

# ■ VELOCIMETRIA DOPPLER NELLA PREVENZIONE DEL DANNO FETALE CEREBRALE

**Cosimo Salvatore Ricco**

UOC di Ostetricia e Ginecologia, PO Area Nolana,  
ASL Napoli 3 Sud

Nel 1977 Fitzgerald e Brumm pubblicarono il primo articolo che proponeva l'utilizzo della velocimetria doppler per lo studio del circolo fetale. Da allora molti ricercatori si sono dedicati ad approfondire la metodica e davvero straordinari progressi sono stati compiuti nella comprensione della fisiopatologia materno-fetale, in modo particolare per quanto riguarda l'accrescimento fetale, la fisiopatologia cardiaca fetale e, per certi aspetti, l'anatomia fetale.

Data la specificità del capitolo verrà trattato solo l'utilizzo del doppler pulsato nella valutazione del benessere fetale, tralasciando l'uso del doppler colore, nelle sue varie forme, e dell'M-mode.

Per lo stesso motivo verranno omesse la teoria doppler e la tecnica di rilevamento e misura dell'onda velocimetrica, per le quali si rimanda alle numerose pubblicazioni esistenti, *in primis* all'ottimo manuale pubblicato dalla SIEOG [1].

Virtualmente tutti i distretti materni e fetali possono essere studiati, e di fatto in questi anni sono stati investigati, ma solo alcuni al momento sono ritenuti utili nella clinica e cioè:

- le arterie uterine materne, la cui valutazione nel secondo trimestre permette di identificare le gravide a maggior rischio di sviluppare preeclampsia e/o restrizione di crescita fetale (questo aspetto non sarà trattato nel capitolo);
- per quanto riguarda il distretto fetale: l'arteria ombelicale, l'arteria cerebrale media, il dotto venoso e la vena ombelicale, utilizzati per la valutazione del benessere fetale e quindi per la prevenzione della morte endouterina e del danno cerebrale fetale **nelle gravidanze ad alto rischio**.

Deve infatti essere subito chiarito, come ormai universalmente riconosciuto, che la **velocimetria doppler nelle gravidanze a basso rischio non ha alcuna utilità** e, quindi, non deve essere utilizzata. L'appropriatezza, principio fondamentale della buona pratica medica, con ovvi risvolti medico-legali, consiste non solo nel fare ciò che serve ma anche nel **non fare ciò che non serve**, sia per il corretto uso

delle risorse umane e strumentali, sia perché il fare di più spesso è fare peggio, esponendo al rischio di scelte terapeutiche sbagliate.

Un altro fondamentale principio che va ribadito è che nessuna tecnica, al di fuori del contesto clinico ed eventualmente strumentale complessivo, può essere considerata da sola risolutiva dal punto di vista diagnostico.

Questo vale anche per la velocimetria doppler: la diagnosi e la programmazione terapeutica per ogni specifica gravida sono compito del medico e non della macchina ecografica!

Come raccomandano le linee guida SIEOG 2010 [2], le indicazioni all'uso della velocimetria doppler in ostetricia sono:

- iposviluppo fetale;
- ipertensione materna;
- preeclampsia;
- gravidanza gemellare con crescita discordante;
- diabete materno con vasculopatia;
- anemia fetale;
- idrope fetale;
- sindrome malformativa fetale;
- cardiopatia congenita.

## ■ Iposviluppo fetale

Ricordiamo che per SGA (Small for Gestational Age) si intende un feto che ha uno sviluppo inferiore al 10° centile per l'epoca gestazionale; se è al di sotto del 3° centile la condizione è definita **grave** (il termine *severa* è un'errata ma diffusa traduzione del termine inglese *severe*). La restrizione di crescita (IUGR, Intra Uterine Growth Restriction) non è sinonimo di SGA: il feto IUGR non raggiunge il suo potenziale di crescita e pertanto può presentare segni di compromissione come anomalie della velocimetria e/o oligoamnios [1, 3].

