

Maurizio De Pellegrin¹ (foto)Silvio Boero²Carlo Origo³Pasquale Farsetti⁴

¹ Coordinatore Linee Guida SITOP/SIOT per la DCA; ² Past-President Società Italiana di Ortopedia e Traumatologia Pediatrica (SITOP); ³ Coordinatore Consensus Conference sulla DCA nel Congresso Nazionale SITOP 2015, ⁴ Presidente Società Italiana di Ortopedia e Traumatologia Pediatrica (SITOP)

La displasia congenita dell'anca (DCA). Terminologia, diagnosi precoce, screening, raccomandazioni

Congenital dysplasia of the hip (CDH).

Terminology, early diagnosis, screening, recommendations

Riassunto

Un'analisi dei dati recenti della letteratura ha evidenziato che il trattamento precoce della displasia congenita dell'anca (DCA) garantisce un migliore risultato e che il trattamento tardivo è gravato da un aumento degli interventi chirurgici, è di maggiore durata e presenta maggiori complicanze. Sono inoltre in aumento in Italia, nei centri di riferimento per la chirurgia della DCA, i casi con diagnosi mancata o tardiva; rimangono alte le percentuali di intervento di artroprotesi d'anca su base displasica. Per questi motivi, la Società Italiana di Ortopedia e Traumatologia Pediatrica (SITOP) raccomanda uno screening clinico a tutti i neonati, un esame ecografico alla nascita in presenza di segni clinici positivi (Ortolani, Barlow) e in presenza di fattori di rischio, uno screening ecografico a tutti i neonati tra la quarta e la sesta settimana di vita quali misure preventive atte a individuare più precocemente la DCA. La SITOP ha scelto di rimanere fedele alla denominazione "Displasia Congenita dell'Anca" (DCA) e di non seguire il termine più diffuso nel mondo anglosassone di "Displasia Evolutiva dell'Anca" (*Developmental Dysplasia of the Hip*, DDH). Con l'aggettivo "congenito" si vuole, infatti, sottolineare come la displasia sia presente alla nascita quale disturbo di crescita acetabolare in epoca fetale.

Parole chiave: displasia congenita dell'anca, DCA, diagnosi precoce, screening, terminologia

Summary

A recent literature review underlines the importance of early treatment of CDH which gives better results; with a delayed treatment there is an increase in its duration, as well as an increase of surgical procedures and complications. Furthermore in Italian CDH referral centers there is an increase of misdiagnosis and delayed diagnosis; the percentage of hip replacement procedures for dysplastic adult hips remains significantly high. The Italian Pediatric Orthopedic and Traumatology Society (SITOP) recommends a clinical screening for all newborns, an ultrasound examination at birth in the presence of positive clinical signs (Ortolani, Barlow) and in the presence of risk factors, an ultrasound screening for all newborns between the fourth and sixth week of life in order to improve the early diagnosis of CDH. The term "Congenital Dysplasia of the Hip" remains used by SITOP, as "congenital" implies the presence of acetabular dysplasia at birth, instead of the more common term "Developmental Dysplasia of the Hip" that is used by most English-speaking medical societies.

Key words: congenital dysplasia of the hip, CDH, early diagnosis, screening, terminology

Sono in aumento in Italia, nei centri di riferimento per la chirurgia della Displasia Congenita dell'Anca (DCA), i casi con diagnosi mancata o tardiva e i casi di intervento di artroprotesi d'anca su base displasica; abbiamo per questo ritenuto opportuno fare il punto su alcuni aspetti di questa patologia e soprattutto sulla prevenzione. A questo proposito si segnala che il Registro Regionale di Implantologia Protesica Ortopedica della regione Emilia Romagna (RIPO) riporta che la DCA rap-

Indirizzo per la corrispondenza:

