

Valutazione ecografica dei principali centri di ossificazione del feto

P. GENTILI - C. GIORLANDINO - P. PAPARELLA

Università Cattolica del Sacro Cuore - Roma
Istituto di Clinica Ostetrica e Ginecologica
(Direttore: Prof. A. Bompiani)

RIASSUNTO. — Il sempre più accurato studio dell'anatomia fetale ed in particolare dello scheletro, ci ha portato ad identificare in utero con ecografia in tempo reale i principali centri di ossificazione del feto. Essi appaiono come aree iperecogene grossolanamente ovoidali localizzate: a) a livello del tarso — centro di ossificazione del calcagno (COC) e centro di ossificazione dell'astragalo (COA); b) a livello del ginocchio — centro di ossificazione distale del femore (CODF) e centro di ossificazione prossimale della tibia (COPT). 312 osservazioni in gravidanze fisiologiche comprese tra la 22^a e la 40^a settimana sono state effettuate con apparecchio Aloka SSD 202 dotato di sonda lineare a 3 MHz ed apparecchio Aloka SSD 250 dotato di sonda lineare da 3,5 MHz. Abbiamo notato che il COC è evidenziabile dalla 24^a settimana di gravidanza, il COA dalla 26^a settimana, il CODF dalla 32^a settimana ed il COPT dalla 36^a settimana. Il COC ed il COA sono stati identificati nel 100% dei casi dopo la 28^a settimana di gravidanza, il CODF nel 94,5% dei casi dopo la 34^a settimana ed il COPT nell'87,6% dei casi dopo la 37^a settimana.

PAROLE CHIAVE. — Ecografia - Anatomia fetale - Accrescimento osseo.

Premessa

Il progresso tecnologico nel campo delle apparecchiature ecografiche in tempo reale ha permesso negli ultimi anni un sempre più accurato studio dell'anatomia fetale.

In particolare un grande interesse è stato recentemente rivolto allo studio delle strutture scheletriche fetali: diversi A.^{1,2,3} hanno sottolineato l'importanza di una corretta identificazione delle ossa lunghe fetali, proponendone la valutazione biometrica quale parametro per una più approfondita analisi dell'accrescimento fetale in condizioni sia fisiologiche che patologiche.

Le ricerche da noi effettuate in questo campo ci hanno recentemente portato ad identificare in utero con ecografia in tempo reale i principali centri di ossificazione del feto: centro di ossificazione del calcagno (COC), centro di ossificazione dell'astragalo (COA), centro di ossificazione distale del femore (CODF) e centro di ossificazione prossimale della tibia (COPT).

Nel presente lavoro vengono descritte le caratteristiche ecografiche di tali strutture, la tecnica di identificazione, l'epoca di comparsa e l'accrescimento in gravidanze fisiologiche.

Materiali e metodi

Sono state considerate 312 gravide sottoposte ad esame ecotomografico di controllo tra la 22^a e la 40^a settimana di gestazione. Tutte le pazienti presentavano una fisiologica evoluzione della gravidanza, erano certe della data dell'ultima mestruazione e non avevano presentato irregolarità mestruali nei sei mesi precedenti l'insorgenza della gravidanza.

Gli esami ecotomografici sono stati effettuati con apparecchio Aloka SSD 202 in tempo reale dotato di sonda multicristallo lineare da 3 MHz ed apparecchio Aloka SSD 250 in tempo reale dotato di sonda multicristallo lineare da 3,5 MHz, di scan converter digitale, calipers elettronici orientabili e freezing frame (velocità del suono per entrambi gli apparecchi 1540 m/sec).

