

Odjel za ženske bolesti i porodništvo,* i Odjel za dječje bolesti, Opća bolnica Virovitica,**
University Department of Gynecology and Obstetrics, Johann Wolfgang Goethe University,
Frankfurt am Main, Germany***

PERINATALNI ČIMBENICI I RAZVOJNI POREMEĆAJ KUKA

PERINATAL FACTORS AND DEVELOPMENTAL DISPLACEMENT OF THE HIP

Jadranko Šegregur, Kornelija Koši-Šantić **, Zlatko Hrgović****

Izvorni članak

Ključne riječi: perinatalni čimbenici, razvojni poremećaj kuka, ultrazvuk

SAŽETAK. *Cilj rada.* Procijeniti povezanost perinatalnih čimbenika i razvojnog poremećaja kuka u novorođenčadi i dojenčadi u našoj sredini. *Metode.* Istraživanje je provedeno na skupini od 140 roditelja i djece s ultrazvučno dijagnosticiranim razvojnim poremećajem kuka te 420 roditelja i djece u koje je isključen poremećaj, kao kontrolne skupine. Ultrazvučni pregledi vršeni su linearnom sondom od 6,2 MHz, a rezultati prikazani ultrazvučnom klasifikacijom kuka i opisom nalaza po Grafu. Analizirani su: životna dob i paritet roditelja, komplikacije u trudnoći, za vrijeme i nakon poroda, način poroda, gestacijska dob, spol novorođenčeta, porodna težina, porodna duljina, ponderalni indeks, Apgar indeks i neonatalne komplikacije. U statističkoj analizi korišteni su ANOVA, χ^2 test i Studentov t-test. *Rezultati.* Od ukupno 2511 novorođenčadi u 140 (6,9%) dijagnosticiran je razvojni poremećaj kuka, značajno veće učestalosti u ženskoga spola (72,9%), stava zatkom (10,7%), carskog reza (25,7%), starije životne dobi i višeg pariteta roditelja, novorođenčadi porodne težine >4000 g i ponderalnog indeksa >2,85 te na oba kuka (49,3%). *Zaključak.* Istraživanje je ukazalo na veću učestalost ove deformacije u ženskoga spola, stava zatkom, velike porodne težine i ponderalnog indeksa novorođenčadi, što povezujemo s mehaničkim i hormonalnim čimbenicima rizika.

Original paper

Key words: perinatal factors, developmental displacement of the hip, ultrasound

SUMMARY. *Objective.* The aim of this study was to evaluate the relationship of perinatal factors and developmental displacement of the hip in our setting. *Methods.* The study included 140 mothers and children with developmental displacement of the hip and 420 mothers and healthy children, as a control group. Ultrasound was applied with a 6.2 MHz linear scanner and results were classified according to Graf. The following factors were analyzed: age and maternal parity, complications in pregnancy, during and after delivery, fetal posture, type of delivery, gestational age, newborn sex, birth weight, birth length, ponderal index, Apgar score and neonatal complications. ANOVA, Chi-square and Student t-test were used for statistical analysis. *Results.* From a total 2511 newborns, 140 (6.9%) children were diagnosed with developmental displacement of the hip, which incidence was significantly higher in females (72.9%), in breech presentation (10.7%), cesarean section (25.7%), higher maternal age and parity, birth weight >4000 g, ponderal index >2.85 and bilateral (49.3%) cases. *Conclusion.* Female sex, breech presentation, high birthweight and ponderal index were confirmed as risk factors for developmental displacement of the hip, which connects to intrauterine mechanical and hormonal risk factors.

