
Diskrepance ultrazvukových biometrických parametrů hlavičky (HC – head circumference, BPD – biparietal diameter) adélky stehenní kosti (FL – femur length) závislosti na pohlaví plodu adélce těhotenství

Čes. Gynek.
71, 2006, č. 3
s. 169-172

Discrepancy of Ultrasound Biometric Parameters of the Head (HC - Head Circumference, BPD - Biparietal Diameter) and Femur Length in Relation to Sex of the Fetus and Duration of Pregnancy

Eubušký M.^{1,2}, Míčková I.², Procházka M.¹, Dzvínčuk P.¹, Malá K.¹, Čížek L.³, Janout V.³

¹Porodnicko-Gynekologická klinika LF UP aFN, Olomouc, přednosta prof.MUDr.M. Kudela, CSc.

²Ústav lékařské genetiky afetální medicíny LF UP aFN, Olomouc, přednosta prof.MUDr.J. Šantavý, CSc.

³Ústav preventivního lékařství LF UP, Olomouc, přednosta prof.MUDr.V.Janout, CSc.

Structured Abstract

Objective: To compare female and male fetuses in terms of intrauterine ultrasound growth measurements (HC - head circumference, BPD - biparietal diameter, FL - femur length) depending on gestational age.

Design: Aprospective study.

Setting: Department of Obstetrics and Gynecology, Department of Medical Genetics and Fetal Medicine, Department of Preventive Medicine, University Hospital, Olomouc.

Methods: All ultrasound biometric measurements were performed according to the methodology published with the reference charts. Risk pregnancies, multiple pregnancies and breech presentations were excluded.

Results: Fetal HC, BPD and FL were measured in 427 ultrasound examinations at 16 - 38 weeks. Male fetuses had significantly larger HC and BPD measurements compared to female fetuses and these differences increased with advancing gestation. In the 16 - 21 week scans estimated difference was (HC + 3.9 days, 3.0% and BPD + 4.1, 3.2%), during the 21 - 30 week scans (HC + 6.8 days, 4.3% and BPD + 6.9, 4.4%) and in the 31 - 38 week scans (HC + 12.3 days, 5.6% and BPD + 12.9, 5.9%) for males.

Male fetuses had significantly larger HC compared to FL measurements. In the 16 - 21 week scans, estimated difference was + 2.1 days (95%CI 1.7 - 2.6, P < 0.001), during the 21 - 30 week scans + 3.4 days (95%CI 2.5 - 4.2, P < 0.001) and in the 31 - 38 week scans + 9.7 days (95%CI 7.3 - 12.1, P < 0.001).

Conclusion: This study suggests that male fetuses have significantly larger head circumference (HC) and biparietal diameter (BPD) measurements compared to female fetuses. These prenatal sex-related differences are established by as early as 16 weeks of gestation and tend to increase with advancing gestational age. In the case of discrepancy finding between head (HC, BPD) and femur length (FL) measurements the fetal gender should be taken into account.

Key words: fetal sex, gender differences, ultrasonography, biometry, intrauterine growth

Strukturovaný souhrn

Cíl studie: Srovnání fetálních ultrazvukových biometrických parametrů hlavičky (obvod – HC, biparietální průměr – BPD) a stehenní kosti (délka femuru – FL) s ohledem na délku těhotenství a pohlaví plodu.

Typ studie: Prospektivní studie.

Název a sídlo pracoviště: Gynekologicko-porodnická klinika, Ústav lékařské genetiky afetální medicíny, Ústav preventivního lékařství LF Univerzity Palackého aFN, Olomouc.

Metodika: Ultrazvuková biometrie byla prováděna vsouladu s metodikou uvedenou v referenčních tabulkách. U všech plodů bylo změřeno HC, BPD a FL. Ze studie byla vyloučena riziková těhotenství, plody v poloze koncem pánevním a vícečetná těhotenství.