Si è dapprima proceduto ad una corretta valutazione dell'accrescimento fetale valutando in ogni caso il diametro biparietale, il diametro toracico trasverso, il diametro addominale trasverso, il volume totale intrauterino, la lunghezza del femore e dell'omero. I valori biometrici ottenuti sono risultati nella norma nel 94,5% dei casi (295/312);

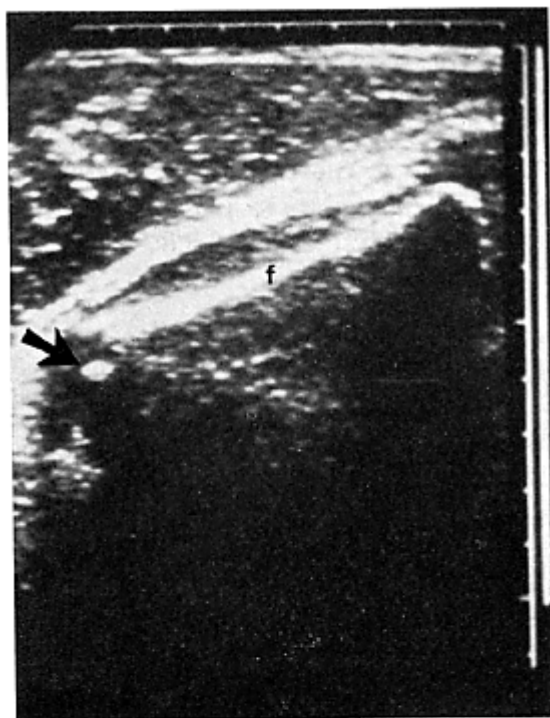


Fig. 1. — Immagine ecografica del centro di ossificazione distale del femore fetale (freccia) alla 38ª settimana di gestazione; con f è indicato il femore.

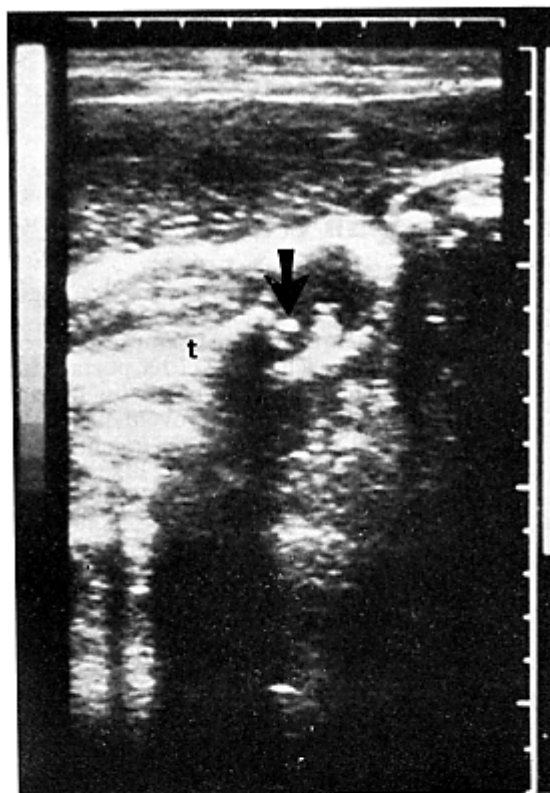


Fig. 2. — Immagine ecografica del centro di ossificazione prossimale della tibia (freccia) alla 38ª settimana di gestazione; con t è indicata la tibia.

pertanto 17 pazienti sono state eliminate dalla casistica.

Si sono quindi effettuate scansioni multiple a livello della regione tarsica allo scopo di evidenziare i centri di ossificazione dell'astragalo e del calcagno ed a livello del ginocchio per il centro di ossificazione distale del femore e prossimale della tibia.

Risultati e commento

I centri di ossificazione del feto appaiono ecograficamente come aree iperecogene grossolanamente ovoidali ben distinte a livello delle ossa lunghe (CODF e COPT) dalle diafisi (fig. 1 e 2) ed a livello del piede (COC e COA) dalle ossa del tarso (fig. 3 e 4).

Il COC ed il COA vengono ricercati effettuando scansioni multiple a livello dell'articolazione tibio-tarsica. La scansione ottimale è quella longitudinale mediana del piede. In tale scansione i due centri di ossificazione, anche se contemporaneamente presenti, non sempre si evidenziano nei loro

diametri maggiori. Pertanto, per una corretta valutazione biometrica, dopo aver identificato il centro di ossificazione, se ne deve ricercare il diametro maggiore con opportune ulteriori scansioni.