Uvod

Razvojni poremećaj kuka ili prirođeno iščašenje kuka najčešća je prirođena deformacija lokomotornog sustava u čovjeka, koja se javlja u kasnom fetalnom razvoju na prvotno normalnim morfološkim strukturama. Patološke promjene se anatomsko-morfološki očituju na acetabulumu i proksimalnom dijelu femura, a obuhvaćaju ligamentarnu labavost, mišićno-tetivne kontrakture, fe-

moralnu anteverziju, displaziju, subluksaciju i luksaciju kuka.¹ Etiopatogeneza bolesti nije u cijelosti razjašnjena, budući da se radi o dinamičkom perinatalnom i postnatalnom procesu djelovanja genetičkih, mehaničkih i fizioloških čimbenika. Mehanički čimbenici značajnije utječu u posljednja tri mjeseca trudnoće, a vezani su uz gubitak plodove vode i za veličinu fetusa, čime je smanjen prostor u uterusu i ograničena fetalna pokretljivost.

Stav zatkom ima značajnu ulogu u etiologiji nastanka razvojnog poremećaja kuka, što se objašnjava istežanjem ishiokruralnih mišića, koji povećavaju pritisak proksimalnog okrajka femura na zglobnu čahuru kada su kukovi u maksimalnoj fleksiji, a koljena ekstenzirana. Povećane vrijednosti majčinih estrogena u trudnoći koji prolaze placentu povezuju se s prekomjernom labavošću zglobne čahure, posebice u ženske djece. Natalni i postnatalni čimbenici okoline mogu pospješiti razvoj prirodnog iščašenja kuka, što danas nema značenja, jer se dojenčad više ne povija s ispruženim nogama, već se povijaju s kukovima u abdukciji i vanjskoj rotaciji, osiguravajući na taj način pravilan razvoj acetabulima.^{1,2} Učestalost ovog razvojnog poremećaja različita je za pojedine rase, godišnja doba i podneblja te ovise o metodi, iskustvu istraživača i dobi djeteta. U Hrvatskoj se učestalost kreće od 2% do 5,2%,³ a u Engleskoj 5,7–8,4%.⁴

Dijagnoza razvojnog poremećaja kuka postavlja se kliničkim pregledom kuka (Ortolanijev test, Palmenov test, Barlowljev test), radiološkim pregledima i ultrazvukom. Nedostatak je kliničkog pregleda njegova subjektivnost i nepouzdanost, lažno negativni nalazi kod subluksacija i nemogućnost otkrivanja displazije kuka. Rendgensko snimanje kuka prije trećeg mjeseca života ne pruža dovoljno informacija o razvijenosti kuka. Ultrazvučna dijagnostika je najpotpunija metoda koja ispunjava kriterije za rano provođenje probira razvojnog poremećaja kuka kao razvojne deformacije i omogućuje pravovremeni i najpovoljniji izbor terapijskih postupaka.^{2,5}

Cilj je rada bio u novorođenčadi i dojenčadi prikazati povezanost perinatalnih čimbenika i razvojnog poremećaja kuka. Radom će se ukazati na utjecaj dobi i pariteta roditelja te fetalnog rasta, spola i stava zatkom na povećanu učestalost razvojnog poremećaja kuka.

Ispitanici i metode

Istraživanje je provedeno na 140 roditelja i njihove djece u koje je nakon poroda ultrazvučno dijagnosticiran razvojni poremećaj kuka. Kontrolnu skupinu čini 420 roditelja i djece, izabranih slučajnim odabirom, u kojih je isključen razvojni poremećaj kuka. Porodi su obavljani u rodilištu Opće bolnice Virovitica u trogodišnjem razdoblju, od lipnja 2007. godine do srpnja 2010. godine. U istraženom je razdoblju bilo 2498 poroda i rođeno je 2511 živorođene novorođenčadi, dok je na Odjelu za dječje bolesti Opće bolnice Virovitica učinjeno 2872 ultrazvučna pregleda kukova i pregledano 2034 (81,0%) novorođenčadi i dojenčadi rođene u istom razdoblju u bolničkom rodilištu.