Výsledky: Celkem bylo provedeno 427 ultrazvukových biometrií mezi 16.–38. týdnem těhotenství. Plody mužského pohlaví měly signifikantně větší obvod hlavičky (HC) a biparietální průměr (BPD) ve srovnání s plody ženského pohlaví a délkou těhotenství rozdíl narůstal. V období do 20. týdne byl rozdíl (HC + 3,9 dne; 3,0 %, aBPD + 4,1; 3,2 %), mezi 20.–30. týdnem (HC + 6,8 dne; 4,3 %, aBPD + 6,9 ; 4,4 %) a po 30. týdnu (HC + 12,3 dne; 5,6 %, aBPD + 12,9; 5,9 %).

V období do 20. týdne byl rozdíl mezi HC aFL uplodů mužského pohlaví + 2,1 dne (95%CI 1,7–2,6; $p < 0,001$), mezi 20.–30. týdnem + 3,4 dny (95%CI 2,5–4,2; $p < 0,001$) a po 30. týdnu + 9,7 dne (95%CI 7,3–12,1; $p < 0,001$).

Závěr: Podle výsledků této studie mají plody mužského pohlaví signifikantně větší biparietální průměr iobvod hlavičky. Rozdíl je patrný již od 16. týdne těhotenství a narůstá sdélkou gestace. Při nálezů dis-
krepance vultrazvukové biometrie hlavičky plodu adélkou stehenní kosti by mělo být zohledněno
ipohlaví plodu.

Klíčová slova: ultrazvuk, biometrie, BPD, HC, pohlaví plodu

ÚVOD

Ultrazvuková fetální biometrie je nejrozšířenější meto-
dou užívanou při stanovení délky těhotenství „dataci gravi-
dity“, odhadu velikosti plodu a monitorování jeho růstu.
Měření biparietálního průměru (BPD), obvodu hlavičky
(HC), obvodu břicha (AC) adélky stehenní kosti (FL) je
prováděno rutinně při prenatalním ultrazvukovém scree-
ningu ve druhém atřetím trimestru těhotenství.

Cílem studie bylo stanovit potenciální prenatalní rozdíly
v biometrických parametrech hlavičky (BPD, HC) sohle-
dem na pohlaví plodu adélku těhotenství. Ultrazvuková
měření byla prováděna standardizovanou metodikou.

MATERIÁL A METODIKA

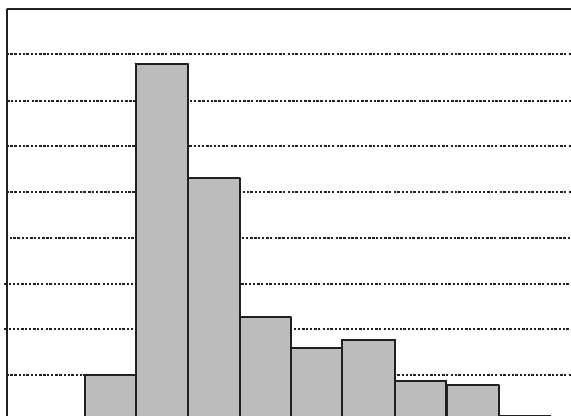
Ultrazvuková vyšetření byla prováděna prospektivně
v Ústavu lékařské genetiky a fetální medicíny LF UP
v Olomouci na přístroji Toshiba „Power Vision 6000“
skonvexní abdominální sondou 3,75 MHz. Ultrazvuková
biometrie byla prováděna vsouladu smethodikou uvedenou
v referenčních tabulkách. U všech plodů bylo změřeno HC,
BPD aFL. Ke kvantifikaci biometrických ukazatelů byly
využity normogramy podle Hadlocka [6]. Pro názornější
klinickou interpretaci byla odpovídající délka těhotenství

pro jednotlivé parametry (HC, BPD aFL) vyjádřena ve
dnech. Vyšetření byla rozdělena na období do 20. týdne,
mezi 20. - 30. týdnem a po 30. týdnu těhotenství sohle-
dem na pohlaví plodu. Biometrickým parametrem určujícím
délku těhotenství byla délka stehenní kosti (FL), která není
na pohlaví závislá [1, 15]. Pohlaví plodu bylo určeno na
závěr ultrazvukového vyšetření a verifikováno po narození
dítěte. Ze studie byla vyloučena riziková těhotenství, plody
vpoloze koncem pánevním avícečetná těhotenství. Všech-
na vyšetření byla prováděna jedním vyšetřujícím.

