AGEO

III CORSO DI AGGIORNAMNETO IN OSTETRICIA E GINECOLOGIA

Bologna 22-23 Novembre 2019

Gestione del Ritardo di Crescita Intrauterino

Mariarosaria Di Tommaso

Dpt Scienze della Salute. Unità di Ginecologia e Ostetricia
Università degli Studi di Firenze
AOUCareggi Firenze
mariarosaria.ditommaso@unifi.it

DEFINIZIONI

IUGR

Peso stimato o CA<3° centile
Peso stimato o CA>3°centile <10°centile + alterazioni Doppler
Riduzione peso stimato o CA di 2 quartili (50 centili)

Esclusione anomalie congenite e infezioni

SGA

Peso stimato o CA>3° centile <10°centile
senza
alterazioni Doppler

IUGR 2 fenotipi diversi

EARLY
<32* settimane

SAFE PREGNANCY PROLONGATION

LATE
≥32* settimane

ACCURATE DIAGNOSIS

32 sett

migliore cut off di distinzione tra le due categorie

Savchev S, Fetal Diagn Ther. 2014

L Pasquini modificata

Ultrasound Obstet Gynecol 2019; 53: 715–723
Published online in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). DOI: 10.1002/uog.20272

isuog.org GUIDELINES

ISUOG Practice Guidelines: ultrasound assessment of fetal biometry and growth

DEFINIZIONI

Early: <32sett

Peso stimato o CA <3°centile

Peso stimato o CA <10°centile +
PI AUt > 95thcentile e/o
PI UA > 95thcentile

NO anomalie congenite

Late: >32sett

Peso stimato o CA <3°centile
o almeno 2 dei seguenti 3

Peso stimato o CA <10°centile
↓ Peso stimato o CA > 2 quartili (50c)
CPR < 5thcentile oPI UA > 95thcentile

M Di Tommaso

CAUSE DI IUGR

A 1aria INSORGENZA PLACENTARE

LA CAUSA & LA VITTIMA

Da Bulfamante, modificata

M Di Tommaso

CAUSE DI IUGR

A COINVOLGIMENTO 2ario della PLACENTA

LE CAUSE

IL BERSAGLIO & LA VITTIMA

Differenze tra precoce e tardivo

EARLY

LATE

Epoca gestazionale

Patologia placentare severa

Patologia placentare lieve

Patogenesi

Risposta fetale

Placentazione anomala dall'inizio

Danno placentare nel III trimestre

Mortalità e Morbilità

Aviram R, Early Hum Develop, 2010

Vedmedovska N, EJOG, 2011

Kovo M, Placenta, 2013

Lyall F, Hypertension, 2013

M Di Tommaso

Differenze tra precoce e tardivo

EARLY

Associazione con PE precoce (50%)

Lesioni placentari da ipoperfusione materna

>Coinvolgimento compartimento materno

Epoca gestazionale

Patogenesi

Risposta fetale

Mortalità e Morbilità

LATE

Lesioni vascolari fetali ex novo e secondarie al coinvolgimento del compartimento materno

