

# **Manuale di interpretazione della Cardiotocografia**

Dai quadri CTG alla fisiologia

A cura di

**Edwin Chandraharan**

*St George's University Hospitals NHS Foundation Trust, London,  
and St George's University of London, UK*

Edizione italiana a cura di

**Enrico Ferrazzi**

Traduzione italiana di

**Moira Barbieri e Francesca Gigli**

**PICCIN**

Questa traduzione di  
"Handbook of CTG Interpretation: from Patterns to Physiology" ed. Edwin Chandraharan  
è pubblicata in accordo con la Cambridge University Press.  
© Cambridge University Press 2017

Opera coperta dal diritto d'autore - Tutti i diritti sono riservati  
Questo testo contiene materiale, testi ed immagini, coperto da copyright e non può essere copiato, riprodotto, distribuito, trasferito, noleggiato, licenziato o trasmesso in pubblico, venduto, prestato a terzi, in tutto o in parte, o utilizzato in alcun altro modo o altrimenti diffuso, se non previa espressa autorizzazione dell'editore. Qualsiasi distribuzione o fruizione non autorizzata del presente testo, così come l'alterazione delle informazioni elettroniche, costituisce una violazione dei diritti dell'editore e dell'autore e sarà sanzionata civilmente e penalmente secondo quanto previsto dalla L. 633/1941 e ss.mm.

#### AVVERTENZA

Poiché le scienze mediche sono in continua evoluzione, l'Editore non si assume alcuna responsabilità per qualsiasi lesione e/o danno dovesse venire arrecato a persone o beni per negligenza o altro, oppure uso od operazioni di qualsiasi metodo, prodotto, istruzione o idea contenuto in questo libro. L'Editore raccomanda soprattutto la verifica autonoma della diagnosi e del dosaggio dei medicinali, attenendosi alle istruzioni per l'uso e controindicazioni contenute nel foglietto illustrativo.

ISBN 978-88-299-3410-2

Stampato in Italia

---

Copyright © 2023, by Piccin Nuova Libreria S.p.A., Padova  
[www.piccin.it](http://www.piccin.it)

*Dedicato a tutti i bambini che hanno subito lesioni ipossiche intrapartum  
e a tutti gli operatori sanitari che si concentrano sulla pratica riflessiva*

*e*

*Ai miei insegnanti che mi hanno ispirato a sviluppare un interesse  
per la fisiologia umana e l'assistenza intrapartum*

## **Revisore**

### **Prof. Enrico Ferrazzi**

Medico Chirurgo, Professore Ordinario di Ginecologia e Ostetricia  
Fondazione IRCCS Ca' Granda  
Ospedale Maggiore Policlinico di Milano  
SC Ostetricia Mangiagalli  
Dipartimento di Scienze Cliniche e di Comunità  
Università degli Studi di Milano

## **Traduttori**

### **Dott.ssa Moira Barbieri**

Medico Chirurgo, Specializzando in Ginecologia e Ostetricia  
Fondazione IRCCS Ca' Granda  
Ospedale Maggiore Policlinico di Milano  
SC Ostetricia Mangiagalli  
Dipartimento di Scienze Cliniche e di Comunità  
Università degli Studi di Milano

### **Dott.ssa Francesca Gigli**

Medico Chirurgo, Specializzando in Ginecologia e Ostetricia  
Fondazione IRCCS Ca' Granda  
Ospedale Maggiore Policlinico di Milano  
SC Ostetricia Mangiagalli  
Dipartimento di Scienze Cliniche e di Comunità  
Università degli Studi di Milano