Maurizio De Pellegrin

Ospedale San Raffaele, Milano

E-mail: depellegrin.maurizio@hsr.it

presenta la seconda causa di impianto, con un incidenza del 10,9% fra il 2000 e il 2011, incidenza che aumenta al 31.1% nei pazienti operati al di sotto dei 40 anni di età. Anche il Registro norvegese (The Norwegian Arthroplasty Register) riporta che tra il 1987 e il 2007, 163 dei 713 pazienti trattati sotto i 40 anni di età mediante artroprotesi d'anca, erano affetti da DCA; di questi giovani adulti 82% erano femmine e 18% erano maschi e l'età media al momento della diagnosi era di 4,4 anni nelle prime e 22 anni nei secondi ¹. Questi dati fanno pensare che nonostante sia il paese scandinavo che la regione italiana citata, terra di Marino Ortolani e del suo esame clinico mirato, siano sempre stati sensibili allo screening clinico della DCA, il problema della mancata diagnosi o della diagnosi e trattamento tardivi non abbia trovato soluzione e che questa patologia rappresenti ancora un problema ortopedico, sociale ed economico. Considerate queste premesse, ci è sembrato doveroso fare il punto su un argomento storico della nostra specialità e sul quale molti colleghi hanno dimostrato anche recentemente grande interesse. Lo dimostra la notevole partecipazione al Corso FAD della SIOT, organizzato su questo argomento dalla SITOP nel 2017, che ha coinvolto 1052 medici di cui ben 703 lo hanno portato a termine.

I concetti preliminari su cui tutti gli "addetti ai lavori" convergono sono: 1) la diagnosi precoce della DCA è fondamentale per poter iniziare un trattamento precoce che dà i risultati migliori e riduce la probabilità di artrosi precoce dell'anca ²⁻⁷. 2) la necrosi cefalica avascolare con un incidenza media del 10% ⁸ è la complicazione più temuta nel trattamento della DCA perché possibile causa di artrosi precoce dell'anca 3) ogni alterazione residua dell'acetabolo, seppur minima, conduce in età adulta a una artrosi dell'anca ³.

Usare il termine "displasia evolutiva" oppure "displasia congenita"?

Attualmente il termine più diffuso in uso nei Paesi anglosassoni che, spesso, stabiliscono in ambito internazionale la terminologia medica, è Displasia Evolutiva dell'Anca (*Developmental Dysplasia of the Hip* o DDH) ⁹. È stato preferito il termine di *displasia evolutiva* per meglio descrivere lo spettro di patologie a essa connesse, che va dalla semplice immaturità alla completa lussazione dell'anca. Esso sottolinea inoltre un aspetto fondamentale: la patologia può evolvere, peggiorando, anche dopo la nascita ^{10 11}; va ricordato che la patologia evolve soprattutto se non trattata.

La Società Italiana di Ortopedia e Traumatologia Pediatrica, nel 2015, ha scelto di rimanere fedele alla denominazione Displasia Congenita dell'Anca o DCA.

L'aggettivo *congenito* sottolinea come la displasia sia presente alla nascita quale disturbo di crescita acetabolare in epoca fetale, qualsiasi ne sia la causa. Sono rarissimi i casi di anche nate sane in cui tardivamente è insorta la malattia, se escludiamo i quadri neurologici e sindromici associati, in cui ciò è ampiamente descritto e noto.

Il concetto di evolutività non va confuso con quello di *storia naturale*. La storia naturale di una deformità congenita descrive la sua evoluzione nel tempo, ossia come essa si comporta, in assenza di qualsiasi trattamento: comportamento che generalmente determina una progressiva e irreversibile accentuazione della deformità. Non tutte le deformità però sono evolutive o comunque evolvono allo stesso modo. La storia naturale della DCA varia a seconda della sua gravità, analogamente ad altre malformazioni, come il piede torto (che si continua a definire congenito e non genericamente evolutivo). La stessa classificazione ecografica proposta da Graf individua gradi diversi di gravità che vanno dalla semplice immaturità, pressoché fisiologica e assimilabile a un paramorfismo, a quadri via via più displasici o di instabilità, fino alla completa dislocazione. La gravità iniziale della displasia e la sua predisposizione genetica influiscono sull'evoluzione della deformità. Per questo non tutte le displasie evolvono necessariamente in una lussazione. La stessa coxartrosi è da considerare non come l'ultimo gradino di un'evoluzione prestabilita della deformità ma, piuttosto, come la conclusione della storia naturale di un'anca congenitamente displasica, che comparirà inevitabilmente, più o meno precocemente, in base all'incongruenza articolare, al sesso, al peso, alle attività e a problemi endocrini o dismetabolici associati.