Ultrazvučni pregled kukova novorođenčadi i dojenčadi, u dobi od 0 do 12 tjedana, učinjen je ultrazvučnim aparatom Siemens Acuson X150, linearnom sondom od 6,2 MHz. Neselektivnim probirom novorođenčadi i dojenčadi, bez obzira na čimbenike rizika za razvojni poremećaj kuka, pregledana su oba kuka, učinjena su dva sonograma svakog od njih, opisani su morfološkim i

morfometrijskim kriterijima, na temelju čega su kukovi svrstani ultrazvučnom klasifikacijom i opisom nalaza po Grafu u jedan od 10 tipova.⁶ Ponavljanjem pregleda pratio se fiziološki razvoj kukova, dok su svi ostali oblici razvojnog poremećaja kuka, kao i zakašnjela fiziološka osifikacija (tip IIa+), odmah upućeni dječjem ortopedu u Kliniku za dječje bolesti u Zagrebu radi daljnje dijagnostičke obrade i liječenja.

Gestacijska dob određena je prema trajanju amenoreje, odnosno prema prvom danu posljednje menstruacije; u kontroliranih ispitanica potvrđena je ultrazvučnom biometrijom tijekom trudnoće, a nakon poroda procijenjena od pedijatra metodom po Farrovoj. Sve su trudnoće bile jednoplodove i završile su porodom u gestacijskoj dobi od 28. do 42. tjedna. Porodna težina novorođenčadi izražena u gramima (g) mjerena je neposredno nakon rođenja elektronskom vagom, dok je duljina u centimetrima (cm) mjerena u formacijskom koritu, na osnovi čega je izračunat i njihov ponderalni indeks ($PI=PT \text{ g}/PD^3 \text{ cm} \times 100$).

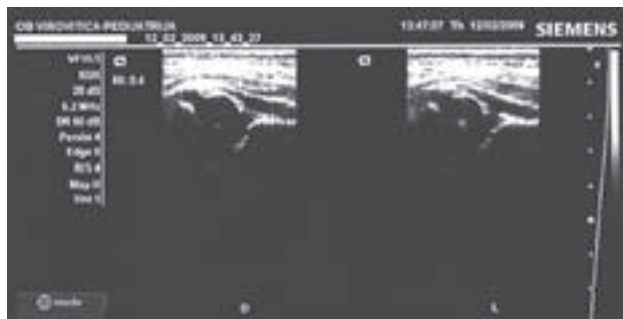
Pojedinačno analizirani i uspoređeni podatci vezani uz razvojni poremećaj kuka u sljedećim su perinatalnim varijablama: životna dob i paritet roditelja, komplikacije u trudnoći, za vrijeme i nakon poroda, trajanje poroda, način rađanja, učestalost carskog reza, gestacijska dob, spol novorođenčeta, porodna težina, porodna duljina, ponderalni indeks, Apgar indeks na kraju prve i na kraju pete minute i neonatalne komplikacije.

Podatci su istraživanja prikupljeni u skladu s temeljnim bioetičkim standardima te je osigurana privatnost ispitanika uključenih u istraživanje.

Za prikaz rezultata kvantitativnih vrijednosti spomenutih testova korištene su aritmetička sredina i standardna devijacija ($\bar{x} \pm SD$), a kvalitativnih vrijednosti apsolutna vrijednost (n) i/ili relativna vrijednost (%). Rezultati istraživanja testirani su metodom univarijantne analize varijance (ANOVA). Za testiranje razlika kvantitativnih varijabli korišten je Studentov t-test za ovisne uzorke. Razlika između istraživanih skupina za kvalitativne podatke testirana je χ^2 -testom za ovisne uzorke, a u tablicama kontigencije (2x2) korišten je Fisher-ov test. U statističkoj analizi korišten je programski paket SPSS vr. 11.5, uz razinu značajnosti $p < 0,05$.