La velocimetria doppler fetale, in particolare dell'arteria ombelicale, quindi, identifica, tra i feti con iposviluppo fetale, quelli con una restrizione di crescita con segni di sofferenza e che pertanto possono avere beneficio da un'anticipazione del parto.

Ma attenzione: un feto potrebbe non essere SGA, ma essere IUGR, in quelle condizioni in cui il suo sviluppo è al di sotto del suo potenziale di crescita, come appunto nel diabete con vasculopatia, nell'ipertensione ecc.: questo feto può avere una velocimetria alterata.

La diagnosi di SGA si avvale in teoria di almeno tre tecniche:

- palpazione dell'utero da parte di un ostetrico esperto;
- misura della distanza sinfisi/fondo uterino;

- misura ecografica dei parametri biometrici del feto, tra cui la circonferenza addominale che è considerata il parametro più importante per la diagnosi.

In Italia la valutazione ecografica dell'accrescimento fetale è la metodica più diffusa.

Il primo distretto fetale da studiare è l'arteria ombelicale: la velocimetria si considererà normale se la sua misura rientra nella 2a deviazione standard (DS). Può essere utilizzato l'indice di pulsatilità (PI) o il rapporto sistole/diastole (S/D), indifferentemente. Se un feto è SGA (con velocimetria ombelicale normale) dovrà essere comunque rivalutato con doppler ombelicale ogni 2 settimane: finché la velocimetria ombelicale è nella norma quel feto deve essere considerato a basso rischio di ipossia. Tuttavia recenti studi sembrano indicare che nei feti SGA a termine abbia un ruolo la valutazione dell'arteria cerebrale media (MCA).

Infatti se è vero che la vasodilatazione della MCA è un meccanismo di compenso nel feto con iposviluppo e quindi non deve essere presa in considerazione nella valutazione del benessere fetale, recenti studi indicano, **per i feti SGA a termine con PI della MCA inferiore al 5° centile**, un maggior rischio di ipossia, tanto è che si consiglia di espletare il parto di questi feti a 37 settimane [4].

La valutazione della MCA nei feti SGA pretermine non avrebbe alcuna utilità.

È ovvio e va ribadito con forza che nel feto con accrescimento normale la riduzione del PI della MCA **non ha alcun significato** [2].

Un feto IUGR invece è ad alto rischio di ipossia e dovrà essere monitorato in modo intensivo. Per quanto in questi feti la valutazione dell'arteria ombelicale rappresenti il primo e più importante step nella valutazione del benessere, lo studio degli altri distretti vascolari è di grande importanza.

Ricordiamo che un feto IUGR presenta un PI dell'arteria ombelicale  $>2^a$  DS; ma è ovvio che a mano a mano che le condizioni del circolo placentare peggiorano presenterà una progressiva riduzione del flusso diastolico fino alla sua completa scomparsa o inversione: questi feti sono classificati come ARED (Absent or Reverse End Diastolic flow) e hanno un elevato rischio di ipossia.