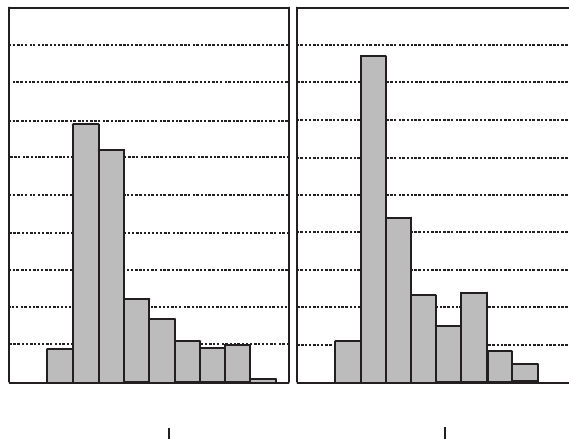
Statistická analýza byla provedena pomocí programu
Statistica verze 6. K testování distribuce byl použit Kolmo-
gorovův-Smirnovův test. Vzhledem k tomu, že nebyl spl-
něn požadavek na normální rozložení veličin, byly použity
neparametrické testy. Statistická významnost rozdílů mezi
hodnotami ukontrolní apokusné skupiny byla hodnocena
pomocí Mannova-Whitneyho U testu. Pro vyjádření vztah-
u dvou veličin byl použit Spearmanův koeficient korela-
ce.

VÝSLEDKY

Celkem bylo provedeno 427 ultrazvukových biometrií
plodu. Měření byla prováděna mezi 16.–38. týdnem těho-
tenství. Rozložení ultrazvukových vyšetření vrůzných
stupních gestace zobrazují grafy 1 a 2. Ve sledovaném



Graf 1. Distribuce provedených ultrazvukových vyšetření v různých
stupních gravidity, vyjádřeno ve dnech trvání těhotenství
dle biometrie stehenní kosti plodu



Graf 2. Distribuce provedených ultrazvukových vyšetření v různých
stupních gravidity, rozděleno podle pohlaví plodu, vyjádřeno
ve dnech trvání těhotenství podle biometrie stehenní kosti

Tab. 1. Diskrepance vbiometrii hlavičky (HC - head circumference) adélkou stehení kosti (FL - femur length) v závislosti na pohlaví plodu adélce těhotenství, rozdíl je vyjádřen ve dnech trvání těhotenství

týden těhot.	HC - FL						Δ	P
	Female			Male				
	n	\bar{x}	95% CI	n	\bar{x}	95% CI		
< 20.	89	-1.8	(-2.5) - (-1.1)	87	2.1	1.7 - 2.6	3.9	< 0.001
20. - 30.	95	-3.4	(-4.2) - (-2.7)	91	3.4	2.5 - 4.2	6.8	< 0.001
> 30.	26	-2.6	(-4.6) - (-0.5)	39	9.7	7.3 - 12.1	12.3	< 0.001

Tab. 2. Diskrepance v biometrii hlavičky (BPD - biparietal diameter) a délkou stehení kosti (FL - femur length) v závislosti na pohlaví plodu a délce těhotenství, rozdíl je vyjádřen ve dnech trvání těhotenství

