

## CARDIOTOCOGRAFIA

La cardiocografia (CTG) è un metodo di sorveglianza del benessere fetale introdotto negli anni '60 con l'obiettivo di ridurre l'incidenza delle morti perinatali e degli esiti avversi neonatali e a lungo termine.

# Attualità e validità della cardiocografia dentro e fuori il travaglio di parto



**ROSSELLA ATTINI**  
Ospedale degli infermi  
Ponderano, Biella



**BIANCA MASTURZO**  
Ospedale degli infermi  
Ponderano, Biella

**IL MONITORAGGIO CTG** antepartum è definito anche non-stress test (NST), in quanto ha lo scopo di verificare le condizioni fetali in assenza di attività contrattile e si differenzia dal contraction stress-test (CST), il cui obiettivo è determinare la capacità del feto a tollerare un'attività contrattile spontanea o provocata.

Sebbene la sua capacità predittiva appaia limitata sia nel monitoraggio intrapartum che antepartum (Grivell 2015, Devane 2012, Alfiveric 2013, Lees 2013), il suo utilizzo è raccomandato in tutte le principali linee guida ostetriche nazionali ed internazionali allo scopo di verificare il benessere fetale. Metodiche con basi fisiopatologiche più solide quali l'ECG fetale non hanno allo stato attuale ottenuto una diffusione così capillare come la CTG.

Possiamo riconoscere tre principali contesti d'uso della CTG: monitoraggio antepartale, test di ammissione al travaglio o admission test, monitoraggio intrapartale.

- 1 ALFIREVIC Z, DEVANE D, GYTE GM. Continuous cardiotocography (CTG) as a form of electronic fetal monitoring (EFM) for fetal assessment during labour. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;(5):CD006066.
- 2 DEVANE D, LALOR JG, DALY S, MCGUIREW, SMITH V. Cardiotocography versus intermittent auscultation of fetal heart on admission to labour ward for assessment of fetal wellbeing. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;(2):CD005122.
- 3 GRIVELL RM, ALFIREVIC Z, GYTE GM, DEVANE D. Antenatal cardiotocography for fetal assessment. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015; (9):CD007863.
- 4 LEES C, MARLOW N, ARABIN B, BILARDO CM, BREZINKA C, DERKS JB, DUVEKOT J, FRUSCA T, DIEMERT A, FERRAZZI E, GANZEVOORTW, HECHER K, MARTINELLI P, OSTERMAYER E, PAPAGEORGHIU AT, SCHLEMBACH D, SCHNEIDER KT, THILAGANATHAN B, TODROS T, VAN WASSENAER-LEEMHUIS A, VALCAMONICO A, VISSER GH, WOLF H; TRUFFLE Group. Perinatal morbidity and mortality in early-onset fetal growth restriction: cohort outcomes of the trial of randomized umbilical and fetal flow in Europe (TRUFFLE). *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2013;42:400-8.

## MONITORAGGIO ANTEPARTALE

**NELLE GRAVIDANZE** a basso rischio la cardiocografia ha un ruolo soltanto nel caso di gravidanza  $\geq 41$  settimane (1-6), sebbene, come vedremo più avanti, non esistano forti evidenze a favore di questa pratica (7,8).

Per quanto riguarda le gravidanze a rischio, i dati di letteratura disponibili sull'utilizzo della cardiocografia in epoca antepartale appaiono controversi. In particolare, una revisione Cochrane di 4 studi randomizzati pubblicata nel 2015, comprendente 1627 donne, non ha evidenziato una riduzione nel rischio di morte perinatale (RR 2.05, 95% CI 0.95-4.42) o di morti potenzialmente prevenibili (RR 2.46, 95% CI 0.96-6.30) nelle gravidanze a rischio sottoposte a monitoraggio cardiocografico antepartale. Non sono inoltre state rilevate differenze in termini di tagli cesarei (RR 1.06, 95% CI 0.88-1.28), Apgar  $<7$  al 5' minuto (RR 0.83, 95% CI 0.37-1.88) o ricovero in terapia intensiva neonatale (RR 1.08, 95% CI 0.84-1.39). Bisogna tuttavia sottolineare che questa Cochrane presenta una serie di limiti importanti. Tutti gli studi inclusi risalgono agli anni '80; la randomizzazione non è ottimale; sono comprese gravidanze con diversi tipi di rischio; il numero del campione in esame è troppo basso per evidenziare differenze statisticamente significative per quanto riguarda il rischio di morte perinatale o di morti potenzialmente prevenibili, considerata la bassa incidenza di tali eventi (9).

