4 \pm 611,4$  g oraz  $55,4 \pm 3,0$  cm i  $52,1 \pm 3,5$  cm. Rodzinne nadciśnienie tętnicze nie zwiększało ryzyka występowania nieprawidłowej zmienności ciśnienia tętniczego: OR = 0,88 (95% CI: 0,35–2,23,  $p > 0,05$ ).

**Wnioski** Otrzymane wyniki sugerują brak wpływu noworodkowych wskaźników biologicznych, takich jak mała masa i długość urodzeniowa ciała, zły stan noworodka według skali Apgar i wcześniactwo na występowanie nieprawidłowej dobowej zmienności ciśnienia tętniczego u dzieci z pierwotnym nadciśnieniem. Bardziej precyzyjne określenie zależności między rozwojowymi parametrami noworodkowymi a zmiennością ciśnienia u dzieci z pierwotnym nadciśnieniem tętniczym wymaga dalszych obserwacji klinicznych.

**słowa kluczowe:** nadciśnienie tętnicze, zmienność ciśnienia tętniczego, mała masa urodzeniowa, skala Apgar, wcześniactwo

*Nadciśnienie Tętnicze 2006, tom 10, nr 1, strony 30–34.*

## Piśmiennictwo

- Vos L.E., Oren A., Bots M.L., Gorissen W.H., Grobbee T.E., Uiterwaal C.S. Does a routinely measured blood pressure in young adolescence accurately predict hypertension and total cardiovascular risk in young adulthood? *J. Hypertens.* 2003; 21: 2027–2034.
- Rokicki W., Skierska A., Bilewicz-Wyrozumska T. Arterial hypertension in children treated at the Katowice Department of Pediatric Cardiology between 1993–2000. *Przegl. Lek.* 2002; 59: 759–761.
- Krzyżaniak A., Stawińska-Witoszyńska B., Szilagy-Pągowska I., Palczewska I. Blood pressure of children and adolescents in the Mazowiecki and Wielkopolski provinces. *Przegl. Lek.* 2003; 60 (supl. 6): 81–85.
- Cuspidi C., Meani S., Salerno M. i wsp. Cardiovascular target organ damage in essential hypertensives with or without reproducible nocturnal fall in blood pressure. *J. Hypertens.* 2004; 22: 273–280.

- Liu M., Takahashi H., Morita Y. i wsp. Non-dipping is a potent predictor of cardiovascular mortality and is associated with autonomic dysfunction in haemodialysis patients. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2003; 18: 563–569.
- Higashi Y., Nakagawa K., Kimura M. i wsp. Circadian variation of blood pressure and endothelial function in patients with essential hypertension: a comparison of dippers and non-dippers. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2002; 40: 2039–2043.
- Mallion J.M., Baguet J.P., Siche J.P., Tremel F., de Gaude-maris R. Clinical value of ambulatory blood pressure monitoring. *J. Hypertens.* 1999; 17: 585–595.
- Soergel M., Kirschstein M., Busch C. i wsp. Oscillometric twenty-four-hour ambulatory blood pressure values in healthy children and adolescents: a multicenter trial including 1141 subjects. *J. Pediatr.* 1997; 130: 178–184.
- Mancia G., Parati G. The role of blood pressure variability in end-organ damage. *J. Hypertens.* 2003; 21 (supl. 6): S17–23.
- White W.B. Ambulatory blood pressure monitoring: dippers compared with non-dippers. *Blood Press. Monit.* 2000; 5 (supl. 1): S17–23.
- Sega R., Corrao G., Bombelli M. i wsp. Blood pressure variability and organ damage in a general population: results from the PAMELA study (Pressioni Arteriose Monitorate E Loro Associazioni). *Hypertension* 2002; 39: 710–714.
- Guerra A., Rego C., Vasconcelos C., Silva D., Castro E., Guimaraes M.J. Low birth weight and cardiovascular risk factors at school age. *Rev. Port. Cardiol.* 2004; 23: 325–339.
- Jarvelin M.R., Sovio U., King V. i wsp. Early life factors and blood pressure at age 31 years in the 1966 northern Finland birth cohort. *Hypertension* 2004; 44: 838–846.
- European Society of Hypertension recommendations for conventional, ambulatory and home blood pressure measurement. *J. Hypertens.* 2003; 21: 821–848.
- Baumert M., Osuch-Jaczevska R., Paprotny M., Machalski T., Boruta E. Wskaźniki biologiczne rozwoju noworodków śląskich urodzonych między 30 a 42 tygodniem ciąży. *Wiad. Lek.* 1993; 46: 123–126.
- Plutowska-Hoffman K., Walencka Z. Wybrane zagadnienia z patologii noworodka i intensywnej terapii dzieci. W: Koehler B., Marszał E., Świetliński J. (red.). Wybrane zagadnienia z pediatrii. ŚAM, Katowice 2002.
- Lurbe E., Torro I., Rodriguez C., Alvarez V., Redon J. Birth weight influences blood pressure values and variability in children and adolescents. *Hypertension* 2001; 38: 389–393.
- Pearce M.S., O’Sullivan J.J. Relationship between birth weight and blood pressure variability in children. *J. Hum. Hypertens.* 2003; 17: 677–680.
- Staessen J.A., Bieniaszewski L., O’Brien E. i wsp. Nocturnal blood pressure fall on ambulatory monitoring in a large international database. *Hypertension* 1997; 29: 30–39.
- Marczak B.T., Paprocki A. Zmienność ciśnienia tętniczego krwi na podstawie 24-godzinnego monitorowania ciśnienia w grupie osób zdrowych. *Przegl. Lek.* 2001; 58: 762–766.
- Eriksson J., Forsen T., Tuomilehto J., Osmond C., Barker D. Fetal and childhood growth and hypertension in adult life. *Hypertension* 2000; 36: 790–794.
- Churchill D., Perry I.J., Beevers D.G. Ambulatory blood pressure in pregnancy and fetal growth. *Lancet* 1997; 349: 7–10.
- Manganaro R., Mami C., Marando N., Paolata A., Palmara A., Gemelli M. Infants born to hypertensive mothers: a clinical-epidemiological study. *Minerva Ginecol.* 1996; 48: 73–76.