Rezultati

Od ukupno pregledane 2034 novorođenčadi i dojenčadi, u njih 1894 (93,1%) ultrazvučni je nalaz bio uredan (tip Ia i Ib po Grafu), a kod 140 (6,9%) dijagnosticiran je razvojni poremećaj kuka (slika 1, 2). Pregledano je 1031 (50,7%) muške i 1003 (49,3%) ženske dojenčadi, od čega je patoloških ultrazvučnih nalaza nađeno u 102 (72,9%) ženske i 38 (27,1%) muške novorođenčadi i dojenčadi, razlika je statistički značajna ($p = 0,0001$). Prosječna dob dojenčadi u koje je nađen patološki nalaz bila je $7,0 \pm 3,0$ tjedana. Najveća zastupljenost patoloških nalaza bila je na oba kuka 69 (49,3%), potom na desnom 40 (28,6%) pa lijevom kuku 31 (22,1%). Najčešća je bila učestalost displazije kuka u



Slika 1. – Figure 1. Dysplasia coxae congenita lateri dextri; Subluxatio coxae congenita lateris sinistri (IIa-, IIIa)



Slika 2. – Figure 2. Luxatio coxae congenita lateris dextri (IV, Ia)

113 (80,7%) dojenčadi u odnosu na 23 (16,4%) sublukzacije i 4 (2,9%) luksacije kuka. Slična je bila zastupljenost strane kuka u odnosu na spol, no bez značajne razlike ($p>0,05$).

Srednja životna dob roditelja koje su rodile djecu s dijagnosticiranim razvojnim poremećajem kuka bila je značajno veća od kontrolne skupine ($27,9\pm 5,3$ vs. $26,2\pm 5,8$ godina; $F=8,437$, $p=0,004$), dok ih je u grupi mlađih od 20 godina bilo manje nego u kontrolnoj skupini ($4-2,9\%$ vs. $38-9,1\%$; $\chi^2=5,800$, $p=0,016$). Ista skupina roditelja prosječno je više puta radala od kontrolne skupine roditelja ($2,05$ vs. $1,08$ poroda; $F=4,922$, $p=0,004$) i imala manju zastupljenost prvorođkinja ($p>0,05$).

Srednja se gestacijska dob rođenja nije razlikovala (39^{+5} vs. 39^{+4} tjedana), dok je učestalost prijevremenih poroda bila niža ($4-2,9\%$ vs. $18-4,3\%$) u odnosu na kontrolnu skupinu, no bez značajne razlike ($p>0,05$).

Djeca s razvojnim poremećajem kuka značajno su češće bila ženskoga spola ($102-72,9\%$ vs. $38-27,1\%$, $\chi^2=18,822$; $p=0,0001$), imala su češće intrauterino stav zatkom ($15-10,7\%$ vs. $15-3,6\%$, $\chi^2=10,567$; $p=0,001$) te bila češće porođena carskim rezom ($36-25,7\%$ vs. $70-16,7\%$, $\chi^2=5,601$; $p=0,018$), a rjeđe vakuum ekstrakcijom ($0-0\%$ vs. $17-4,0\%$, $\chi^2=5,844$; $p=0,016$) u odnosu na kontrolnu skupinu. Ista je novorođenčad po porodu imala veću porodnu težinu ($3467,4\pm 474,1$ vs. $3401,0\pm 482,5$ g), porodnu duljinu ($50,3\pm 1,5$ vs. $50,2\pm 1,8$ cm) i ponderalni indeks ($2,70$ vs. $2,67$), kao i veću učestalost porodne težine >4000 g ($20-14,3\%$ vs. $41-9,8\%$) i ponderalnog indeksa $>2,85$ ($35-25,0\%$ vs. $18,6\%$) u odnosu na kontrolnu skupinu, no bez značajne

razlike ($p>0,05$). Muška novorođenčad s razvojnim poremećajem kuka značajno je češće bila po porodu >4000 g ($7-18,4\%$ vs. $13-6,4\%$, $\chi^2=6,014$; $p=0,014$), a ženska je češće imala PI $>2,85$ ($30-29,4\%$ vs. $39-17,9\%$, $\chi^2=5,454$; $p=0,019$).