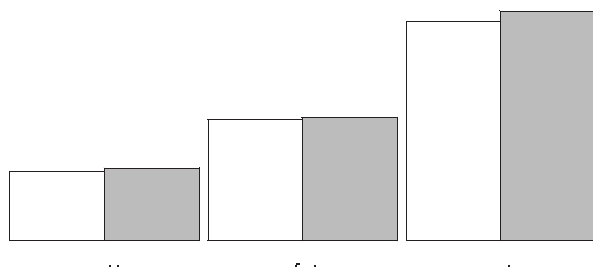
týden těhot.	BPD - FL						Δ	P
	Female			Male				
	n	\bar{x}	95% CI	n	\bar{x}	95% CI		
< 20.	89	-1.1	(-2.0) - (-0.2)	87	3	2.4 - 3.7	4.1	< 0.001
20. - 30.	95	-4.4	(-5.6) - (-3.3)	91	2.5	1.6 - 3.5	6.9	< 0.001
> 30.	26	-6.2	(-8.8) - (-3.6)	39	6.7	4.2 - 9.1	12.9	< 0.001

Tab. 3. Head circumference (HC) : femur length (FL) ratio v závislosti na pohlaví plodu (F - female, M - male) a délce těhotenství, biometrické parametry HC i FL jsou vyjádřeny ve dnech trvání těhotenství

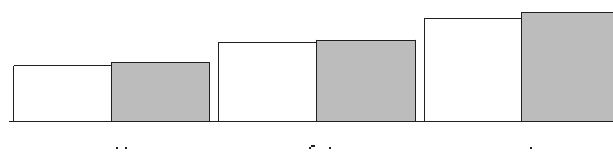
týden těhot.	HC / FL						M/F ratio	P
	Female			Male				
	n	\bar{x}	95% CI	n	\bar{x}	95% CI		
< 20.	89	0.9868	0.982 - 0.992	87	1.017	1.013 - 1.021	1.031	< 0.001
20. - 30.	95	0.9791	0.974 - 0.984	91	1.0209	1.016 - 1.026	1.043	< 0.001
> 30.	26	0.990	0.981 - 0.998	39	1.0451	1.034 - 1.057	1.056	< 0.001

Tab. 4. Biparietal diameter (BPD) : femur length (FL) ratio v závislosti na pohlaví plodu (F - female, M - male) a délce těhotenství, biometrické parametry BPD i FL jsou vyjádřeny ve dnech trvání těhotenství

týden těhot.	BPD / FL						M/F ratio	P
	Female			Male				
	n	\bar{x}	95% CI	n	\bar{x}	95% CI		
< 20.	89	0.9925	0.986 - 0.999	87	1.0241	1.019 - 1.029	1.032	< 0.001
20. - 30.	95	0.974	0.967 - 0.981	91	1.0159	1.010 - 1.022	1.043	< 0.001
> 30.	26	0.9742	0.964 - 0.985	39	1.0311	1.020 - 1.043	1.058	< 0.001



Graf 3. Rozdíl v biometrii hlavičky (HC - head circumference, BPD - biparietal diameter) a stehenní kosti (FL - femur length) v závislosti na pohlaví plodu (M - male, F - female) a délce těhotenství, vyjádřeno ve dnech



Graf 4. Rozdíl v biometrii hlavičky (HC - head circumference, BPD - biparietal diameter) a stehenní kosti (FL - femur length) v závislosti na pohlaví plodu (M - male, F - female) a délce těhotenství, vyjádřeno v procentech

období měly plody mužského pohlaví signifikantně větší biparietální průměr (BPD) i obvod hlavičky (HC) ve srovnání s plody ženského pohlaví adélkou těhotenství rozdíl narůstal. Diskrepanci mezi ultrazvukovou biometrií hlavičky (HC, BPD) adélkou stehení kosti (FL) v závislosti na pohlaví plodu a délce těhotenství přehledně zobrazují tabulky 1-4 a grafy 3, 4. Věk matek vtermínu porodu byl 15-41 let (průměr 28,7; medián 28,0).