Coinvolgimento compatimento materno e fetale

M Di Tommaso

Differenze tra precoce e tardivo

EARLY

Placenta di peso <10° centile

Preclampsia
+++

Severa insufficienza placentare

Adattamento cardiovascolare **sistemico**

Alterazioni Doppler

Lenta evoluzione e lunga tolleranza all'ipossia

Elevata mortalità e morbilità fetale

SAFE PREGNANCY PROLONGATION

LATE

No Preclampsia

Insufficienza placentare modesta

Adattamento cardiovascolare **centrale**

Alterazioni Doppler +--

Bassa tolleranza all'ipossia

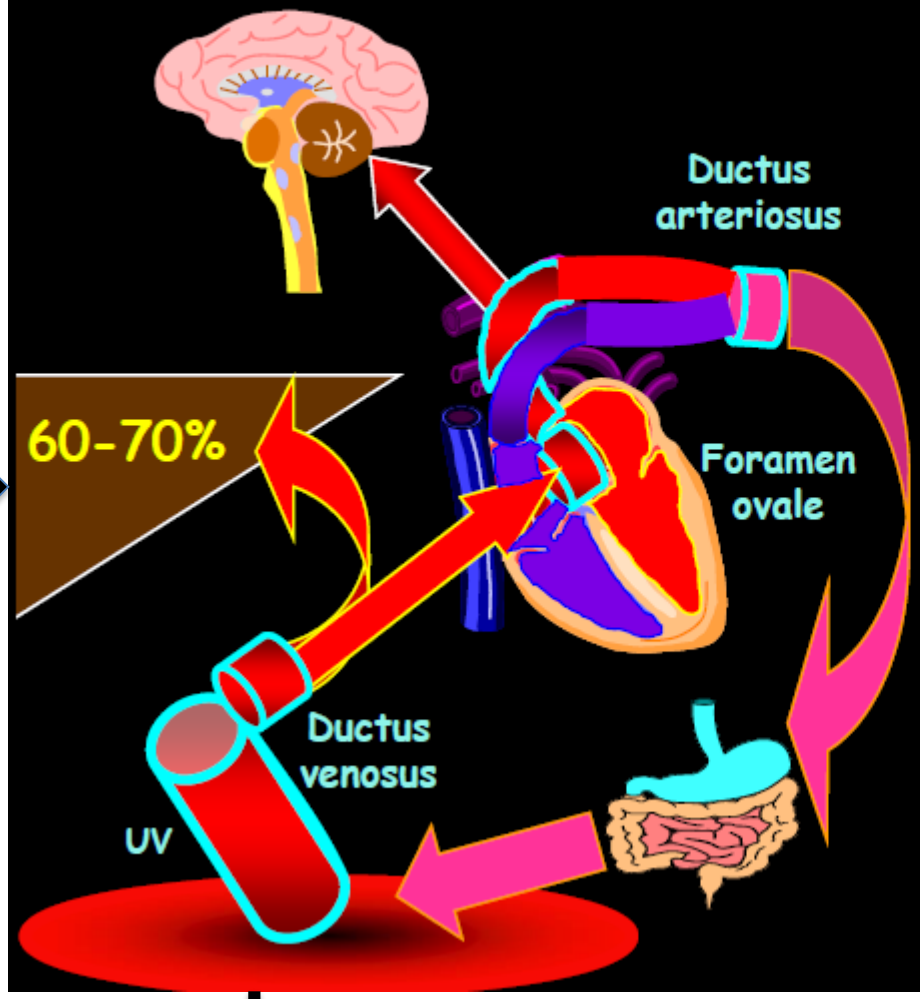
Breve storia naturale

Morbilità a lungo termine, MIF

ACCURATE DIAGNOSIS

M Di Tommaso

The fetal circulation



- Parallel circulation with preferential streaming of
  - Ductus venosus determines nutrient flow between liver and heart
  - Foramen ovale determines balance between the left and right heart.
  - Aortic isthmus nutrient streaming to brain versus body.
- Altered ductus venosus shunting affects the entire downstream balance
- Changes in arterial blood flow resistance affect the balance between the heart, brain and body

A ombelicale

Bashat (modificata)