U istraženim skupinama nije nađena razlika u komplikacijama u trudnoći, za vrijeme i nakon poroda (oligohidramniji, rano prsnuće vodenjaka), u trajanju poroda, Apgar indeksu na kraju prve i na kraju pete minute, kao niti neonatalnim komplikacijama.

Rasprava

Razvojni poremećaj kuka posljedica je međudjelovanja genetičkih, mehaničkih i fizioloških čimbenika od strane majke i djeteta tijekom trudnoće te postnatalnih čimbenika okoline. Početak, trajanje i intenzitet djelovanja uzročnih čimbenika izravno utječu na stupanj morfološko-anatomskih i biomehaničkih promjena zgloba kuka. Primarni uzročni čimbenici i sekundarne morfološke promjene su reverzibilni, a njihovo nepovoljno djelovanje na razvoj zgloba mora biti prekinuto učinkovitim liječenjem.⁵ Neselektivni ultrazvučni probir razvojnog poremećaja kuka u novorođenčadi, još u rodilištu, daje najbolje rezultate u otkrivanju ove deformacije i smatra se zlatnim standardom u probiru ovoga poremećaja.^{5,7,8}

Našim neselektivnim ultrazvučnim probirom obuhvaćena je većina novorođenčadi i dojenčadi (81,0%), a razvojni je poremećaj kuka nađen u njih 6,9%, što nas svrstava u područja s visokom učestalosti ovog poremećaja. U Hrvatskoj je učestalost različita u pojedinim područjima (Zagreb 2,0%, Međimurje 3,5%, Split 12,0%), a ovisi ne samo o etničkim osobitostima, već i načinu detekcije, iskustvu istraživača i upotrijebljenoj tehnici.⁹ U izvješću Hrvatskog zdravstveno-statističkog ljetopisa za 2008. godinu navode se podatci o samo 0,5% prirodanog iščašenja kuka u dojenčadi.¹⁰ Autori iz Solina nalaze učestalost patoloških ultrazvučnih nalaza u 8,6% istražene dojenčadi,⁷ a autori iz Tuzle u 8,9% rizične populacije i 4,8% opće populacije novorođenčadi.¹¹

Norveška studija rađena na velikom broju novorođenčadi nalazi povezanost razvojnog poremećaja kuka sa ženskim spolom i trajanjem trudnoće, stavom zatkom, oligohidramnijem i primiparitetom, što je u skladu s hipotezom o utjecaju intrauterinih mehaničkih čimbenika u kombinaciji s hormonalnim čimbenicima, a ne o utjecaju traume za vrijeme vaginalnog poroda.¹² Isto potvrđuju i drugi autori te navode da se kombinacijom čimbenika rizik povećava,^{13,14} no Akman i sur.¹⁵ spominju kao pravi rizični čimbenik samo oligohidramniji, dok ženski spol samo povećava rizik ove deformacije.

U našem je istraživanju zastupljenost razvojnog poremećaja kuka u ženske djece bila tri puta veća nego u muške. Treiber i sur.¹⁶ nalaze učestalost ove deformacije u ženske novorođenčadi 3,9 puta češće nego u muške. Istraživanja rađena na životinjskom modelu, na ženka gravidnih pasa kojima su zadnja tri tjedna trudnoće

davani estrogenu ukazuju na manju koštanu masu, promjene zgloba kuka u vidu male glave bedrene kosti i povećane nestabilnosti zgloba u mladunaca.¹⁷