Nel caso in cui l'atteggiamento fetale impedisca la corretta esecuzione di una scansione mediana longitudinale del piede, i centri di ossificazione possono essere evidenziati su di un piano obliquo effettuato a livello dell'articolazione tibio-tarsica con una angolazione di circa 45° rispetto all'asse della tibia.

I centri di ossificazione del ginocchio risultano di più agevole identificazione per la caratteristica sede che li colloca, nella maggior parte dei casi, sullo stesso piano di scansione in cui viene effettuata la misurazione delle ossa lunghe corrispondenti. Anche in tal caso la valutazione del diametro maggiore del centro di ossificazione richiede l'esecuzione di più scansioni per l'identificazione del piano di misurazione ottimale.



Fig. 3. — Immagine ecografica del piede fetale alla 25ª settimana di gestazione; la freccia indica il centro di ossificazione del calcagno; il centro di ossificazione dell'astragalo non è ancora evidente.



Fig. 4. — Immagine ecografica del piede fetale alla 30ª settimana di gestazione; si evidenziano il centro di ossificazione del calcagno (freccia dritta) ed il centro di ossificazione dell'astragalo (freccia curva).

Per quanto concerne la valutazione biometrica dei centri di ossificazione, considerando le difficoltà tecniche presenti, nelle prime settimane di comparsa riteniamo più utile esprimerci nel senso di presenza o assenza dei centri stessi, effettuando delle vere e proprie valutazioni biometriche solo per dimensioni superiori ai 3 mm.

Dalle osservazioni effettuate si è evidenziato come il nucleo di ossificazione fetale identificabile più precocemente è il COC che inizia ad essere ecograficamente evidenziabile dalla fine della 24ª settimana di gestazione (fig. 3).

Dalla 26ª settimana si inizia ad osservare, cranialmente al precedente, il COA (fig. 4).

Dopo la 28ª settimana il COC ed il COA sono entrambi evidenziabili nel 100% dei casi qualora sia possibile la visualizzazione ecografica del piede fetale. Tali centri si accrescono di dimensioni fino al termine, assumendo spesso un aspetto poliedrico e

risultando il COC di dimensioni superiori al COA.

Fino alla 32ª-33ª settimana non si ha la comparsa di ulteriori centri di ossificazione; da tale epoca si inizia ad evidenziare il CODF (fig. 1) che risulta presente nel 94,5% dei casi (138/146) dalla 34ª settimana al termine.

A partire dalla 36ª settimana è evidenziabile a livello del ginocchio fetale anche il COPT (fig. 2) presente dalla 37ª settimana al termine nell'87,6% dei casi (71/81).

Valutazioni biometriche effettuate a termine di gravidanza mostrano valori del COC di 13-16 mm, valori del COA di 9-12 mm, valori del CODF di 6-9 mm, valori del COPT di 4-6 mm.

Nella tabella I sono riassunti, settimana per settimana, i casi osservati ed il numero dei casi nei quali è stata rilevata la presenza dei diversi nuclei di ossificazione considerati; le epoche di comparsa riscontrate non si differenziano sostanzialmente da quelle se-

TABELLA I.

Settimana di gravidanza	Casi osservati	COC	COA	CODF	COPT
22	12	—	—	—	—
23	14	—	—	—	—
24	9	4	—	—	—
25	10	9	—	—	—
26	8	8	2	—	—
27	12	12	10	—	—
28	9	9	9	—	—
29	10	10	10	—	—
30	15	15	15	—	—
31	14	14	14	—	—
32	17	17	17	5	—
33	19	19	19	10	—
34	15	15	15	14	—
35	21	21	21	19	—
36	29	29	29	27	8
37	25	25	25	23	19
38	22	22	22	22	20
39	18	18	18	17	16
40	16	16	16	16	16

gnalate in lavori effettuati con tecnica radiologica^{4,5,6}.

L'identificazione del COC e del COA non pone particolari difficoltà eccetto che negli ultimi due mesi di gravidanza epoca in cui l'atteggiamento fetale, la riduzione dei movimenti fetali e del volume del liquido amniotico, spesso ostacolano l'esecuzione di una corretta scansione; molto più agevole risulta l'identificazione del CODF e del COPT essendo il ginocchio fetale quasi sempre facilmente evidenziabile anche in gravidanze a termine.