1 **Segni Preclinici di disfunzione placentare** → **UA dop normale**

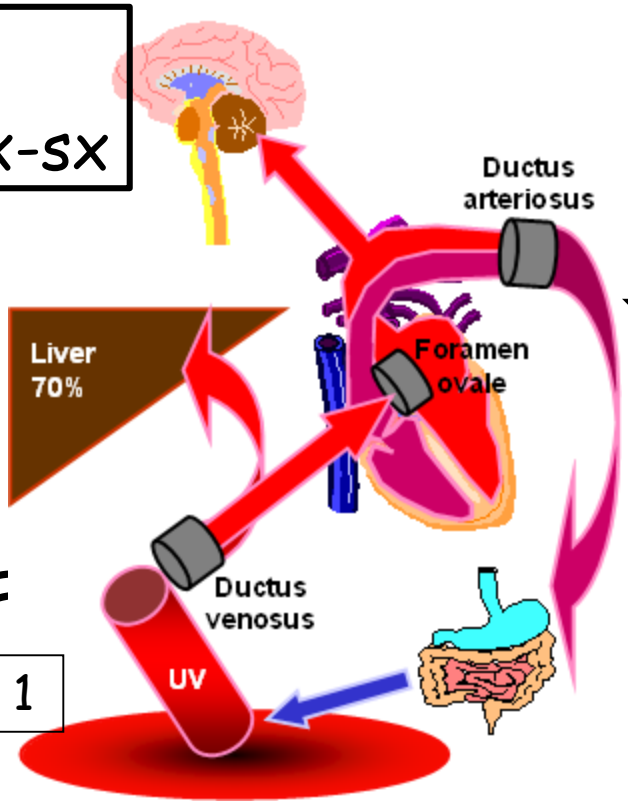
Ridistribuzione
Flusso epatico dx-sx

↓

Down regulation
Insulin GF e
glicogeno epatico

↓ **AC**
per riduzione
volume fegato

2



↓ CO
alla
placenta

3

↓ UVF

1

M Di Tommaso

2 Ridistribuzione arteriosa

UA dop ↑

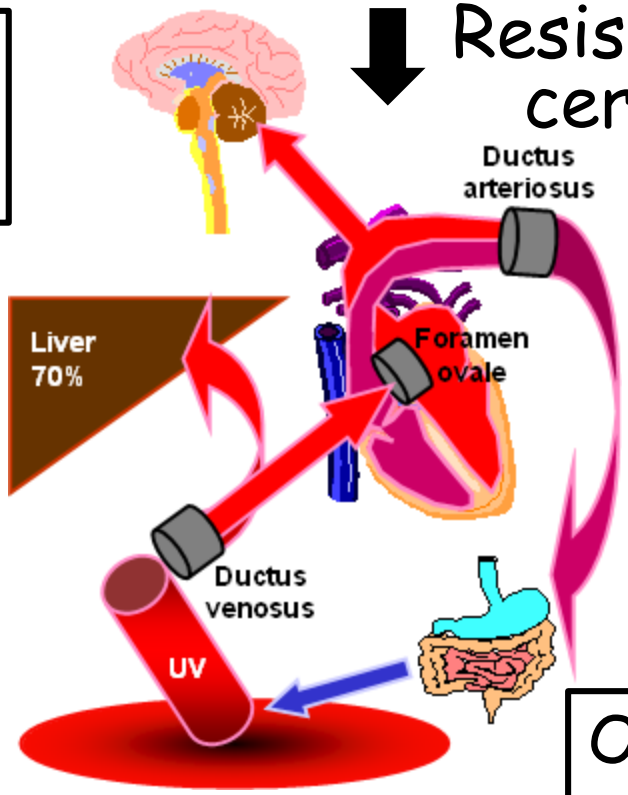
Early signs of FGR

↓ Cerebro Placental Ratio (CPR)

3

↓ Resistenze cerebrali

2



Lo sviluppo fetale in uno stato cronico di deprivazione di nutrienti ed ossigeno non consente il perfetto benessere fetale: aumento FHR, riduzione HRV, ritardato sviluppo stato comportamentale