# Indice

Collaboratori	VII
Prefazione	IX
Ringraziamenti	XIII
Glossario	XV

- 1. “Aprire gli occhi”: pericoli dell’errata interpretazione del CTG. Lezioni da indagini riservate e casi medico-legali.. 1**  
*Edwin Chandrabharan*
- 2. Ossigenazione fetale..... 7**  
*Anna Gracia-Perez-Bonfils, Edwin Chandrabharan*
- 3. Fisiologia del controllo della frequenza cardiaca fetale e tipi di ipossia intrapartum .. 17**  
*Anna Gracia-Perez-Bonfils, Edwin Chandrabharan*
- 4. Capire il CTG. Aspetti tecnici .....33**  
*Harriet Stevenson, Edwin Chandrabharan*
- 5. Applicare la fisiologia fetale per interpretare il tracciato cardiocografico. Come prevedere i possibili cambiamenti successivi .....41**  
*Edwin Chandrabharan*
- 6. Evitare gli errori. Frequenza cardiaca materna .....53**  
*Sophie Eleanor Kay, Edwin Chandrabharan*
- 7. Cardiotocografia a termine di gravidanza .....59**  
*Francesco D’Antonio, Amar Bhide*
- 8. Auscultazione intermittente (intelligente) nel setting a basso rischio.....73**  
*Virginia Lowe, Abigail Archer*
- 9. Evidenze scientifiche attuali sul significato dei pattern del CTG .....79**  
*Ana Piñas Carrillo, Edwin Chandrabharan*
- 10. Ruolo delle contrazioni uterine e rapporto di ri-ossigenazione intrapartum .....83**  
*Sadia Muhammad, Edwin Chandrabharan*
- 11. Monitoraggio intrapartum del feto pretermine.....91**  
*Ana Piñas Carrillo, Edwin Chandrabharan*
- 12. Ruolo della corionamniosite e dell’infezione..... 97**  
*Jessica Moore, Edwin Chandrabharan*
- 13. Meconio. Perché è dannoso? ..... 105**  
*Nirmala Chandrasekaran, Leonie Penna*
- 14. Sanguinamento intrapartum..111**  
*Edwin Chandrabharan*
- 15. Travaglio in presenza di pregressa cicatrice uterina. Il ruolo del CTG ..... 117**  
*Ana Piñas Carrillo, Edwin Chandrabharan*
- 16. Impatto delle condizioni materne sulla frequenza cardiaca fetale.....123**  
*Ayona Wijemanne, Edwin Chandrabharan*
- 17. Uso del CTG in caso di induzione e accelerazione del travaglio ..... 129**  
*Ana Piñas Carrillo, Edwin Chandrabharan*

- 18. Riconoscimento dell'ipossia cronica e di un tracciato CTG preterminale.....** 135  
*Austin Ugwumadu*
- 19. Pattern insoliti della frequenza cardiaca fetale. Pattern sinusoidali e saltatori .....** 145  
*Madhusree Ghosh, Edwin Chandrabaran*
- 20. Rianimazione intrauterina....**151  
*Abigail Spring, Edwin Chandrabaran*
- 21. Gestione delle decelerazioni prolungate e della bradicardia.....**157  
*Rosemary Townsend, Edwin Chandrabaran*
- 22. ST-Analyzer (STAN). Principi e fisiologia.....**171  
*Ana Piñas Carrillo, Edwin Chandrabaran*
- 23. ST-Analyzer (STAN). Esempi di casi ed errori.....**177  
*Ana Piñas Carrillo, Edwin Chandrabaran*
- 24. Ruolo del CTG computerizzato .....**185  
*Sabrina Kuah, Geoff Matthews*
- 25. Test ausiliari di benessere fetale .....**191  
*Charis Mills, Edwin Chandrabaran*
- 26. Parto operativo in caso di compromissione fetale ....** 197  
*Mary Catherine Tolcher, Kyle D. Traynor*
- 27. Cause non ipossiche dei cambiamenti CTG.....**203  
*Dovilė Kalvinskaitė, Edwin Chandrabaran*
- 28. Implicazioni neonatali dell'ipossia fetale intrapartum .....**211  
*Justin Richards*
- 29. Ruolo dell'anestesista nella gestione della compromissione fetale durante il travaglio....** 217  
*Anuji Amarasekara, Anthony Addei*
- 30. Aspetti medico-legali correlati al CTG .....**223  
*K. Muhunthan, Sabaratnam Arulkumaran*
- 31. Garantire la competenza nel monitoraggio fetale intrapartum. Il ruolo di GIMS .....**233  
*Virginia Lowe, Edwin Chandrabaran*
- 32. Formazione CTG basata sulla fisiologia. Conta davvero? ...**239  
*Sara Ledger, Edwin Chandrabaran*
- Appendice. Uso razionale delle linee guida FIGO nella pratica clinica.....**247
- Risposte agli esercizi .....**251
- Indice analitico .....**281