Naši rezultati ne potvrđuju povezanost primigraviditeta i razvojnog poremećaja kuka. U istraživanju je učestalost ovog poremećaja bila veća u prosječno starijih žena i žena s više djece, nego u mlađih od 20 godina i prvorođkinja. Veću učestalost ovog poremećaja nismo našli kod prijevremenih poroda, što potvrđuju i drugi autori.¹⁸ To dokazuje teoriju da se tek u posljednjem trimestru trudnoće događaju promjene na prvotno normalnim morfološkim strukturama zgloba kuka.¹⁹

Nije nađena značajna razlika u zastupljenosti patološkog ultrazvučnog nalaza između desnog i lijevog kuka. Slične rezultate imaju Drnasin i sur.⁷ i Abu Hassan i Shannak,¹⁴ dok se u literaturi spominju podatci o češćoj zahvaćenosti lijevog kuka (lijevi 60%, desni 20%), što objašnjavaju intrauterino češćim adukcijskim položajem kuka fetusa u odnosu na majčinu lumbosakralnu kralježnicu (lijevi prednji zatiljačni položaj).¹²⁰

Stav zatkom povezan je s povećanim rizikom razvojnog poremećaja kuka.²¹ Nakon uspješnog vanjskog okreta fetusa kod stava zatkom prije poroda, rizični čimbenik postoji i dalje, što ukazuje da je manjkavi razvoj acetabuluma vezan uz stav zatkom.²² Vjeruje se da intrauterino ispružena koljena fetusa u položaju zatkom rezultiraju stalnom tenzijom tetiva kuka i naknadno doprinose nestabilnosti zgloba.²³ Kod stava zatkom rizik za nastanak ovog poremećaja za mušku je novorođenčad 26/1000, a za žensku 120/1000.²⁴ Rezultati irskih autora ukazuju na značajno smanjenje učestalosti razvojnog poremećaja kuka novorođenčadi u stavu zatkom, koja su porođena u terminu elektivnim carskim rezom, od one porođene vaginalno.²⁵ Naši rezultati potvrđuju značajnu povezanost stava zatkom s razvojnim poremećajem kuka. Njemački autori nalaze veću incidenciju razvojnog poremećaja kuka u ženske i prijevremeno rođene djece, dok ne nalaze značajniji utjecaj intrauterinog stava fetusa i nasljeđa.²⁶

Incidencija razvojnog poremećaja kuka veća je u novorođenčadi velike porodne težine i urednog ponderalnog indeksa, kao i kod hipertrofične novorođenčadi.²⁷ Prosječne vrijednosti porodnih težina, porodnih duljina i ponderalnog indeksa, kao i učestalost novorođenčadi porodne težine >4000 g i ponderalnog indeksa >2,85, bila je veća u skupini naše djece s razvojnim poremećajem kuka, posebice muške novorođenčadi porodne težine >4000 g i ženske novorođenčadi ponderalnog indeksa >2,85, što povezujemo s relativno manjim intrauterinim prostorom u tih trudnica.

Razvojni poremećaj kuka često je povezan sa smanjenom koncentracijom relaksina tijekom trudnoće što je suprotno ranijim pretpostavkama. Smatra se da niža razina relaksina nema izravni utjecaj na tkiva zgloba kuka, već neizravno utječe na rigidnost majčinih tkiva i na veći pritisak na fetus intrauterino.^{28,29}

Značajan je i sezonski utjecaj na pojavnost razvojnog poremećaja kuka koja varira mjesečno, a najveća je

krajem zime i početkom ljeta. Temperaturne razlike vjerojatno imaju izravni utjecaj na nastanak ovog poremećaja, što još nije u potpunosti razjašnjeno.³⁰ Povezanost hipertireoze majke u prvom trimestru trudnoće i razvojnog poremećaja kuka dojenčadi tih majki objašnjava se djelovanjem visokih vrijednosti hormona štitnjače kao ranih regulatora razvoja kosti i mišića.³¹ Unatoč učestalijim malpozicijama fetusa i nedostatku intrauterinog prostora u blizanačkih se trudnoća ne nalazi veća učestalost razvojnog poremećaja kuka,³² a kao rizični čimbenik spominje se samo ženski spol, dok ostali čimbenici nemaju značajan utjecaj (obiteljska povezanost, stav zatkom, gestacijska dob, porodna težina).³³