↑ Resistenze placentari

1

Obliterazione Circolazione Placentare **30%**

M Di Tommaso

3 **Deterioramento** → **UA A/ARED**

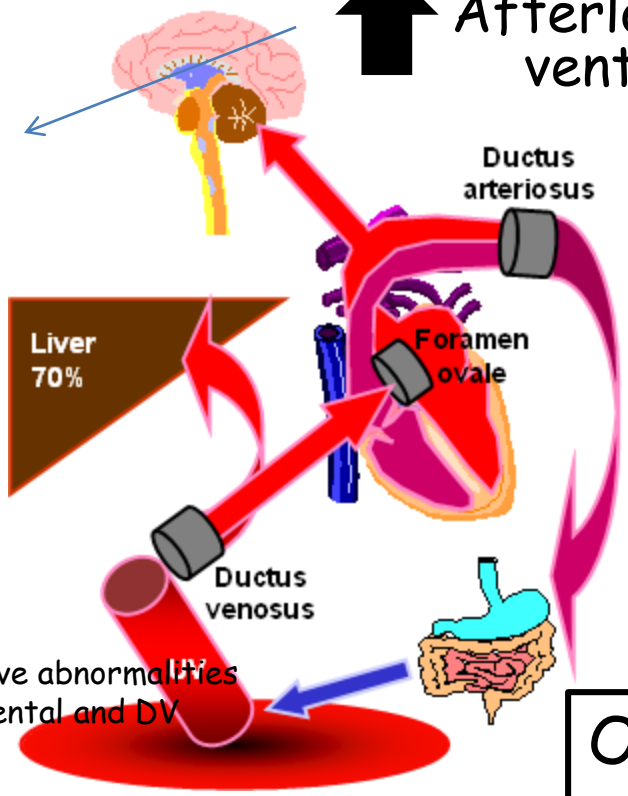
Late signs of FGR

↑ Afterload ventricolo dx

2

Centralizzazione

3



↑ Ipossia
Acidemia fetale

Progessive abnormalities placental and DV

↑ Resistenze placentari

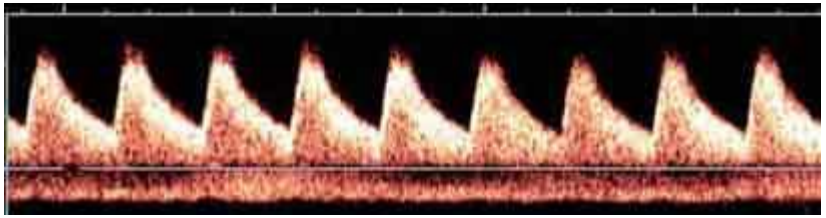
Obliterazione Circolazione Placentare **50%**

M Di Tommaso

1

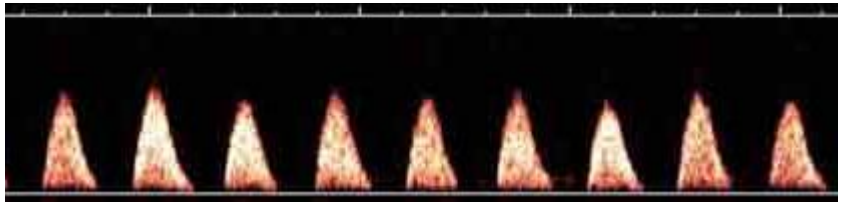
A. Ombelicale Doppler vs obliterazione villi (obliterazione letto placentare)

30%



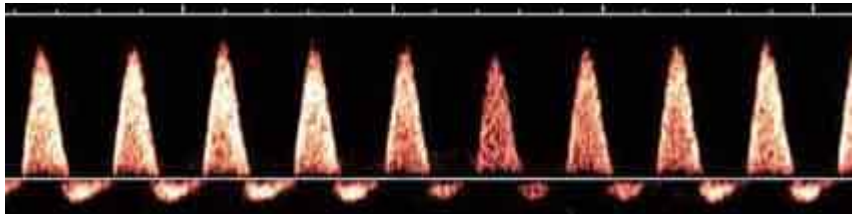
AUMENTO DEL PI

50%



Absent EDF

70%



Reversed EDF

Pasquini modificata

IUGR: diagnosi strumentale

Ecografia: CA EFW (ripetizione non prima di 2/3 sett)

A uterine:

- nel feti a rischio (normalizzazione entro 24 sett)
- negli SGA dopo 34 sett pur con PI AO normale

A ombelicale

- nei feti a rischio ipossico (No nel basso rischio)