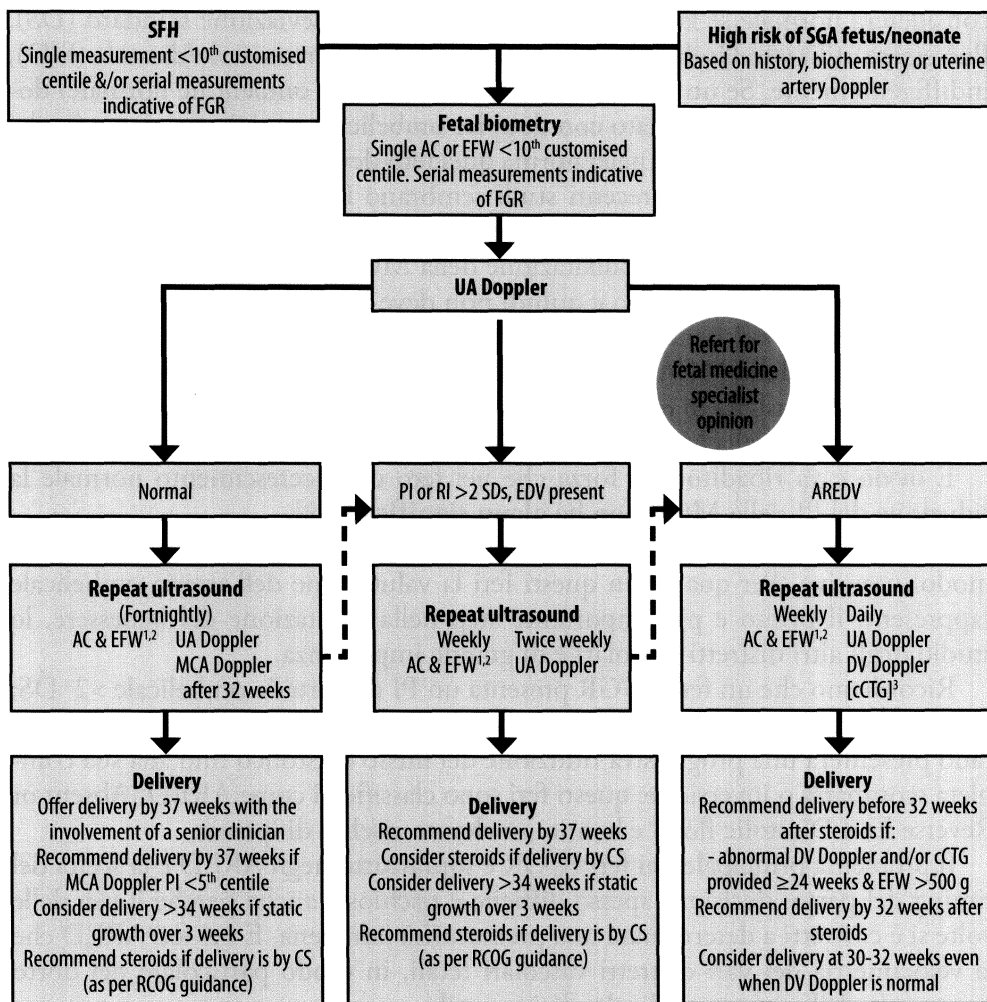
Il problema principale nei feti IUGR e soprattutto negli ARED è la scelta del timing del parto: decisione spesso difficile e rischiosa, anche perché il più delle volte si è costretti a determinare una prematurità iatrogena. È nei feti ARED che la velocimetria dei vari distretti vascolari fetali, in modo particolare del dotto venoso e/o della vena ombelicale, diviene utile.

Riportiamo in breve il comportamento consigliato:

- feti con velocimetria ombelicale anomala ma flusso diastolico presente: valutazione doppler 2 volte la settimana; parto alla 37<sup>a</sup> settimana;
- feti ARED: valutazione doppler quotidiana. Tra 24 e 32 settimane: parto se dotto venoso (DV) anomalo (si intende inversione dell'onda *a*). In alternativa si può utilizzare la comparsa di pulsazioni della vena ombelicale. A 32 settimane: parto.

Tra le varie flow chart presenti in letteratura si è scelto di inserire in questo capitolo quella della linea guida 31 del RCOG (pubblicata nel 2013) sulla diagnosi e management del feto SGA/IUGR (Figura 1).

**Figura 1. Management del feto SGA/IUGR**



<sup>1</sup> Weekly measurement of fetal size is valuable in predicting birthweight and determining size-for-gestational age.

<sup>2</sup> If two AC/EFW measurements are used to estimate growth, they should be at least 3 weeks apart.

<sup>3</sup> Use cCTG when DV Doppler is unavailable or results are inconsistent- recommend delivery if STV <3 ms.