Infine sottolineare l'evolutività di questa patologia rappresenta una forma preventiva di difesa in termini medico-legali, insinuando il concetto di un processo irreversibile e la possibilità che l'evoluzione possa essere imprevedibile e indipendente dal trattamento.

Per tutti questi motivi e non solo in omaggio alla tradizione è stato scelto di continuare a usare il termine di Displasia Congenita dell'Anca.

La diagnosi precoce

Per molti anni lo screening "precoce" per la DCA è stato condotto in tutto il mondo utilizzando le manovre di Ortolani e Barlow. Numerose sono tuttavia le pubblicazioni che negli ultimi anni riferiscono il fallimento di questo tipo di screening, basato sull'individuazione di un segno funzionale, indiretto, e non sulla reale valutazione morfologica del substrato anatomico-patologico che sta alla base della DCA ¹²⁻¹⁴. Se infatti è vero che in presenza di un segno di Ortolani positivo (sono da escludere naturalmente altri rumori e scrosci articolari, già descritti in letteratura, che

nulla hanno a che fare con il segno dello scatto di Ortolani) l'ecografia ha sempre documentato la presenza di una DCA, è altrettanto vero che l'assenza del segno di Ortolani non rappresenta una garanzia assoluta di assenza di DCA. La negativizzazione del segno non rappresenta sempre la normalizzazione di un'anca instabile, ma, spesso il peggioramento della sua morfologia, fino all'irriducibilità¹⁵.

Non è possibile quindi affermare, oggi, che la displasia dell'anca è sempre associata a dei segni clinici, soprattutto in epoca neonatale; un esame clinico e anamnestico negativo non escludono a priori la presenza di una displasia. Sono a questo proposito allarmanti le linee guida proposte dall'*American Academy of Pediatrics* (AAP)¹⁶⁻¹⁷ che propongono in prima linea l'esame clinico da ripetersi nei primi dodici mesi di vita da parte del pediatra di famiglia e non consigliano l'esame ecografico quale screening generale; verso queste linee guida abbiamo già più volte esposto le nostre perplessità¹⁸⁻¹⁹. Molti autori riportano che uno screening ecografico sia più efficace di uno screening clinico e che esso porti ad anticipare la diagnosi di DCA²⁰⁻²⁴.

In una recente ricerca bibliografica della letteratura degli ultimi 10 anni sono 19 gli articoli²⁵⁻⁴³ che sottolineano l'importanza della diagnosi precoce nella DCA. Viene giustificata la necessità di una diagnosi precoce per i seguenti differenti motivi in 12 di questi articoli:

1. il trattamento precoce garantisce un migliore risultato²⁵⁻²⁹;
2. nel trattamento tardivo c'è un aumento degli interventi chirurgici³⁰⁻³²;
3. nella diagnosi tardiva le manovre cliniche per l'individuazione di DCA possono essere rese difficoltose dalla presenza di alterazioni osteo-cartilaginee sviluppatesi successivamente³³⁻³⁵;
4. il trattamento tardivo è di maggiore durata e presenta maggiori complicanze³⁶.

I rimanenti 7 articoli³⁷⁻⁴³ sottolineano la necessità di una diagnosi precoce in presenza di fattori di rischio entro le 4-6 settimane di vita. Anche in questo caso, più tardivo sarà l'inizio del trattamento peggiore sarà il risultato. Basandosi sui risultati di una recente meta-analisi⁴⁴⁻⁴⁵ uno dei fattori di rischio più importanti è la presentazione podalica. Altri fattori significativi sono la familiarità, il sesso femminile, la prima gravidanza⁴⁶.