# Collaboratori

**Anthony Addei, MB ChB, FRCA**  
Consultant Anaesthetist, St George's  
University Hospitals NHS Foundation  
Trust, UK

**Anuji Amarasekara, MBBS, FRCA**  
Consultant Anaesthetist at the University  
Hospital of Coventry and Warwickshire,  
UK

**Abigail Archer, BSc (Hons), RM**  
Specialist Midwife in Fetal Monitoring,  
St George's University Hospitals NHS  
Foundation Trust, London, UK

**Sir Sabaratnam Arulkumaran PhD  
DSc FRCS FRCOG**  
Professor Emeritus of Obstetrics &  
Gynaecology St George's University of  
London, UK

**Amar Bhide, MD, FRCOG**  
Consultant, Fetal Medicine Unit, St  
George's University Hospitals NHS  
Foundation Trust, London, UK

**Ana Piñas Carrillo, LMS, CCT (Obs  
& Gyn) (Spain), Dip FM (UK)**  
Consultant Obstetrician at St George's  
University Hospitals NHS Foundation  
Trust, London, UK

**Edwin Chandrarahan, MBBS,  
MS (Obs & Gyn), DFSRH, DCRM,  
FSLCOG, FRCOG**  
Lead Consultant, Labour Ward, St  
George's University Hospitals NHS  
Foundation Trust, and Honorary Senior  
Lecturer, St George's, University of  
London, UK. Visiting Professor, Tianjin  
Hospital for Obstetrics and Gynaecology,  
Tianjin Province, China

**Francesco D'Antonio, MD**  
Clinical Fellow, Fetal Medicine Unit, St  
George's Hospital, London, UK

**Madhusree Ghosh, MBBS, DNB  
(Obs & Gyn)**  
Clinical Fellow in Obstetrics and  
Gynaecology, St George's University  
Hospitals NHS Foundation Trust,  
London, UK

**Anna Gracia-Perez-Bonfils, MD**  
Consultant Obstetrician, Sant Joan de  
Déu Hospital. BcnNatal. Barcelona,  
Spain

**Dovilė Kalvinskaitė, MD**  
Clinical Fellow (Obs & Gyn), St George's  
University Hospitals NHS Foundation  
Trust, London, UK

**Sophie Eleanor Kay, MBBS, BSc  
(Hons)**  
Clinical Fellow, Women's Directorate,  
St George's University Hospitals NHS  
Foundation Trust, London, UK

**Sabrina Kuah, MBBS, FRANZCOG,  
Diploma in Clinical Hypnosis**  
Director of Delivery Suite and Senior  
Consultant, Women's and Children's  
Hospital, Adelaide, South Australia

**Sara Ledger, BSc (Hons)**  
Research and Development Manager,  
Baby Lifeline Training Ltd., Balsall  
Common, UK

**Virginia Lowe, BA (Hons), BSc  
(Hons), RM**  
Specialist Midwife in Fetal Monitoring,  
St George's University Hospitals NHS  
Foundation Trust, London, UK

**Geoff Matthews, BM, BS, FRCOG, FRANZCOG, RCR/RCOG, Diploma in Obstetric Ultrasound, Diploma in Clinical Hypnosis**

Director of Obstetrics and Senior Consultant, Women's and Children's Hospital, Adelaide, South Australia

**Charis Mills, MBBS, MSc**

Clinical Fellow in Obstetrics and Gynaecology, Women's Directorate, St George's University Hospitals NHS Foundation Trust, London, UK

**Jessica Moore, MBBS, MRCOG**

Consultant Obstetrician and Lead for Obstetric Risk Management, St George's University Hospitals NHS Foundation Trust, London, UK

**Sadia Muhammad, MBBS, MRCOG**

Senior Lecturer and Head of Department of Obstetrics and Gynaecology, Faculty of Medicine, University of Jaffna, Sri Lanka

**K. Muhunthan, MBBS, MS (Obs & Gyn), MRCOG**

Senior Lecturer, Consultant and Head Department of Obstetrics and Gynaecology, Faculty of Medicine, University of Jaffna, Sri Lanka

**Leonie Penna, FRCOG**

Consultant, Obstetrician Department of Women's Health, King's College Hospital, London, UK