**Abbreviations:** AC, abdominal circumference; EFW, estimated fetal weight; PI, pulsatility index; RI, resistance index; UA, umbilical artery; MCA, middle cerebral artery; DV ducts venosus; SD, standard deviation; AREDV., Absent/reversed end-diastolic velocities; cCTG, computerised cardiography; STV, short term variation; SFH, symphysis-fundal height; FGR, fetal growth restriction; EDV, end-diastolic velocities.

Da essa appare chiaro come la gestione di questi feti richieda comunque una valutazione non solo flussimetrica, ma anche clinica e soprattutto una non trascurabile esperienza di chi deve prendere delle decisioni; occorre decidere tra il rischio di danno fetale per ipossia intrauterina e quello legato alla prematurità iatrogena. Purtroppo non è possibile, in questi casi, azzerare il rischio di danno cerebrale feto/neonatale.

Inoltre, occorre tener conto che ogni volta che si decide di espletare il parto prima della 34<sup>a</sup> settimana è necessario eseguire la profilassi della sindrome da distress respiratorio (RDS), che va comunque eseguita anche nei feti che si decide di far nascere con taglio cesareo programmato tra 34 e 39 settimane [3, 4].

## ■ Ipertensione e preeclampsia

Come è noto, l'incompleta placentazione è il meccanismo patogenetico sia della preeclampsia precoce (definita così se diagnosticata/insorta prima della 34<sup>a</sup> settimana) sia dell'IUGR; pertanto la velocimetria doppler ha un ruolo nella valutazione del benessere fetale e nella determinazione del timing del parto in questa patologia.

Non è obiettivo di questo capitolo fornire indicazioni sul management della preeclampsia/eclampsia nelle sue varie forme: ciò che preme ribadire è che in questi feti la velocimetria doppler ha ruolo se integrata con le valutazioni cliniche.

## ■ Gravidanza gemellare

Tra i vari tipi di gemellarità, è soprattutto la gravidanza gemellare monocoriale che si avvale della velocimetria doppler nella valutazione del benessere fetale, in modo particolare nel monitoraggio della sindrome da trasfusione feto-fetale (TTT-S); come è noto la gestione di queste gravidanze è molto complessa ed è riservata ai centri di riferimento, richiedendo competenze ed esperienze non facilmente acquisibili nei centri periferici, anche per la relativa bassa frequenza della patologia. Tuttavia, accade spesso che una gravidanza monocoriale biamniotica sia seguita al di fuori dei centri di riferimento almeno in una fase iniziale; in questo caso è estremamente importante che gli operatori siano in grado per lo meno di cogliere i segni di TTT-S, la cui comparsa deve imporre l'invio della gravida nei suddetti centri.

Riportiamo a tal proposito il sistema di classificazione di Quintero (**Tabella 1**).

Non è assolutamente prudente che una gravidanza gemellare monocoriale monoamniotica sia seguita al di fuori dei centri di riferimento [5, 6].

**Tabella 1. Classificazione TTT-S secondo Quintero**

Stadio	Caratteristiche
I	È presente una differenza nella quantità di LA nei due sacchi, con oligoamnios (una sacca con profondità massima <2 cm) in un sacco e polidramnios (almeno 1 sacca con profondità >8 cm) nell'altro: la vescica del feto donatore è visibile e la velocimetria doppler è normale
II	La vescica del donatore non è visibile (durante un'osservazione di 1 ora), ma la velocimetria doppler non è criticamente anomala (feto non ARED)
III	Velocimetria doppler anomala (AREd; anomalia del dotto venoso o della vena ombelicale)
IV	Presenza di ascite, versamento pleurico o pericardico, edema dello scalpo, idrope
V	Morte di uno o ambedue i feti

## ■ Anemia fetale

Il management delle gravidanze a rischio di sindrome emolitica comporta la necessità di predire l'anemia fetale al fine di procedere a una trasfusione intrauterina o, se l'epoca di gravidanza lo consente, di anticipare l'espletamento del parto. È noto che la valutazione della velocità di picco sistolico dell'onda velocimetrica della MCA, rilevata in prossimità della sua origine dal circolo di Willis, con un angolo il più prossimo a 0°, è un buon indicatore del rischio di anemia fetale. Si considera a rischio di anemia un feto in cui il picco sistolico sia 1,5 volte la mediana per epoca di gravidanza. Il metodo presenta fino al 18% di falsi positivi, che sono più frequenti dopo la 35<sup>a</sup> settimana.