L'aspetto che emerge è che nei pazienti senza fattori di rischio per DCA si ha una maggiore incidenza di complicanze, dato, questo, riconducibile alla diagnosi tardiva. In questi casi, infatti, alcuni lavori^{37 47 48} hanno evidenziato una minore accuratezza nello screening clinico delle anche poi risultate displasiche. Interessante è il dato di una review americana⁴⁸ che ha esaminato i pazienti che hanno subito un intervento chirurgico quale esito di un trattamento tardivo della displasia: 85,3% di questi non rientrava

nei criteri di inclusione dello screening selettivo, cioè non presentavano alcun fattore di rischio. In altre parole uno screening ecografico selettivo, rivolto ai soli pazienti con fattori di rischio, è destinato a fallire non riuscendo a individuare tutti quei casi affetti da DCA ma esenti da fattori di rischio. L'età è secondo alcuni autori l'unico fattore che influenza il successo del trattamento².

In base ai dati oggi disponibili in letteratura tutti i neonati dovrebbero essere sottoposti a esame ecografico dell'anca entro la sesta settimana di vita. Un recente studio ha confermato nella sesta settimana il limite oltre il quale non vi è più certezza di una normalizzazione acetabolare e cioè di una sua guarigione con restitutum ad integrum⁴⁹. In presenza di fattori di rischio (quali familiarità, presentazione podalica alla nascita o posizione podalica in gravidanza, deformità associate, sindromi) o di sospetto clinico (segno dello scatto, limitata abduzione) l'esame ecografico deve essere anticipato.

Quale metodica ecografica adottare?

Nel corso degli ultimi decenni, sulla scia della metodica di Graf^{50 51}, diverse sono state le tecniche ecografiche proposte per la diagnosi della DCA⁵²⁻⁵⁷.

Le tecniche maggiormente analizzate in letteratura sono la tecnica di Graf, la tecnica di Terjesen, la tecnica di Harcke e quella di Suzuki.

In letteratura sono presenti sette articoli che mettono a confronto due o più di queste tecniche. La metodica di Graf confrontata in sei dei sette lavori risulta essere la migliore. Solo in un caso⁵² non viene preferita alla tecnica di Terjesen perché, secondo gli autori, meno specifica e meno semplice.

Nelle altre pubblicazioni, la metodica di Graf viene preferita alla tecnica di Terjesen, per l'accuratezza dei risultati⁵³, la riproducibilità, l'affidabilità intra-operatore⁵⁴, la maggiore accuratezza nelle misurazioni oggettive⁵⁵ e per la maggiore sensibilità e specificità⁵⁶. L'angolo alfa di Graf viene indicato come il parametro più affidabile su cui basare la diagnosi di displasia⁵⁶. Nel confronto con le metodiche di Harcke e Suzuki, secondo Diaz⁵⁷ quella di Graf risulta la più affidabile. Nello stesso confronto Kotlarsky et al.² affermano che la metodica di Graf è precisa, semplice e fornisce definizioni quantitative e coerenti con il grado di malattia. La tecnica di Graf risulta quindi la tecnica superiore alle altre non ultimo per aver correlato anche il parametro "età" con il grado di displasia, fornendo, dopo la diagnosi, un algoritmo terapeutico paziente-specifico. La metodica di Graf è la metodica più diffusa in Europa e nei paesi extra-USA.

Quale specialista può eseguire l'esame ecografico (ortopedico, pediatra, neonatologo, radiologo, altro specialista)?

Dal punto di vista medico legale, l'ecografia dell'anca è da considerarsi un "atto medico" sotto la responsabilità (in termini di perizia, prudenza e diligenza) di chi lo compie.

Le metodica di Graf deve essere adottata seguendo scrupolosamente le indicazioni dell'autore. Errori diagnostici possono essere evitati con la stretta adesione alla tecnica; solo operatori adeguatamente preparati e certificati dovrebbero eseguire l'esame ecografico. Tutti gli operatori sopra citati possono eseguire l'esame ecografico secondo la metodica di Graf purché abbiano acquisito le competenze necessarie. Si consiglia la partecipazione a un corso di base e ad uno avanzato⁵⁸.