**Nirmala Chandrasekaran, MRCOG**

Senior Registrar at the Department of Women's Health, King's College Hospital, London, UK

**Justin Richards, MBBS, MD, MRCP**

Consultant Neonatologist, St George's University Hospitals NHS Foundation Trust, London, UK

**Abigail Spring, MBChB (Hons)**

Clinical Fellow in Obstetrics and Gynaecology, St George's University Hospitals NHS Foundation Trust, London, UK

**Harriet Stevenson, MBBS, iBsc**

Clinical Fellow, St George's University Hospitals NHS Foundation Trust, London, UK

**Mary Catherine Tolcher, MD**

Department of Obstetrics and Gynecology, Mayo Clinic, Rochester, MN, USA

**Rosemary Townsend, MBChB, MRCOG**

Specialist Trainee, St George's University Hospitals NHS Foundation Trust, London, UK

**Kyle D. Traynor, MD**

Department of Obstetrics and Gynecology, Mayo Clinic, Rochester, MN, USA

**Austin Ugwumadu, PhD, FRCOG**

Consultant and Senior Lecturer in Obstetrics and Gynaecology, St George's University of London, UK

**Ayona Wijemanne, BMedSci, BMBS, MRCOG, DCRM**

Clinical Fellow in Obstetrics and Gynaecology, St George's University Hospitals NHS Foundation Trust, London, UK

## Prefazione

Perché abbiamo bisogno di un libro di testo sull'interpretazione fisiologica del tracciato cardiocografico (CTG)?

Per rispondere a questa domanda, è necessario considerare il recente rapporto "10 Years of Maternity Maternity Claims" pubblicato dall'NHS Litigation Authority (NHSLA) nel 2013, che ha messo in evidenza il fatto che anche 40 anni dopo l'introduzione della cardiocografia nella pratica clinica, la sua errata interpretazione continua a contribuire a un numero significativo di richieste di risarcimento per negligenza clinica che riguardano paralisi cerebrali e morti perinatali.

Sfortunatamente, la tecnologia CTG è stata introdotta nella pratica clinica nel 1968 senza alcuno studio randomizzato e controllato che ne confermasse l'efficacia nel ridurre la morbilità e la mortalità perinatale. La mancanza di una comprensione approfondita delle caratteristiche del tracciato CTG ha fatto sì che i primi "esperti" di CTG reagissero alle varie alterazioni "preoccupanti" senza comprendere i meccanismi fisiopatologici alla base di questi pattern. La risposta allo stress fetale veniva scambiata per "distress" fetale, portando a interventi intrapartum non necessari, come parti vaginali operativi e tagli cesarei d'emergenza. Al contrario, la mancanza di una comprensione più approfondita delle caratteristiche del tracciato CTG (mancato riconoscimento delle alterazioni suggestive di scompenso fetale) portava a esiti perinatali sfavorevoli, tra cui l'encefalopatia ipossico-ischemica e le sue sequele a lungo termine, come la paralisi cerebrale.

Uno dei motivi principali per cui l'interpretazione del CTG è rimasta a lungo al di sotto degli standard di assistenza è stato l'aver introdotto negli anni '60 tale tecnologia nella pratica clinica, senza solide linee guida su come utilizzarla. Le prime linee guida cliniche sono state pubblicate dall'American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) nel 1979, anche se tra il 1968 e il 1979 esistevano già alcuni "pareri di esperti". All'inizio degli anni '80, c'erano più di 20 sistemi di classificazione CTG utilizzati in tutto il mondo, con una conseguente notevole confusione tra ostetrici e ostetriche su come utilizzare efficacemente questa tecnologia. Ciò ha costretto la Federazione Internazionale di Ginecologia e Ostetricia (FIGO) a produrre le prime linee guida cliniche unificate sull'interpretazione del CTG nel 1987 (19 anni dopo l'introduzione della cardiocografia nella pratica clinica!). Nel Regno Unito, le prime linee guida in assoluto sull'interpretazione del CTG sono state pubblicate dal Royal College of Obstetricians and Gynecologists (RCOG) solo nel 2001, dopo il quarto "Confidential College Enquiries into Stillbirths and Deaths in Infancy" (CESDI) del 1997. Questo rapporto evidenziava come la mancanza di conoscenze sull'interpretazione del CTG fosse un fattore chiave nelle morti endouterine intrapartum.