A Cerebrale Media

- nelle forme tardive

CPR

- Nelle forme tardive

Dotto Venoso

- Forme precoci

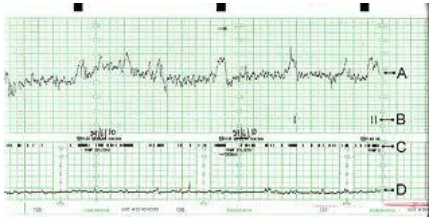
NST (BP o CTGc)

IUGR

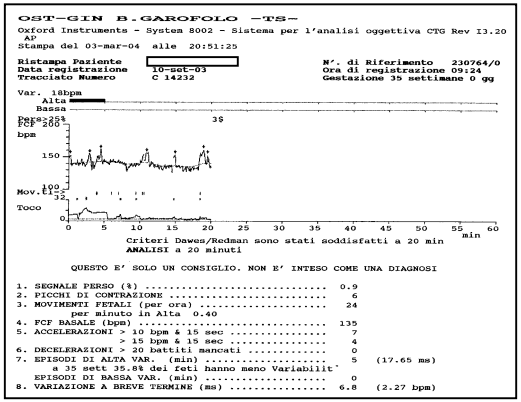
CTG

antepartale

NST= insufficiente



CTG c



OST-GIN B.GAROFOLO -TS-

Oxford Instruments - System 8002 - Sistema per l'analisi oggettiva CTG Rev I3.20 AP

Stampa del 03-mar-04 alle 20:51:25

Ristampa Paziente
Data registrazione 10-set-03
Tracciato Numero C 14232

N°. di Riferimento 230764/0
Ora di registrazione 09:24
Gestazione 35 settimane 0 gg

Var. 18bpm
Alta
Bassa
Perc.25%
FCF 200
bpm
150
100
Mov.Ftl 32
Toco
0
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 min

Criteri Dawes/Redman sono stati soddisfatti a 20 min
ANALISI a 20 minuti

QUESTO E' SOLO UN CONSIGLIO. NON E' INTESO COME UNA DIAGNOSI

1. SEGNALE PERSO (%) 0.9
2. PICCHI DI CONTRAZIONE 6
3. MOVIMENTI FETALI (per ora) 24
   per minuto in Alta 0.40
4. FCF BASALE (bpm) 135
5. ACCELERAZIONI > 10 bpm & 15 sec 7
   > 15 bpm & 15 sec 4
6. DECELERAZIONI > 20 battiti mancati 0
7. EPISODI DI ALTA VAR. (min) ..... 5 (17.65 ms)
   a 35 sett 35.8% dei feti hanno meno Variabilit
   EPISODI DI BASSA VAR. (min) 0
8. VARIAZIONE A BREVE TERMINE (ms) ..... 6.8 (2.27 bpm)