Zaključak

Razvojni poremećaj kuka posljedica je međudjelovanja genetskih, mehaničkih i fizioloških čimbenika od strane majke i djeteta tijekom trudnoće. Neselektivni ultrazvučni pregled kukova novorođenčadi i dojenčadi pokazao se korisnom metodom u probiru razvojnog poremećaja kuka. Istraživanje je ukazalo na veću učestalost ove deformacije u novorođenčadi ženskog spola, u stava zatkom, velike porodne težine i ponderalnog indeksa novorođenčadi, što povezujemo s mehaničkim i hormonalnim čimbenicima rizika.

Litaratura

1. Strinović B. Prirođeno iščašenje kuka – Kuk i natkoljenica. U: Matasović T, Strinović B. (eds.). Dječja ortopedija. Zagreb: Školska knjiga 1990:189–238.
2. Vrdoljak J. Prirođeno iščašenje kuka, Paediatr Croat 1999; 43:15–8.
3. Tudor A, Sestan B, Rakovac I, Luke-Vrbanić TS, Prpić T, Rubinić D, Dapić T. The rational strategies for detecting developmental dysplasia of the hip at the age of 4–6 months old infants: a prospective study. Coll Antropol 2007;31(2):475–81.
4. Kamath S, Mehdi A, Wilson N, Duncan R. The lack of evidence of the effect of selective ultrasound screening on the incidence of late developmental dysplasia of the hip in the Greater Glasgow Region. J Pediatr Orthop 2007;16(3):189–91.
5. Matasović T, Vrdoljak J. Ultrazvučna dijagnostika kuka i natkoljenice. U: Kurjak A i sur. (ed.). Ultrazvuk u kliničkoj medicini. Zagreb: Naprijed 1989:779–89.
6. Graf R. Classification of hip joint dysplasia by means of sonography. Arch Orthop Trauma Surg 1984;102(4):248–55.
7. Drnasin K, Vrdoljak J, Fridl Vidas V, Saraga M. Ultrazvučni probir za razvojni poremećaj zgloba kuka u primarnoj pedijatrijskoj zdravstvenoj zaštiti Grafovom metodom. Paediatr Croat 2001;45:57–60.
8. Dorn U, Neumann D. Ultrasound for screening developmental dysplasia of the hip: a European perspective. Curr Opin Pediatr 2005;17(1):30–3.
9. Grgurić J. Uloga pedijatra u provedbi ortopedske zaštite djeteta. Paediatr Croat 2001;45:35–7.
10. Djelatnost zdravstvene zaštite dojenčadi i male djece. Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2008. godinu, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb 2009;1:125–31. Dostupno: http://www.hzjz.hr/publikacije/hzs_ljetopis/Ljetopis_Yearbook_HR_2008.pdf