Sfortunatamente, tutte le linee guida pubblicate fino a quel momento dipendevano fortemente dal sistema di "riconoscimento dei pattern" per la classificazione dei tracciati CTG. Si basavano sull'identificazione morfologica delle

decelerazioni in corso, classificate inizialmente come Tipo 1 e Tipo 2 e successivamente come decelerazioni “precoci, variabili e tardive”, con le decelerazioni variabili ulteriormente classificate in tipiche (non complicate) e atipiche (complicate).

Non solo queste decelerazioni non si verificano in modo isolato durante il travaglio, ma sono anche soggette ad una significativa variabilità di interpretazione inter- e intra- operatore, con conseguente classificazione errata. Alcuni studi hanno dimostrato che anche gli esperti che forniscono prove medico-legali ai tribunali basandosi sul “riconoscimento del pattern” per l’interpretazione del CTG cambiano opinione alla luce degli esiti neonatali. Questo dimostra la confusione che regna nell’interpretazione del CTG anche tra gli esperti.

Il rapporto CESDI del Regno Unito ha evidenziato che su 873 morti intrapartum, il 50% aveva avuto un’assistenza di “grado 3” inferiore agli standard. Ciò significa che il 50% delle morti intrapartum erano potenzialmente evitabili. I fattori che hanno contribuito a un’assistenza al di sotto degli standard comprendono la mancanza di conoscenze sull’interpretazione dei tracciati CTG, la mancata integrazione del quadro clinico (meconio, temperatura, emorragia intrapartum), ritardi negli interventi, problemi di comunicazione e non ultimo di buon senso. Il rapporto del Chief Medical Officer del 2006 su “Morti intrapartum: 500 opportunità mancate” ha continuato a mettere in evidenza un’assistenza al di sotto degli standard, includendo l’errata interpretazione del CTG come un fattore contribuyente. L’NHSLA ha pubblicato nel 2009 il rapporto “100 Stillbirth Claims” (100 richieste di risarcimento per morte endouterina), che indica che su 100 richieste di risarcimento per morte endouterina, il 34% era direttamente dovuto a un’errata interpretazione del CTG che coinvolgeva sia ginecologi che ostetriche. Il più recente rapporto dell’NHSLA “10 Years of Maternity” ha evidenziato come l’errata interpretazione del CTG sia una delle cause principali di malasanità nei servizi di maternità, responsabile di morti endouterine, encefalopatia ipossico-ischemica e conseguenti sequele a lungo termine come la paralisi cerebrale.

L’errata interpretazione del CTG non solo ha implicazioni finanziarie significative per qualsiasi sistema sanitario, perché un singolo caso di paralisi cerebrale può costare circa 10 milioni di sterline, ma ha anche un impatto negativo incommensurabile sulle famiglie. Un bambino con paralisi cerebrale richiede un’assistenza intensiva 24 ore su 24, oltre a una regolare terapia occupazionale e riabilitazione logopedica quasi ogni settimana. Pertanto, i genitori spesso devono rinunciare al proprio lavoro per diventare assistenti a tempo pieno nell’accudimento dei loro figli. Inoltre, una morte intrapartum o una morte neonatale precoce possono causare un enorme trauma emotivo, che può persino influenzare le gravidanze successive. Infine, non bisogna dimenticare l’impatto di un’errata interpretazione del CTG sul personale (ostetrici, ostetriche, anestesisti e neonatologi). Alcuni abbandonano la professione scelta a causa dell’impatto psicologico negativo. Dunque, l’errata interpretazione del CTG non provoca solo implicazioni medico-legali con conseguenti perdite economiche, ma ha anche un impatto significativo su individui, famiglie e, in generale, sulla società.