Esistono al contrario una serie di studi che supportano l'utilizzo della cardiocografia per il monitoraggio antepartale in alcune condizioni in cui il feto presenta un aumentato rischio iposico, quali l'iposviluppo fetale (10,11), il diabete in gravidanza (12-15), l'alloimmunizzazione (16,17), la gravidanza gemellare monocoriale (18-20).

In questo gruppo di pazienti la cardiocografia è utile nel definire il timing del parto. Frequentemente si tratta di gravidanze che non hanno ancora raggiunto il termine, per cui l'obiettivo del monitoraggio CTG è di identificare un eventuale deterioramento delle condizioni fetali per cui il proseguimento della gravidanza rappresenti un



rischio maggiore rispetto alla nascita pretermine iatrogena. Ovviamente quando si decide l'espletamento del parto su indicazione fetale si devono valutare numerose variabili, tra cui l'età gestazionale. Vi sono alcuni casi, fortunatamente rari, in cui tale scelta si può porre in epoca gestazionale molto precoce (25 - 26 settimane) e pertanto da tale epoca è ragionevole iniziare il monitoraggio fetale (21).

È importante sottolineare che la cardiocografia rappresenta solo uno degli strumenti che possono essere utilizzati nella sorveglianza delle condizioni fetali. Il conteggio dei movimenti attivi fetali, il monitoraggio ecografico con la valutazione della biometria fetale, del liquido amniotico ed eventualmente della Dopplerflussimetria uterina e ombelicale, la valutazione del profilo biofisico, il controllo delle condizioni materne (valutazione della pressione arteriosa, peso corporeo, esami ematochimici, ecc.) sono tutti strumenti che il clinico ha a disposizione e deve utilizzare per una valutazione complessiva della diade madre-feto in condizioni di aumentato rischio iposico.

1. ACOG Practice bulletin no. 145: antepartum fetal surveillance. *Obstet Gynecol.* 2014;124:182-92.
2. NICE guideline. Antenatal care for uncomplicated pregnancies. *Clinical guideline Published: 26 March 2008.*
3. American College of Obstetricians and Gynecologists. Practice bulletin no. 146: Management of late-term and postterm pregnancies. *Obstet Gynecol.* 2014; 124:390-6
4. DELANEY M, ROGGENSACK A. No. 214-Guidelines for the Management of Pregnancy at 41+0 to 42+0 Weeks. *J Obstet Gynaecol Can.* 2017; 39:e164-e174.





## ADMISSION TEST

**UNA SECONDA MODALITÀ** di utilizzo della CTG consiste nell'esecuzione di un tracciato come admission test all'inizio della fase attiva del travaglio, al fine di valutare la risposta fetale all'attività contrattile uterina ed individuare quindi i feti a rischio ipossico. Secondo la letteratura, i benefici dell'admission test in gravidanze a basso rischio sembrerebbero limitati (1, 2). In particolare, una metanalisi che include 12 studi condotti tra il 1986 e il 2008, ha evidenziato un valore predittivo positivo basso compreso tra l'1 e il 33%, ed un valore predittivo negativo tra il 67 e il 99% (2). Una metanalisi Cochrane di 4 trials randomizzati per un totale di 13.000 donne, ha messo in evidenza un aumento del 20% del rischio di taglio cesareo, seppur non statisticamente significativo (RR 1.20, 95% CI 1.00-1.44), in assenza di una contestuale riduzione del rischio di mortalità neonatale (RR 1.01, 95% CI 0.30-3.47). Non sono state, inoltre, osservate differenze per quanto riguarda gli altri outcome neonatali quali l'encefalopatia ipossico-ischemica, le convulsioni neonatali, l'acidosi metabolica al parto e il ricovero in terapia intensiva neonatale (1). Bisogna però sottolineare che la numerosità del campione non è sufficiente ad evidenziare differenze statisticamente significative in termini di mortalità perinatale, data la rarità dell'evento. Inoltre, una rigorosa selezione della popolazione a basso rischio può non essere di facile esecuzione, dal momento che esistono fattori di rischio, quali la restrizione di crescita intrauterina, che possono essere misconosciuti (3, 4). Per tali ragioni, ad oggi, l'admission test continua ad essere utilizzato in molte strutture ospedaliere, compresa la nostra. Recentemente la pratica dell'admission test è stata fortemente sostenuta dal gruppo inglese che ha strutturato la "physiology-based CTG interpretation" (5) partendo dal presupposto che la maggior parte delle encefalopatie neonatali riconoscono una causa prenatale. Nei feti con un danno neurologico prenatale, sebbene imputabile a diversi meccanismi (ipossici, metabolici, genetici, vascolari, ematologici e infiammatori), è possibile riconoscere alterazioni CTG indice di un danno cerebrale: riduzione variabilità, perdita del cycling, aumento e/o instabilità della linea di base, piccole decelerazioni non correlate alla contrazione. In tale situazione di ipossia cronica un travaglio, a causa della compressione ripetitiva del cordone ombelicale e della ridotta perfusione utero-placentare secondaria al progressivo aumento frequenza, forza e durata delle contrazioni uterine, può potenziare il danno preesistente o, peggio, causare ulteriori danni neurologici. Pertanto, secondo questo gruppo l'admission test è un presidio imprescindibile in quanto l'identificazione tempestiva di lesioni cerebrali fetali preesistenti sul tracciato CTG permetterebbe di orientare la consulenza in merito alla prognosi neonatale e consentirebbe un parto immediato del feto (6).