Riteniamo che la identificazione in utero con ecotomografia in tempo reale dei principali centri di ossificazione del feto rappresenti una ulteriore interessante acquisizione nello studio dell'anatomia dello scheletro fetale.

È stato già da noi stessi evidenziato come tale studio possa avere un interesse clinico pratico dato il rapporto esistente tra dimensioni del CODF e maturità polmonare fetale.⁷

Ulteriori studi sulle caratteristiche dei nuclei di ossificazione in casi di alterato accrescimento fetale sono in corso.

SUMMARY

P. Gentili, C. Giorlandino and P. Paparella: Ultrasonic evaluation of the main ossification centres in the fetus. — More and more accurate studies of fetal anatomy and particularly of fetal skeleton have allowed us to locate in

utero with real time ecography the main ossification centres in the fetus. They look almost like egg-shaped echo-rich areas, level with: a) the tarsus-ossification centre for the calcaneum (COC) and ossification centre for the talus (OCT); b) the knee-ossification centre for the lower femoral epiphysis (OCLFE) and ossification centre for the upper tibial epiphysis (OCUTE). 312 observations of physiologic pregnancies between the 22nd and the 40th week of gestation were taken with an Aloka SSD 202 equipped with a linear probe of 3 MHz and an Aloka SSD 250 equipped with a linear probe of 3.5 MHz.

We have found out that COC is observable from the 24th week of gestation, OCT from the 26th week, OCLFE from the 32nd week and OCUTE from the 36th week. COC and COA have been identified in 100% cases after the 28th week; OCLFE in 94.5% cases after the 34th week and OCUTE in 87.6% cases after the 37th week.

KEY WORDS. — Ultrasonics — Fetal anatomy — Bone development.

[*Min. Gin.*, 34, 701-704, (September) 1982 — P. Gentili, C. Giorlandino, P. Paparella: « Valutazione ecografica dei principali centri di ossificazione del feto »].

BIBLIOGRAFIA

- 1) Queenan J. T., O'Brien G., Campbell S.: « Ultrasound measurement of the fetal limb bones ». *Am. J. Obstet. Gynecol.*, 138, 297, 1980.
- 2) Paparella P., Gentili P., Giorlandino C.: « Diagnosi ecografica di malformazioni fetali ». In: « Medicina Fetale ». Atti della V Riunione del Gruppo di Studio e di Ricerca, Parma 6-7 giugno 1980. Monduzzi Ed., Bologna, 1980.
- 3) Paparella P., Gentili P., Giorlandino C., Marchetti P.: « Considerazioni sulle curve di accrescimento del femore e dell'omero del feto e loro ulteriore caratterizzazione ». Att. del VI Congresso Nazionale SISUM, Firenze 29-31 ottobre 1981. Novappia Ed., 1981.
- 4) Hartley B. J.: « Radiological estimation of fetal maturity ». *Brit. J. Radiol.*, 30, 561, 1057.
- 5) Dee P. M., Parkin J. M., Simpson W.: « A study of some radiological criteria used in assessing the gestational age of the human infant ». *Clin. Radiol.*, 47, 126, 1966.
- 6) Russel J. G. B.: « Radiological assessment of fetal maturity ». *J. Obstet. Gynaecol. Brit. Cwlth.*, 76, 208, 1969.
- 7) Gentili P., Paparella P., Giorlandino C.: « Aspetti nell'osservazione ecografica del nucleo di ossificazione distale del femore fetale ». In: « Medicina Fetale ». Atti della V Riunione del Gruppo di Studio e di Ricerca, Parma 6-7 giugno 1980. Monduzzi E., Bologna, 1980.

[Indirizzo degli Autori:

P. Gentili - C. Giorlandino - P. Paparella
Istituto di Clinica Ostetrica e Ginecologia
Università Cattolica del « Sacro Cuore »
Largo A. Gemelli, 8 - 00168 Roma]