Pertanto, a mio avviso, è giunto il momento di un cambiamento di paradigma nell'interpretazione del CTG da quella basata sul tradizionale "riconoscimento del pattern" a quella basata sulla fisiologia fetale. L'interpretazione basata sui pattern ha portato a una significativa variabilità inter- e intra-operatore, con un conseguente aumento degli interventi operativi durante il travaglio, senza alcuna riduzione significativa dei tassi di paralisi cerebrale o di morte perinatale. L'interpretazione basata sulla fisiologia mira a comprendere la fisiopatologia che sta alla base delle caratteristiche osservate sul tracciato CTG, con l'obiettivo di mettere in atto un intervento tempestivo e appropriato in caso di evidenza di scompenso fetale. Per contro, aiuta a evitare interventi non necessari quando sono evidenti sul tracciato CTG segnali di compenso fetale di fronte a uno stress meccanico o ipossico. Sulla base degli studi condotti su animali e sull'uomo, è evidente che un feto esposto a un'ipossia intrapartum in evoluzione mostra alcune caratteristiche peculiari e prevedibili del tracciato CTG, caratteristiche che riflettono tentativi di compenso fisiologico, simili a quelli degli adulti. Sebbene il grado di risposta possa variare a seconda dell'intensità e della durata dell'insulto ipossico e della riserva individuale di quel feto, la risposta compensatoria fetale all'ipossia intrapartum in atto, che porta infine allo scompenso, è abbastanza prevedibile. È importante comprendere che i feti non sono esposti all'ossigeno atmosferico e, pertanto, non sono in grado di aumentare l'ossigenazione del miocardio aumentando la frequenza e la profondità degli atti respiratori. Pertanto, al fine di mantenere un bilancio energetico positivo, il feto deve diminuire la frequenza cardiaca per ridurre il carico di lavoro del miocardio e conservare l'energia. Dunque, non ci si deve precipitare a prendere decisioni inappropriate non appena si osservano decelerazioni sul tracciato CTG e non ci si deve limitare a classificarle, in base alla morfologia, in decelerazioni precoci, variabili tipiche, variabili atipiche e tardive. Gli ostetrici e le ostetriche che assistono al travaglio devono considerare le decelerazioni come risposte barocettoriali e/o chemocettoriali a stress ipossici o meccanici in corso. Dovrebbero quindi cercare di determinare la risposta del feto, osservando le caratteristiche del tracciato CTG tra le decelerazioni (cioè la stabilità della linea di base e la normale variabilità) in modo da intervenire quando il feto mostra segni di scompenso. Intervenire non sempre significa un parto operativo immediato o un taglio cesareo d'emergenza. Al contrario, l'intervento deve essere sempre finalizzato a migliorare l'ambiente intrauterino, per quanto possibile, anche se poi l'espletamento parto dovesse diventare necessario. Tranne nei casi di eventi acuti intrapartum (distacco di placenta, prolasso di funicolo, rottura d'utero), in cui è giustificato un parto immediato, il feto mostra una risposta compensatoria definitiva e prevedibile allo stress ipossico in continua evoluzione. Pertanto, la distinzione tra una risposta fetale compensatoria e lo scompenso fetale è essenziale per la gestione del travaglio.

I capitoli introduttivi trattano la normale fisiologia fetale e la placentazione, nonché gli aspetti tecnici delle apparecchiature CTG. Seguono l'uso del CTG in situazioni cliniche e le insidie associate all'interpretazione del CTG. È stato fatto ogni tentativo per spiegare gli aspetti fisiopatologici che stanno alla base delle varie caratteristiche osservate sul tracciato CTG e, laddove applicabile, è

stata proposta una “esercitazione CTG”. Un “Esercizio CTG” è incluso dopo ogni capitolo per verificare le conoscenze del lettore. Il capitolo sulle alterazioni del tracciato CTG nelle lesioni cerebrali non ipossiche ha lo scopo di illustrare alcune delle condizioni rare che si possono incontrare nella pratica clinica. Considerando il fatto che un’assistenza intrapartum sicura comporta uno sforzo multidisciplinare, ginecologi, ostetriche, anestesisti e neonatologi hanno contribuito con capitoli su aree rilevanti, tra cui l’auscultazione intermittente, il ruolo degli anestesisti durante un’alterazione del CTG e la rianimazione neonatale.