“Recentemente la pratica dell'admission test è stata fortemente sostenuta dal gruppo inglese che ha strutturato la "physiology-based CTG interpretation" partendo dal presupposto che la maggior parte delle encefalopatie neonatali riconoscono una causa prenatale

5. Sistema Nazionale per le Linee guida (SNLG) – Istituto Superiore di Sanità (ISS). Gravidanza fisiologica – aggiornamento 2011. Ministero della Salute
6. LISTON R, SAWCHUCK D, YOUNG D. NO. 197a-Fetal Health Surveillance: Antepartum Consensus Guideline. J Obstet Gynaecol Can. 2018;40:e251-e271.
7. BOCHNER CJ, WILLIAMS J, CASTRO L, ET AL. The efficacy of starting postterm antenatal testing at 41 weeks as compared with 42 weeks of gestational age. Am J Obstet Gynecol 1988;159:550e4
8. GUIDETTI DA, DIVON MY, LANGER O. Postdate fetal surveillance: is 41 weeks too early? Am J Obstet Gynecol 1989;161:91e3.
9. GRIVELL RM, ALFIREVIC Z, GYTE GM, DEVANE D. Antenatal cardiotocography for fetal assessment. Cochrane Database Syst Rev. 2015; (9):CD007863.
10. LEES CC, MARLOW N, VAN WASSENAER-LEEMHUIS A, ARABIN B, BILARDO CM, BREZINKAC, CALVERT S, DERKS JB, DIEMERT A, DUVEKOT JJ, FERRAZZI E, FRUSCA T, GANZEVOORT W, HECHER K, MARTINELLI P, OSTERMAYER E, PAPAGEORGHIU AT, SCHLEMBACH D, SCHNEIDER KT, THILAGANATHAN B, TODROS T, VALCAMONICO A, VISSER GH, WOLF H. 2year neurodevelopmental and intermediate perinatal outcomes in infants with verypreterm fetal growth restriction (TRUFFLE): a randomised trial. Lancet 2015;385:2162 – 2172
11. ACOG Practice Bulletin No. 204: Fetal Growth Restriction. Obstet Gynecol. 2019;133:e97-e109.
12. KJOSSL, LEUNG A, HENRYOA, VICTOR MR, PAULRH, MEDEARISAL. Antepartum surveillance in diabetic pregnancies: predictors of fetal distress in labor. Am J Obstet Gynecol. 1995;173:1532–9.
13. BRECHER A, THARAKAN T, WILLIAMS A, BAXI L. Perinatal mortality in diabetic patients undergoing antepartum fetal evaluation: a case– control study. J Matern Fetal Neonatal Med. 2002;12:423–7
14. NAGEOTTE MP. Antenatal testing: diabetes mellitus. Seminars in Perinatol. 2008;32:269–70.
15. KIM C. Gestational diabetes: risks, management, and treatment options. Int J Women's Health. 2010;2:339
16. BENNARDELLO F, COLUZZI S., CURCIARELLO G., TODROS T., VILLA S. Raccomandazioni per la prevenzione ed il trattamento della Malattia Emolitica del Feto e del Neonato. Società Italiana di Medicina Trasfusionale e Immunoematologia (SIMTI). Edizione 2014
17. MOISE KJ JR. Management of rhesus alloimmunization in pregnancy. Obstet Gynecol 2002;100:600–11
18. ACOG PRACTICE BULLETIN NO. 169: MULTIFETAL GESTATIONS: Twin, Triplet, and Higher-Order Multifetal Pregnancies. Committee on Practice Bulletins—Obstetrics; Society for Maternal–Fetal Medicine. Obstet Gynecol. 2016; 128:e131-46.
19. Linee guida SIGO, AOGOI, AGUI. Gestione della gravidanza multipla. 2013
20. SACCONI G, BERGHELLA V, LOCCI M, GHI T, FRUSCA T, LANNA M, FAIOLA S, FICHERA A, PREFUMO F, RIZZO G, BOSI C, ARDUINO B, D'ALESSANDRO P, BORGIO M, ARDUINO S, CANTANNA E, SIMONAZZI G, RIZZO N, FRANCESCA G, SERAVALLI V, MILLER JL, MAGRO-MALOSSO ER, DI TOMMASO M, DALL'ASTA A, GALLI L, VOLPE N, VISENTIN S, COSMI E, SARNO L, CAISSUTTI C, DRIUL L, ANASTASIO H, DI MASCI D, PANICI PB, VENA F, BRUNELLI R, CIARDULLI A, D'ANTONIO F, SCHOEN C, SUHAG A, GAMBACORTI-PASSERINI ZM, BAZ MAA, MAGOGA G, BUSATO E, FILIPPI E, SUÁREZ MJR, ALDERETE FG, ORTUNO PA, VITAGLIANO A, MOLLO A, RAFFONE A, VENDOLA M, NAVANEETHAN P, WIMALASUNDERA R, NAPOLITANO R, AQUINO CI, D'AGOSTINO S, GALLO C, MARUOTTI GM, FLACCO ME, BASCHAT AA, VENTURELLA R, GUIDA M, MARTINELLI P, ZULLO F. Inpatient vs outpatient management and timing of delivery of uncomplicated monochorionic monoamniotic twin pregnancy: the MONOMONO study.
21. Carta di Firenze. Cure Perinatali nelle Età gestazionali estremamente basse (22-25 settimane). Anno di Pubblicazione 2006.