Molti studi hanno dimostrato che questa metodica è utile per individuare i feti con anemia per infezione da Parvovirus B19 o in caso di trasfusione fetomaterna [7].

Per quanto queste gravidanze debbano essere trattate in centri di riferimento, avere dimestichezza nella valutazione del picco sistolico può evitare, soprattutto nei casi di isoimmunizzazione Rh, di intasare detti centri e di aumentare il disagio per le famiglie.

## ■ Conclusioni

Questo capitolo non è e non vuole essere esaustivo; sarebbe necessario scrivere un intero volume per sviscerare la problematica dell'uso della velocimetria doppler in ostetricia; d'altronde molto è presente in letteratura e a tal fine sono consigliate alcune letture.

Preme sottolineare, anche ai fini medico-legali, alcuni principi importanti.

La metodica non deve essere usata nelle gravidanze a basso rischio in cui non sostituisce né integra le metodiche tradizionali di monitoraggio del benessere fetale.

In alcune istituzioni è prassi abituale eseguire la velocimetria dell'arteria ombelicale e dell'arteria cerebrale media durante l'ecografia del terzo trimestre e, spesso, al ricovero per il parto della donna con gravidanza fisiologica; questa è un'abitudine da perdere perché espone al rischio di scelte terapeutiche sbagliate; ma se proprio lo si vuole fare bisogna ricordare che nella gravidanza fisiologica la **vasodilatazione della MCA**, spesso presente, non ha alcun significato e **non è indicazione all'espletamento rapido del parto**; a maggior ragione non è indicazione al taglio cesareo! Per converso, un feto con normale accrescimento, a termine, in ipossia acuta, può avere velocimetria ombelicale normale! Ad esempio è molto frequente nel distacco intempestivo di placenta normoinserita a termine, in feti normoevoluti, avere una CTG non rassicurante e una velocimetria normale.

Nei feti ipoevoluiti, invece, la tecnica riveste particolare importanza sia per selezionare i feti IUGR all'interno dei feti SGA, sia per decidere il timing del parto negli uni e negli altri. Poiché in questi feti l'evento avverso è sempre possibile (con una frequenza ovviamente molto superiore rispetto alle gravidanze fisiologiche) la colpa professionale è riconoscibile in caso di mancato o incongruo ricorso alla metodica, che comunque deve essere integrata con altre tecniche; ma è la valutazione clinica globale che deve sempre guidare il comportamento dei sanitari.

È molto importante che chiunque si occupi di ostetricia posseda almeno i rudimenti dell'utilizzo dell'ecografia; non è necessario che sia in grado di formulare diagnosi sofisticate, ma che sappia valutare: situazione e presentazione fetale, localizzazione placentare, quantità di liquido amniotico (attenzione alle false diagnosi di oligoamnios) e biometria fetale. Chi sa fare ciò può facilmente imparare a eseguire una velocimetria dell'arteria ombelicale e della MCA e quindi individuare un feto SGA e, all'interno di questa categoria, un feto IUGR. Egli saprà che se un feto è SGA dovrà valutare la velocimetria della MCA: se è normale (e non vi sono altri problemi) quel feto nascerà a termine preferibilmente per via vaginale, ma sarà strettamente monitorato. Se però troverà, in presenza di velocimetria ombelicale normale, una dilatazione della MCA, dovrà far partorire quel feto a 37 settimane, se possibile per via vaginale. Si ricordi che tutti i feti che partoriscono per taglio cesareo elettivo fuori travaglio prima di 39 settimane complete devono essere sottoposti alla profilassi del distress respiratorio (membrana ialina)!