Desidero ringraziare tutti i collaboratori per il loro impegno e sacrificio. Hanno fatto in modo che i capitoli si basassero sulle attuali evidenze scientifiche e sulla fisiopatologia fetale. Sono profondamente in debito con il mio mentore, il professor Sir Arulkumaran, che mi ha ispirato a sviluppare l’interesse per il monitoraggio fetale intrapartum. Un ringraziamento speciale ai miei colleghi Ugwumadu, Leonie Penna, Virginia Whelehan e Abigail Archer, che sono membri dei corsi di monitoraggio fetale intrapartum della facoltà del St George’s. Vorrei ringraziare la signora Sara Ledger di Baby Lifeline, un’associazione di beneficenza che conduce corsi di perfezionamento sul CTG per ostetriche e ginecologi in diverse regioni del Regno Unito, per il suo contributo. Un grazie speciale va a tutti i miei co-autori, che sono stati o sono miei tirocinanti e hanno saputo interpretare il CTG sulla base della fisiologia fetale e sono estremamente motivati a migliorare i risultati intrapartum. Sono i nostri leader di domani e non ho alcun dubbio che saranno determinanti nel cambiare la modalità di interpretazione del CTG passando dal “riconoscimento dei pattern”, utilizzato negli ultimi 40 anni, ad un’interpretazione del CTG basata sulla fisiologia con l’obiettivo di migliorare gli esiti sia materni che neonatali.

Spero sinceramente che questo libro aiuti a iniziare il nostro viaggio verso un’interpretazione del CTG basata sulla fisiologia. Lo dobbiamo alle donne e ai neonati che si affidano a noi per l’assistenza durante il travaglio.

# Ringraziamenti

Vorrei ringraziare tutti gli autori che hanno contribuito, per la generosità del loro tempo, la diffusione delle loro conoscenze e competenze. In qualità di responsabile del reparto Sala Parto, un sincero apprezzamento va al team multidisciplinare del St George's University Hospitals NHS Trust, Londra, per il loro continuo supporto e la loro assistenza.

Sono molto grata a Nick Dunton, Kirsten Bot e al loro team della Cambridge University Press per il loro prezioso supporto e assistenza e per la loro professionalità.

Sono profondamente in debito con mia moglie Anomi e i miei figli Ashane e Avindri non solo per il loro sostegno incondizionato, sempre, ma anche per la loro pazienza, tolleranza e comprensione.

Infine, ma non per importanza, ringrazio tutti i neonati che mi hanno insegnato l'importanza di considerare la fisiologia fetale in travaglio nell'interpretazione dei tracciati CTG negli ultimi 20 anni.



# Glossario

**Accelerazione del travaglio:** il processo di stimolazione artificiale dell'utero per aumentare la frequenza, la durata e l'intensità delle contrazioni uterine dopo l'inizio del travaglio spontaneo. È indicato quando il travaglio progredisce lentamente o non progredisce affatto, per evitare le complicazioni secondarie a un travaglio prolungato.

**Auscultazione intermittente:** un metodo di sorveglianza intrapartum in cui la frequenza cardiaca fetale viene auscultata per brevi periodi di tempo a intervalli prestabiliti.

**Bradycardia:** linea di base < 110 bpm per almeno 10 minuti.

**Cardiotocografia – CTG:** una registrazione grafica della frequenza cardiaca fetale e delle contrazioni uterine attraverso un dispositivo a ultrasuoni posizionato sull'addome materno o attraverso un elettrodo posizionato sul cuoio capelluto fetale. Il “tocografo” registra le contrazioni uterine attraverso un secondo trasduttore posizionato sul fondo dell'utero.

**Cicatrice uterina:** qualsiasi interruzione dell'integrità del miometrio e la sua successiva sostituzione con tessuto cicatriziale prima della gravidanza. Sebbene un precedente taglio cesareo sia la causa più frequente di cicatrici uterine, una precedente miomectomia, una perforazione/rottura uterina, la resezione di una gravidanza ectopica e qualsiasi altro intervento che comporti un'interruzione del miometrio con successiva sostituzione con tessuto cicatriziale possono indebolire la parete uterina, predisponendo alla deiscenza o alla rottura della cicatrice uterina.

**Decelerazione prolungata:** caduta della linea di base > 15 bpm di durata maggiore di 3 minuti.

**Emorragia intrapartum:** qualsiasi emorragia dal tratto genitale che sia più importante della normale perdita di muco misto a sangue prevista durante il travaglio.