## CARDIOTOCOGRAFIA



“L’inserimento della valutazione CTG all’interno di un contesto clinico ed il supporto della nuova classificazione fisiologica della CTG potrebbero migliorare la capacità della metodica nell’individuare i feti a rischio ipossico

po 2 le probabilità di ipossia/acidosi sono basse e quindi, anche se le manovre correttive non riescono a normalizzare il CTG, la sola persistenza di CTG tipo 2 non è motivo di espletamento del parto.

Anche per la CTG intrapartum è possibile utilizzare la “physiology-based CTG interpretation”, a nostro parere come metodica interpretativa complementare alle classificazioni attualmente in uso. Il gruppo inglese differenzia le condizioni di ipossia in acuta, subacuta, lentamente progressiva e cronica. Questo sistema classificativo probabilmente potrebbe essere utile per poter meglio capire quanto a lungo il feto può tollerare l’ipossia ed in particolare nell’individuare tra i CTG tipo 2 i feti a rischio ipossico. Non è scopo di questo articolo entrare nel dettaglio di questa classificazione, ma ad esempio il pattern di ipossia subacuta, caratterizzato da decelerazioni variabili subentranti, generalmente tipo 2 per la classificazione Figo, determina un calo di pH di 0.01/2-3 minuti e quindi se in fase espulsiva non si osserva un rapido miglioramento con le manovre correttive è necessario espletare il parto.

In conclusione, la CTG ha sicuramente dei limiti intrinseci che ne limitano l’accuratezza, ma l’inserimento della valutazione CTG all’interno di un contesto clinico ed il supporto della nuova classificazione fisiologica della CTG potrebbero migliorare la capacità della metodica nell’individuare i feti a rischio ipossico.