Raccomandazioni

Sulla base di quanto sopra esposto la Società Italiana di Ortopedia e Traumatologia Pediatrica (SITOP), qualora presenti le risorse necessarie, raccomanda quanto segue:

1. screening clinico a tutti i neonati (per verificare la presenza di segni di instabilità dell'anca, quali il segno di Ortolani e Barlow);
2. esame ecografico alla nascita: in presenza di segni clinici positivi (Ortolani, Barlow) o dubbi, in presenza di fattori di rischio universalmente riconosciuti (familiarità e presentazione podalica senza distinzione di sesso);
3. screening ecografico a tutti i neonati tra la quarta e la sesta settimana di vita (perché in assenza di segni clinici e di fattori di rischio può esserci displasia, perché in caso di grave displasia è ancora possibile attuare un trattamento precoce, in una fascia di età in cui il potenziale di guarigione dell'anca è ancora molto elevato).

Bibliografia

- 1 Engesæter IØ, Lehmann T, Laborie LB, et al. *Total hip replacement in young adults with hip dysplasia: age at diagnosis, previous treatment, quality of life, and validation of diagnoses reported to the Norwegian Arthroplasty Register between 1987 and 2007*. Acta Orthop 2011;82:149-54.
- 2 Kotlarsky P, Haber R, Bialik V, et al. *Developmental dysplasia of the hip: what has changed in the last 20 years?* World J Orthop 2015;6:886-901.
- 3 Staheli LT. *Developmental hip dysplasia*. In: Staheli LT. *Fundamentals of pediatric orthopedics*. Third edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2003, pp. 82-85.
- 4 De Pellegrin M, Tessari L. *Early ultrasound diagnosis of developmental dysplasia of the hip*. Bull Hosp Jt Dis 1996;54:222-5.
- 5 Von Kries R, Ihme N, Altenhofen L, et al. *General ultrasound screening reduces the rate of first operative procedures for developmental dysplasia of the hip: a case-control study*. J Pediatr 2012;160:271-5.
- 6 Price K, Dove R, Hunter J. *Current screening recommendations for developmental dysplasia of the hip may lead to an increase in open reduction*. Bone Joint J 2013;95-B:846-50.
- 7 Phelan N, Thoren J, Fox C, et al. *Developmental dysplasia of the hip: incidence and treatment outcomes in the Southeast of Ireland*. Ir J Med Sci 2015;184:411-5.
- 8 Bradley CS, Perry DC, Wedge JH, et al. *Avascular necrosis following closed reduction for treatment of developmental dysplasia of the hip: a systematic review*. J Child Orthop 2016;10:627-32.
- 9 Young EY, Bryan AJ, Larson AN. *Developmental hip dysplasia in children*. Minerva Ortop Traumatol 2015;66:133-50.
- 10 Dezateux C, Rosendahl K. *Developmental dysplasia of the hip*. Lancet 2007;369:1541-52.
- 11 Shipman SA Helfand M, Moyer VA, et al. *Screening for developmental dysplasia of the hip: a systematic literature review for the U.S. Preventive Services Task Force*. Pediatrics 2006;117:e557-76.
- 12 De Pellegrin M. *Screening ecografico della displasia congenita d'anca. Risultati e correlazioni clinico ecografiche*. Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia 1991;17:561-7.
- 13 Tessari L, De Pellegrin M. *Criterio morfologico o funzionale nella valutazione dell'anca neonatale*. Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia 1992;18:541-7.
- 14 Tönns D, Storch K, Ulbrich H. *Results of newborn screening for CDH with and without sonography and correlation of risk factors*. J Pediatr Orthop 1990;10:145-52.
- 15 Lotito FM, Rabbaglietti G, Notarantonio M. *The ultrasonographic image of the infant hip affected by developmental dysplasia with a positive Ortolani's sign*. Pediatric Radiol 2002;32:418-22.
- 16 American Academy of Pediatrics. *Committee on quality improvement, subcommittee on Developmental Dysplasia of the Hip. La displasia evolutiva dell'anca: linee guida per la diagnosi precoce*. Pediatrics (Ed. Italiana) 2000;12:351-62.
- 17 American Academy of Pediatrics. *La displasia evolutiva dell'anca: linee guida per la diagnosi precoce*. Pediatrics (Ed. italiana) 2006;18:42-7.
- 18 De Pellegrin M. *Commento all'articolo: La displasia evolutiva dell'anca: linee guida per la diagnosi precoce*, American Academy of Pediatrics, Committee on quality improvement, subcommittee on Developmental Dysplasia of the Hip. Pediatrics (Ed. Italiana) 2000;12:363-6.
- 19 De Pellegrin M. *Commento all'articolo: Screening della displasia evolutiva dell'anca: linee guida. US Preventive Task Force*. Pediatrics (Ed. Italiana) 2006;18:52-5.