**Frequenza cardiaca materna:** una registrazione errata della frequenza cardiaca materna sulla cardiotocografia può essere interpretata erroneamente come frequenza cardiaca fetale (FCF). È buona pratica disporre di cardiotocografi che registrano in parallelo sia il battito fetale che quello materno.

**Induzione del travaglio di parto:** il processo di stimolazione artificiale dell'inizio del travaglio per ottimizzare gli esiti materno-fetali, evitando la prosecuzione della gravidanza.

**Meconio:** contenuto intestinale fetale che passa nel liquido amniotico in circa il 10% dei parti a termine. Il termine liquido amniotico tinto di meconio viene utilizzato per descrivere questa situazione. Si raccomanda la distinzione tra condizioni di liquido amniotico appena pigmentato e qualche grumo di meconio (tinto 1 – tinto 2) rispetto a condizioni di liquido amniotico tinto 3 o “poltaceo” dove il liquido è praticamente sostituito da meconio. La letteratura anglosassone riconosce appunto solo due definizioni “light staining” e “heavy staining”, il

primo che rappresenta una situazione molto probabilmente fisiologica, con un grande volume liquido amniotico che indica un rischio minore di insufficienza placentare o di rottura prolungata delle membrane, e il secondo che indica una situazione in cui il feto può avere un oligoidramnios a causa di insufficienza placentare, rottura prolungata delle membrane prima del parto o di un travaglio lungo e quindi è più probabile che si associa ad ipossia o infezione.

**Parto vaginale operativo (con ventosa ostetrica) /taglio cesareo:** si tratta di opzioni per la gestione di tracciati cardiocografici “patologici” (o di “categoria 3”) osservati durante il secondo stadio del travaglio.<sup>1</sup>

**Pattern saltatorio da instabilità autonoma:** variazioni della frequenza cardiaca fetale di ampiezza >25 bpm con una frequenza oscillatoria di >6 al minuto per una durata minima di 1 minuto.

**Pattern sinusoidale:** un'oscillazione regolare della variabilità di base in un pattern ondulatorio regolare della durata di almeno 10 minuti con una frequenza di 3-5 cicli al minuto e un'ampiezza di 5-15 bpm al di sopra e al di sotto della linea di base.

**Pretermine:** tutti i feti tra le 24 settimane (considerate come il limite di vitalità) e le 37 settimane.

**Rapporto di riossigenazione intrapartum:** rapporto tra i tempi cumulativi di rilassamento e di contrazione uterina nell'arco di 30 minuti che indica la durata totale del tempo disponibile per la riossigenazione dello spazio intervilloso placentare. Un IRR >1 (cioè quando il tempo di rilassamento è superiore al tempo trascorso durante la contrazione) è improbabile che porti a ipossia e acidosi fetale.<sup>2</sup>

**Rianimazione intrauterina:** qualsiasi intervento intrapreso durante il travaglio con l'obiettivo di migliorare l'apporto di ossigeno al feto, migliorando l'ambiente intrauterino.

**STAN:** sistema di monitoraggio intrapartum che registra le variazioni dell'ECG fetale durante il travaglio. Analizza il “segmento ST” e l’“onda T” del complesso ECG fetale.

**Test diretti dell'equilibrio acido base o dell'ossigenazione fetale:** questi hanno lo scopo di analizzare un campione di sangue prelevato dallo scalpo fetale per determinare l'acidosi fetale (pH del cuoio capelluto o lattato del cuoio capelluto) o per valutare la saturazione dell'ossigenazione dalla pelle fetale (pulsossimetria fetale).

---

<sup>1</sup> La ventosa ostetrica oggi più diffusa è la ventosa flettente (ventosa di Vacca, ventosa di Schall o modelli analoghi) che può essere applicata quando la parte presentata sotto contrazione è al medio scavo. La ventosa traente metallica che comportava anche la riduzione plastica della testa fetale oggi è raramente usata in Italia, così come il forcipe. (N.d.R.)

<sup>2</sup> L'IRR assume persino una maggiore importanza nei feti affetti da iposviluppo tardivo, dato il minor volume dello spazio intervilloso, e nei feti che entrano travaglio, indotto o spontaneo dopo 41<sup>+0</sup> settimane il cui trofoblasto può avere una ridotta capacità di scambio di gas e glucosio. (N.d.R.)