1. DEVANE D, LALOR JG, DALYS S, MCGUIREW, CUTHBERT A, SMITH V. *Cardiotocography versus intermittent auscultation of fetal heart on admission to labour ward for assessment of fetal wellbeing*. Cochrane Database Syst Rev. 2017;(1):CD005122
2. BLIX E. *The admission CTG: is there any evidence for still using the test?* Acta Obstet Gynecol Scand. 2013;92:613-9
3. POLJAK B, AGARWAL U, JACKSON R, ALFIREVIC Z, SHARP A. *Diagnostic accuracy of individual antenatal tools for the detection of the small for gestational age newborn*. Ultrasound Obstet Gynecol. 2016. doi: 10.1002/uog.17211.
4. CROVETTO F, TRIUNFO S, CRISPI F, RODRIGUEZSUREDA V, DOMINGUEZ C, FIGUERAS F, GRATACOS E. *Differential performance of first trimester screening in predicting small for gestational age neonates or fetal growth restriction*. Ultrasound Obstet Gynecol. 2017;49:349-356.
5. <https://physiological-ctg.com/>
6. PEREIRA S, CHANDRAHARAN E. *Recognition of chronic hypoxia and pre-existing foetal injury on the cardiotocograph (CTG): Urgent need to think beyond the guidelines*. Porto Biomed J. 2017 Jul-Aug;2(4):124-129. doi: 10.1016/j.pbj.2017.01.004. Epub 2017 Mar 1. PMID: 32258602; PMCID: PMC6806963.

## MONITORAGGIO INTRAPARTALE

I PRINCIPALI SISTEMI classificativi attualmente in uso comprendono due linee guida nazionali (Nice e Acog) (1-2) e una classificazione internazionale (Figo) (3). Quest’ultima è stata acquisita nel 2018 dalla Sigo, Aogoi, Agui in una raccomandazione sul “Monitoraggio cardiotocografico in travaglio”(4). Le caratteristiche peculiari di questa classificazione sono aver innalzato la normalità della linea di base fino a 160bpm rispetto alla classificazione Figo 1987, uniformandosi alle classificazioni Nice e Acog, anche se viene suggerito di effettuare un monitoraggio in continua dei feti a termine con una linea di base >150bpm perché potrebbe essere segno di una corioamniosite. La presenza di una linea di base 160bpm consente di definire intermedio il tracciato ma non viene posto un limite superiore oltre il quale il tracciato diventa patologico in assenza di altre anomalie cardiotocografiche, al contrario delle altre classificazioni. Per quanto riguarda la variabilità è stato inserito tra i pattern patologici il tracciato sinusoidale >30min, la cui patogenesi non è completamente nota ma sembra essere dovuto ad un’instabilità del sistema nervoso autonomo a causa di uno stimolo ipossico di recente insorgenza ed è quindi ormai riconosciuto come pattern a rischio ipossico. Per quanto riguarda le decelerazioni la novità più significativa è aver definito patologiche le decelerazioni variabili prolungate che hanno una durata >3min (nella precedente classificazione Figo 1987 la durata era >1min). I quadri CTG sono classificati in tipo 1, 2, 3 e per ogni tipo di CTG viene suggerita una condotta clinica. Mentre per il tipo 3 si suggerisce di provare a correggere le cause reversibili di ipossia e se non si risolvono espletare rapidamente il parto, per il ti-

1. National Collaborating Centre for Women’s and Children’s Health (UK). *Intrapartum care: care of healthy women and their babies during childbirth*. London: National Institute for Health and Care Excellence (UK); 2014 update 2017
2. American College of Obstetricians and Gynecologists. *ACOG Practice Bulletin No. 106: Intrapartum fetal heart rate monitoring: nomenclature, interpretation, and general management principles*. Obstet Gynecol. 2009;114: 192-202
3. AYRES-DE-CAMPOS D, SPONG CY, CHANDRAHARAN E. *FIGO Intrapartum Fetal Monitoring Expert Consensus Panel. FIGO consensus guidelines on intrapartum fetal monitoring: Cardiotocography*. Int J Gynaecol Obstet. 2015;131:13-24.
4. [https://www.aogoi.it/media/5068/lg\\_monitoraggiocardiotocotravaglio-2018.pdf](https://www.aogoi.it/media/5068/lg_monitoraggiocardiotocotravaglio-2018.pdf)