11. Skokić F, Muratović S. Pouzdanost ultrazvučnog skrininga u otkrivanju razvojnog poremećaja neonatalnog kuka. *Pediatr Croat* 2006;50:59–61.
12. Hinderaker T, Daltveit AK, Irgens LM, Udén A, Reikerås O. The impact of intra-uterine factors on neonatal hip instability. An analysis of 1,059,479 children in Norway. *Acta Orthop Scand* 1994;65(3):239–42.
13. Chan A, McCaul KA, Cundy PJ, Haan EA, Byron-Scott R. Perinatal risk factors for developmental dysplasia of the hip. *Arch Dis Child* 1997;76:F94–F100.
14. Abu Hassan FO, Shannak A. Associated risk factors in children who had late presentation of developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop* 2007;1(3):205–10.
15. Akman A, Korkmaz A, Aksoy MC, Yazici M, Yurdakök M, Tekinalp G. Evaluation of risk factors in developmental dysplasia of the hip: results of infantile hip ultrasonography. *Turk J Pediatr* 2007;49(3):290–4.
16. Treiber M, Tomazic T, Tekauc-Golob A et al. Ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip in the newborn: a population-based study in the Maribor region, 1997–2005. *Wien Klin Wochenschr* 2008;120(1–2):31–6.
17. Gustafsson PO. Estradiol induced skeletal changes. The long term effect of prenatal and postnatal administration in beagles. *Acta Radiol Suppl* 1975;344:53–67.
18. Partenheimer A, Scheler-Hofmann M, Lange J et al. Correlation between sex, intrauterine position and familial predisposition and neonatal hip ultrasound results *Ultraschall Med* 2006 Aug;27(4):364–7.
19. Timmler T, Wierusz-Kozłowska M, Woźniak W, Markuszewski J, Lempicki A. Development and remodeling of the hip joint of preterm neonates in sonographic evaluation. *Ortop Traumatol Rehabil* 2003;5(6):703–11.
20. Dunn PM. Perinatal observations on the etiology of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 1976;119:11–22.
21. Dryden C, White MP. Rate of referral of breech infants for hip ultrasound: an audit cycle. *Scott Med J* 2006;51(4):33–4.
22. Andersson JE, Odén A. The breech presentation and the vertex presentation following an external version represent risk factors for neonatal hip instability. *Acta Paediatr* 2001;90(8):895–8.
23. Salter RB. Etiology, pathogenesis and possible prevention of congenital dislocation of the hip. *Can Med Assoc J* 1968;98:933–45.
24. Clinical Practice Guideline: Early detection of developmental dysplasia of the hip. *Pediatrics* 2000;105(4):896–905.
25. Lowry CA, Donoghue VB, O’Herlihy C, Murphy JF. Elective Caesarean section is associated with a reduction in developmental dysplasia of the hip in term breech infants. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87(7):984–5.
26. Partenheimer A, Scheler-Hofmann M, Lange J et al. Correlation between sex, intrauterine position and familial predisposition and neonatal hip ultrasound results. *Ultraschall Med* 2006;27(4):364–7.
27. von Deimling U, Brähler JM, Niesen M, Wagner UA, Walpert J. Effect of birth weight on hip maturation in the newborn infant. *Klin Padiatr* 1998;210(3):115–9.
28. Vogel I, Andersson JE, Uldbjerg N. Serum relaxin in the newborn is not a marker of neonatal hip instability. *J Pediatr Orthop* 1998;18(4):535–7.
29. Forst J, Forst C, Forst R, Heller KD. Pathogenetic relevance of the pregnancy hormone relaxin to inborn hip instability. *Arch Orthop Trauma Surg* 2004:209–12.
30. Anand JK, Moden I, Myles JW. Incidence of neonatal hip instability are there seasonal variations. *Acta Orthop Belg* 1992;58:205–8.
31. Ishikawa N. The relationship between neonatal developmental dysplasia of the hip and maternal hyperthyroidism. *J Pediatr Orthop* 2008;28(4):432–4.
32. Czubak J, Mazela JL, Majda W, Woźniak W. Is twin pregnancy a risk factor for developmental dysplasia of the hip – retrospective analysis using ultrasonography. *Ortop Traumatol Rehabil* 2003;5(6):712–6.
33. Sionek A, Czubak J, Kornacka M, Grabowski B. Evaluation of risk factors in developmental dysplasia of the hip in children from multiple pregnancies: results of hip ultrasonography using Graf’s method. *Ortop Traumatol Rehabil* 2008;10(2):115–30.

Članak primljen: 14. 07. 2010; *prihvaćen:* 17. 11. 2010.

Adresa autora: Prim. mr. sc. Jadranko Šegregur, dr. med., Opća bolnica Virovitica, 33000 Virovitica, Gajeva 21; e-mail: segregur@vt.t-com.hr