- 20 Von Kries R, Ihme N, Oberle D, et al. *Effect of ultrasound screening on the rate of first operative procedures for DDH in Germany*. *Lancet* 2003;362:1883-7.
- 21 Wirth T, Stratmann L, Hinrichs F. *Evolution of late presenting DDH and associated surgical procedures after 14 years of neonatal ultrasound screening*. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86:585-9.
- 22 Woolacott NF, Puhan MA, Steurer J, et al. *Ultrasonography in screening for DDH in newborns: systematic review*. *J BMJ* 2005; 330:1413-5.
- 23 Roovers EA, Boere-Boonekamp MM, Castelein RM, et al. *Effectiveness of ultrasound screening for DDH*. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2005;90:F25-F30.
- 24 Biedermann R, Eastwood D. *Universal or selective ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip? A discussion of the key issues*. *J Child Orthop* 2018;12:296-301.
- 25 Munkhuu B, Essig S, RENCHINNYAM E, et al. *Incidence and treatment of developmental hip dysplasia in Mongolia: a prospective cohort study*. *PLoS One* 2013;8:e79427.
- 26 Sewell MD, Rosendahl K, Eastwood DM. *Developmental dysplasia of the hip*. *BMJ* 2009;339:b4454.
- 27 Pavone V, Testa G, Riccioli M, et al. *Treatment of developmental dysplasia of hip with tubingen hip flexion splint*. *J Pediatr Orthop* 2015;35:485-9.
- 28 Tomlinson J, O'Dowd D, Fernandes JA. *Managing developmental dysplasia of the hip*. *Indian J Pediatr* 2016;83:1275-9.
- 29 Clarke NM. *Developmental dysplasia of the hip: diagnosis and management to 18 months*. *Instr Course Lect* 2014;63:307-11.
- 30 Lisle R, Boekelaar M, Stannage K, et al. *Delayed diagnosis of developmental dislocation of the hip: the Western Australian experience*. *ANZ J Surg* 2012;82:612-5.
- 31 Phelan N, Thoren J, Fox C, et al. *Developmental dysplasia of the hip: incidence and treatment outcomes in the Southeast of Ireland*. *Ir J Med Sci* 2015;184:411-5.
- 32 Karmazyn BK, Gunderman RB, Coley BD, et al; American College of Radiology. *ACR Appropriateness Criteria on developmental dysplasia of the hip-child*. *J Am Coll Radiol* 2009;6:551-7.
- 33 Sewell MD, Eastwood DM. *Screening and treatment in developmental dysplasia of the hip-where do we go from here?* *Int Orthop* 2011;35:1359-67.
- 34 Azzopardi T, Van Essen P, Cundy PJ, et al. *Late diagnosis of developmental dysplasia of the hip: an analysis of risk factors*. *J Pediatr Orthop B* 2011;20:1-7.
- 35 Schwend RM, Shaw BA, Segal LS. *Evaluation and treatment of developmental hip dysplasia in the newborn and infant*. *Pediatr Clin North Am* 2014;61:1095-107.
- 36 Mulpuri K, Schaeffer EK, Andrade J, et al; IHDI Study Group. *What risk factors and characteristics are associated with late-presenting dislocations of the hip in infants?* *Clin Orthop Relat Res* 2016;474:1131-7.
- 37 Sanghrajka AP, Murnaghan CF, Shekkeris A, et al. *Open reduction for developmental dysplasia of the hip: failures of screening or failures of treatment?* *Ann R Coll Surg Engl* 2013;95:113-7.
- 38 Mulpuri K, Song KM, Goldberg MJ, et al. *Detection and nonoperative management of pediatric developmental dysplasia of the hip in infants up to six months of age*. *J Am Acad Orthop Surg* 2015;23:202-5.
- 39 Fitch RD. *Ultrasound for screening and management of developmental dysplasia of the hip*. *N C Med J* 2014;75:142-5.