DISKUSE

Porodní hmotnost je užitečný ukazatel zdravotního stavu novorozence, který odráží normální průběh těhotenství akoreluje sdětskou morbiditou imortalitou. Je známým faktem, že ve všech stupních těhotenství mají plody ženského pohlaví nižší hmotnost než plody pohlaví mužského [2, 3].

Po porodu jsou chlapečci delší a mají větší obvod hlavičky, přičemž hmotnost placenty není na pohlaví novorozence závislá. Antropometrické pohlavní rozdíly po porodu by to mohly být způsobeny odlišnostmi v metabolismu a fyziologii plodu. Samotné pohlaví plodu nezávisle ovlivňuje růstovou křivku in utero více než nutriční stav matky i využití kapacita mateřského organismu [4]. Vliv pohlaví se uplatňuje již od časných stadií těhotenství a pohlavní rozdíly v porodní hmotnosti jsou příkladem biologicky podmíněných odlišností, protože všechny ostatní faktory ovlivňující porodní hmotnost i další vývoj dítěte se u obou pohlaví uplatňují rovnou měrou. Například ve Spojených státech je ubílé rasy průměrná porodní hmotnost hochů o 135 g vyšší než hmotnost děvčat, učernošské populace je tento rozdíl jen 125 g [2]. Zobrazovací možnosti současných ultrazvukových přístrojů umožňují neinvazivně a spolehlivě určit pohlaví plodu již na konci prvního trimestru těhotenství [8].

Schwärzler et al. [15] provedl celkem více než 5000 ultrazvukových biometrií plodu a sestavil biometrické tabulky pro parametry HC, BPD, AC i FL v závislosti na pohlaví plodu a délce těhotenství. Vyšetření byla prováděna mezi 15. a 40. týdnem gravidity. Plody mužského pohlaví měly signifikantně větší HC, BPD i AC, rozdíl byl patrný již od 15. týdne a délkou těhotenství narůstal. Podobné výsledky prezentovaly idřívější studie [1, 3, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 18]. Délka stehenní kosti (FL) nebyla závislá na pohlaví, avšak v závislosti na rase byla pozorována signifikantně delší stehenní kost učernošské populace ve srovnání s bílou rasou [1, 5]. S ohledem na zjištěná fakta vytvořil Schild et al. [14] retrospektivní analýzu biometrických parametrů (HC, BPD, AC a FL) u více než 500 těhotenství vzorce pro odhad hmotnosti plodu u každého pohlaví zvláště v závislosti na délce těhotenství. Přesnost výpočtu následně ověřil u 349 těhotenství prospektivně.

Diskrepanci mezi průměrem hlavičky a délkou stehenní kosti plodu (BPD/FL ratio) je možno využít také jako pomocný ultrazvukový „minor marker“ při detekci plodů se zvýšeným rizikem Downova syndromu ve druhém trimestru těhotenství. U postižených plodů je při ultrazvukové biometrii přítomno mírné zkrácení stehenní kosti. Lockwood et al. [7] poukázal na signifikantní rozdíl v možnosti využít tohoto parametru u detekci mužských plodů postižených Downovým syndromem ve srovnání s plody ženského pohlaví. Zjistil, že postižený plod mužského pohlaví lze s využitím tohoto biometrického markru detekovat snadněji než ženské plody. Vysvětlením by mohlo být menší biparietální průměr hlavičky u plodů ženského pohlaví, který je patrný již v tomto stupni těhotenství. Podle našich výsledků je statisticky významný rozdíl v biometrii hlavičky mezi plody mužského a ženského pohlaví patrný již ve druhém trimestru. Klinicky významně se ale může tato diskrepance objevit až v období třetího trimestru.

ZÁVĚR

Podle výsledků této studie mají plody mužského pohlaví signifikantně větší biparietální průměr (BPD) i obvod hlavičky (HC). Rozdíl je patrný již od 16. týdne těhotenství a narůstá s délkou gestace. Při nálezů diskrepance ultra-

zvukové biometrii hlavičky plodu a délce stehenní kosti by mělo být zohledněno i pohlaví plodu. Je třeba věnovat pozornost uvážlivé interpretaci výsledků před rodiči a snažím vyvarovat se neuváženého stresování rodičky poděžením na patologii plodu.