Data la carenza di punti nascita di III livello (secondo il Progetto Obiettivo Materno Infantile, POMI 2000 o di II livello secondo l'Accordo Stato-Regioni che tutte le Regioni hanno ratificato ma quasi nessuna ha applicato), cioè con terapia intensiva neonatale (TIN), è molto importante che le patologie che

possono essere trattate in periferia o nei punti nascita di I livello non vadano a intasare i livelli superiori.

È certamente più difficile valutare la velocimetria della MCA per lo screening dell'anemia fetale in caso di immunizzazione materno-fetale: se non si ha esperienza è bene inviare, anche solo per un consulto ambulatoriale, la gravida a un ecografista esperto; d'altra parte si tratta di patologia ormai poco diffusa (ma non scomparsa).

Il management delle gravidanze a rischio, sia per patologia materna che per malformazione o IUGR, richiede competenze ed esperienze notevoli. È imprudente ed espone a grossi rischi trattare queste gravidanze al di fuori dei centri di riferimento anche perché in questi casi l'evento avverso è sempre possibile e per alcune patologie davvero molto frequente: se esso avviene in un punto nascita di livello adeguato (in cui si ha esperienza anche della modalità di comunicazione con la famiglia e dell'informazione per il consenso) più facilmente si può evitare un contenzioso. Se invece avviene in un punto nascita di I livello, in caso di contenzioso, è davvero difficile organizzare una difesa, a meno che la gravida non sia giunta improvvisamente e inopinatamente in un Pronto Soccorso periferico e non vi sia stata la possibilità o il tempo di effettuare un trasferimento in utero.

### Raccomandazioni

1. La velocimetria doppler non deve essere adoperata nella gravidanza a basso rischio.
2. Essa è utile nelle gravidanze con iposviluppo fetale, preeclampsia, diabete mellito con vasculopatia, nelle cardiopatie fetali congenite, nella sindrome malformativa fetale, nell'anemia fetale, nella gravidanza gemellare con discordanza di crescita; in questi casi riduce il rischio di ipossia fetale aiutando a scegliere il timing del parto.
3. La velocimetria doppler deve essere integrata con la clinica e altre tecniche di valutazione del benessere materno fetale nella scelta del timing del parto.
4. Quando si è costretti a espletare un parto prima della 34<sup>a</sup> settimana è obbligatorio eseguire la profilassi del distress respiratorio del neonato (RSD); allo stesso modo, la profilassi è obbligatoria per ogni taglio cesareo elettivo (fuori travaglio) eseguito prima della 39<sup>a</sup> settimana completa.
5. Per quanto i feti con velocimetria doppler anomala abbiano un maggior rischio di nascere da taglio cesareo, la modalità del parto dipende dall'insieme delle condizioni materno-fetali; quando è possibile, è da preferire la via vaginale (occorre molta esperienza per prendere la decisione giusta).
6. Le gravidanze ad alto rischio devono essere inviate ai Centri di riferimento, ove esiste la possibilità (per cultura, esperienza e dotazioni tecnologiche) di fornire assistenza appropriata.



## ◆ Riferimenti bibliografici

- [1] *La velocimetria doppler in medicina materno fetale*, a cura della SIEOG, Editeam 2006.
- [2] *Linee guida SIEOG*. Edizione 2010. Editeam Gruppo Editoriale, Cento (FE) 2010.
- [3] ACOG. *Fetal growth restriction*. Practice Bulletin 2013 May;134.
- [4] RCOG. *Green Top-Guideline n. 31. The Investigation and Management of the Small-for-Gestational-Age fetus*. 2013/2014.
- [5] *Ecografia nella gravidanza multipla*, a cura della SIEOG, Editeam 2013.
- [6] RCOG. *Green Top-Guideline n. 51. Management of monochorionic twin pregnancy*. Dec 2008.
- [7] Kalache KD, Duckelmann AM. *Doppler in obstetrics: beyond the umbilical artery*. Clin Obstet Gynecol 2012;55:1.