- 40 Roof AC, Jinguji TM, White KK. *Musculoskeletal screening: developmental dysplasia of the hip*. *Pediatr Ann* 2013;42:229-35.
- 41 Vencáľková S, Janata J. *Evaluation of screening for developmental dysplasia of the hip in the Liberec region in 1984-2005*. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2009;76:218-24.
- 42 Shaw BA, Segal LS; Section On Orthopaedics. *Evaluation and referral for developmental dysplasia of the hip in infants*. *Pediatrics* 2016;138(6). pii: e20163107.
- 43 Kishore Kumar R, Shah P, An R, et al. *Diagnosing developmental dysplasia of hip in newborns using clinical screen and ultrasound of hips-an indian experience*. *J Trop Pediatr* 2016;62:241-5.
- 44 de Hundt M, Vlemmix F, Bais JM, et al. *Risk factors for developmental dysplasia of the hip: a meta-analysis*. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2012;165:8-17.
- 45 Ortiz-Neira C, Paolucci E, Donnon T. *A meta-analysis of common risk factors associated with the diagnosis of developmental dysplasia of the hip in newborns*. *Eur J Radiol* 2012;81:e344-51.
- 46 Paton R. *Screening for hip abnormality in the neonate*. *Early Hum Dev* 2005;81:803-6.
- 47 Bache C, Clegg J, Herron M. *Risk factors for developmental dysplasia of the hip in the neonatal period*. *J Pediatr Orthop* 2002;11:212-21.
- 48 Sink E, Ricciardi B, Torre K, et al. *Selective ultrasound screening is inadequate to identify patients who present with symptomatic adult acetabular dysplasia*. *J Child Orthop* 2014;8:451-5.
- 49 De Pellegrin M, Bonifacini C. *Is the acetabular maturation in severe DDH influenced by treatment at an early age?* *OUP* 2016;7-8:408-12.
- 50 Graf R. *The diagnosis of congenital hip joint dislocation by ultrasound compound treatment*. *Arch Orthop Trauma Surg* 1980;97:117-133.
- 51 Graf R. *Classification of hip joint dysplasia by means of sonography*. *Arch Orthop Trauma Surg* 1984;102:248-55.
- 52 Czubak J, Kotwicki T, Ponitek T, et al. *Ultrasound measurements of the newborn hip. Comparison of two methods in 657 newborns*. *Acta Orthop Scand* 1998;69:21-4.
- 53 Langford S, New S, Patel K. *Comparison of two techniques used in the assessment/measurement of Developmental Dysplasia of the Hip (DDH)*. *Ultrasound* 2001;9:26-30.

- ⁵⁴ Falliner A, Schwinzer D, Hahne HJ, et al. *Comparing ultrasound measurements of neonatal hips using the methods of Graf and Terjesen*. J Bone Joint Surg Br 2006;88:104-6.
- ⁵⁵ Peterlein C, Schüttler KF, Lakemeier S, et al. *Reproducibility of different screening classifications in ultrasonography of the newborn hip*. BMC Pediatr 2010;10:98.
- ⁵⁶ Pacheco EMDB, Bronzatto EJNM, Martins GLP, et al. *Evaluation of three ultrasound techniques used for the diagnosis of developmental dysplasia of the hip (DDH)*. EPOS™, European Society of Radiology 2012.
- ⁵⁷ Diaz A, Cuervo M, Epeldegui, T. *Simultaneous ultrasound studies of developmental dysplasia of the hip using the Graf, Harcke, and Suzuki Approaches*. J Pediatr Orthop 1994;3:185-9.
- ⁵⁸ Graf R. *Hip sonography: background; technique and common mistakes; results; debate and politics; challenges*. Hip Int 2017;27:215-9.

Gli Autori dichiarano di non avere alcun conflitto di interesse con l'argomento trattato nell'articolo.