Projekt byl podpořen studií LF UP v Olomouci “Bezpečnost ultrazvuku v medicíně”.

LITERATURA

1. Bromley, B., Frigoletto, F. D. Jr., Harlow, B. L., et al. Biometric measurements in fetuses of different race and gender. *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, 1993, 3, p.395-402.
2. Cogswell, M. E., Yip, R. The influence of fetal and maternal factors on the distribution of birthweight. *Semin. Perinatol.*, 1995, 19, p.222-240.
3. Copper, R.L., Goldenberg, R.L., Cliver, S.P., et al. Anthropometric assessment of body size differences of full-term male and female infants. *Obstet. Gynecol.*, 1993, 81, p.161-164.
4. Crawford, M. A., Doyle, W., Meadows, N. Gender differences at birth and differences in fetal growth. *Hum. Reprod.*, 1987, 2, p.517-520.
5. Davis, R.O., Cutter, G. R., Goldenberg, R.L., et al. Fetal biparietal diameter, head circumference, abdominal circumference and femur length. A comparison by race and sex. *J. Reprod. Med.*, 1993, 38, p.201-206.
6. Hadlock, F. P., Deter, R.L., Harrist, R.B., Park, S.K. Estimating fetal age: computer-assisted analysis of multiple fetal growth parameters. *Radiology*, 1984, 152, p.497-501.
7. Lockwood, C. J., Ghidini, A., Berkowitz, G., et al. Effect of fetal gender on the prediction of Down syndrome. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 1993, 168, p.401.
8. Mazza, V., Falcinelli, C., Paganelli, S., et al. Sonographic early fetal gender assignment: longitudinal study in pregnancies after *in vitro* fertilization. *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, 2001, 17, p.513-516.
9. Moore, W. M. O., Ward, B. S., Jones, V.P., Bamford, F. N. Sex difference in fetal head growth. *Br. J. Obstet. Gynecol.*, 1988, 95, p.238-242.
10. Pang, M. W., Leung, T. N., Sahota, D. S., et al. Customizing fetal biometric charts. *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, 2003, 22, p.271-276.
11. Parker, A.J., Davies, P., Mayho, A.M., Newton, J. R. The ultrasound estimation of sex-related variations of intrauterine growth. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 1984, 149, p.665-669.
12. Pedersen, J. F. Ultrasound evidence of sexual difference in fetal size in first trimester. *Br. Med. J.*, 1980, 281, p.1253.
13. Salomon, L. J., Bernard, J. P., Duyme, M., et al. The impact of choice of reference charts and equations on the assessment of fetal biometry. *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, 2005, 25, p.559-565.
14. Schild, R. L., Sachs, C., Fimmers, R., et al. Sex-specific fetal weight prediction by ultrasound. *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, 2004, 23, p.23-29.
15. Schwärzler, P., Bland, J. M., Holden, D., et al. Sex-specific antenatal reference growth charts for uncomplicated singleton pregnancies at 15-40 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, 2004, 23, p.23-29.
16. Smulian, J. C., Campbell, W. A., Rodis, J. F., et al. Gender-specific second-trimester biometry. *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 1995, 173, p.1195-1201.
17. Tunón, K., Eik-Nes, S.H., Grottum, P. The impact of fetal, maternal, and external factors on prediction of the day of delivery by the use of ultrasound. *Ultrasound Obstet. Gynecol.*, 1998, 11, p.99-103.
18. Wald, N., Cuckle, H., Nanchahal, K., Turnbull, A.C. Sex difference in fetal size in pregnancy. *B. M. J.*, 1986, 292, p.137.

MUDr. Marek Lubuský, Ph.D.
Por. gyn. klinika FN a LF UP Olomouc
I. P. Pavlova 6
77520 Olomouc
lubusky@email.cz