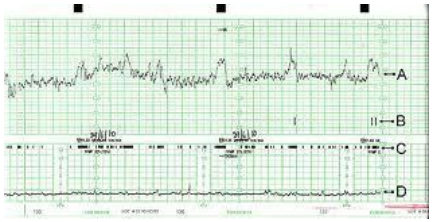
M Di Tommaso

IUGR

CTG

antepartale

NST= insufficiente

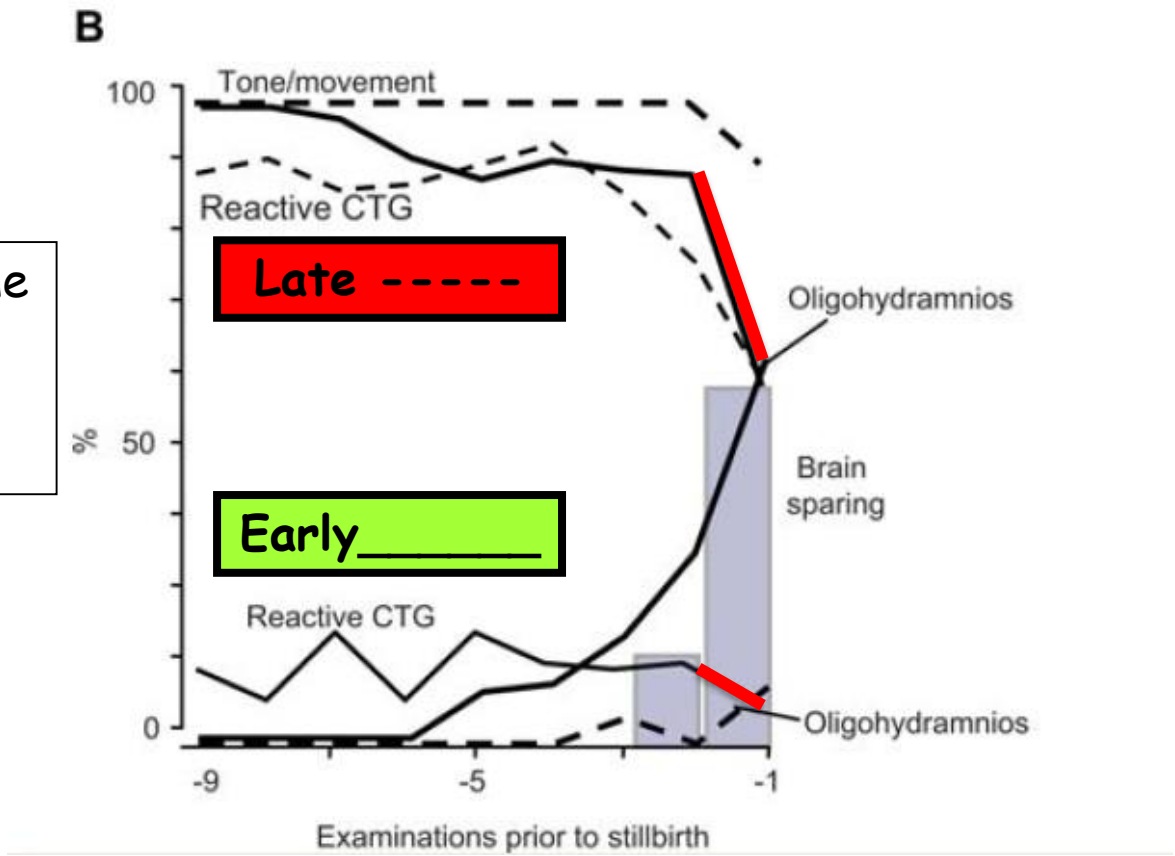


Profilo Biofisico

Movimenti
Tono
Respiro
Liquido amniotico

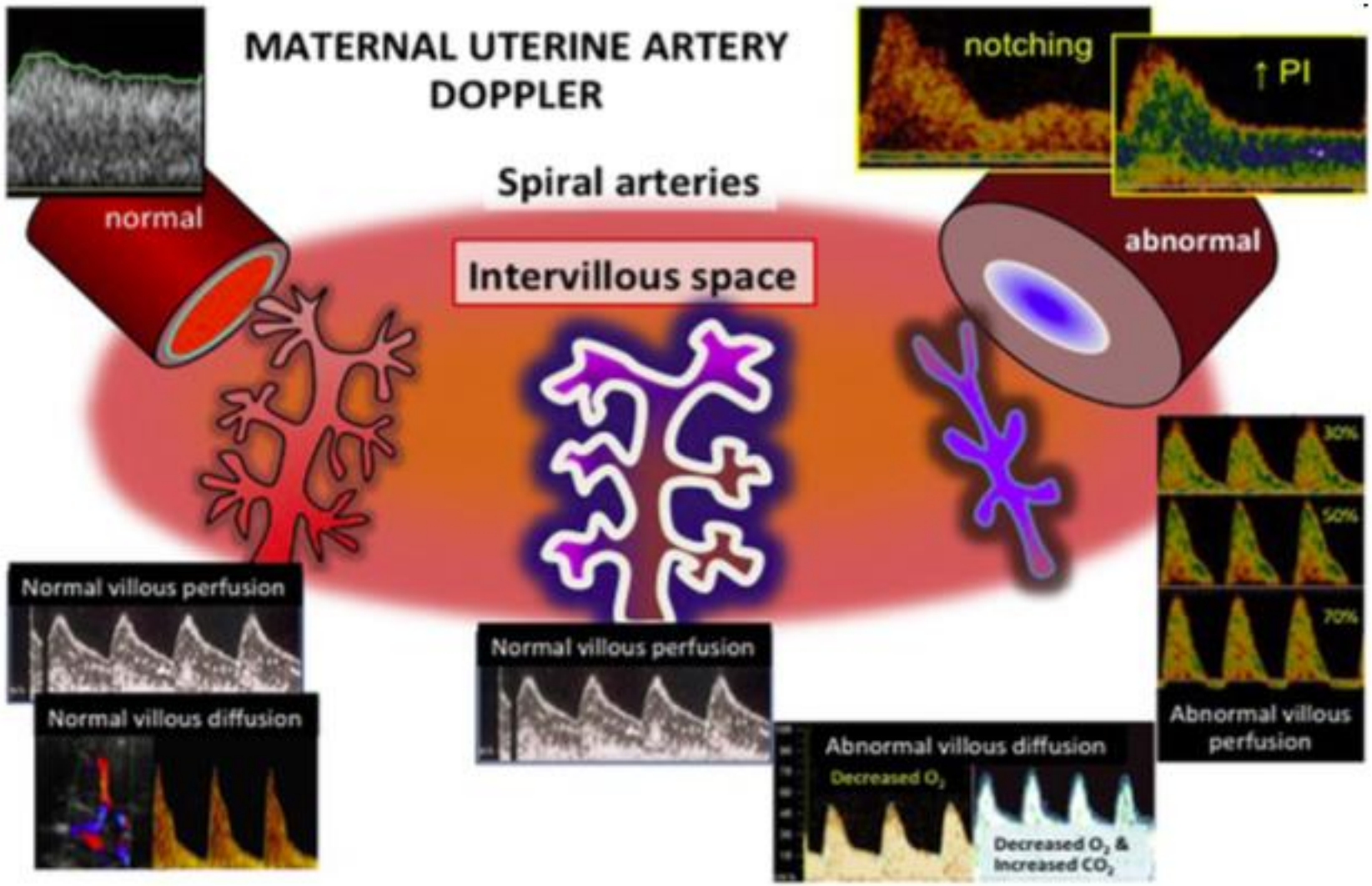
cNST in "early" e "late" FGR

Diversa modificazione della reattività nell' "early" e "late" FGR



M Di Tommaso

Baschat 2010



FETAL UMBILICAL AND MIDDLE CEREBRAL ARTERY DOPPLER

Fig. 1. Clinical correlates of maternal and fetal aspects of placental function.

V Seravalli & A. Bashat

SIEOG 15

Doppler a. uterine

A 20-24 wks identifica il rischio Preclampsia e IUGR

Se a 20 wks sono alterate; ripetere a 24 wks-24

Negli SGA, dopo 34 wks, anche con PI Ao normale

SIEOG 15

Doppler a. ombelicale

Nelle gravidanza a rischio ipossico: **PE, Ipertensione, IUGR**

NO nella gravidanza a **basso rischio** ipossico

SI **gemellari monocoriali**

SIEOG 15

Doppler a. cerebrale media

Riduzione PI ACM testimonia aumento perfusione estremo cefalico (**brain sparing**)

NO utilizzo <34 wks

Cerebral Placental Ratio (CPR)

ACM/UA

↑

>34 wks: ACM/UA <5° centile →

>34 wks: ACM <5° centile →

ESITI AVVERSI

SIEOG 15

Dotto Venoso

Utile nel timing del parto soprattutto nelle forme "early"

Utilizzato nel TRUFFLE (forme "early"

Attendere assenza onda A per il parto: migliora prognosi neurologica con lieve aumento mortalità

DV o CTG c nel timimg del parto neille forme "Early"

Considerazioni CTGc & Dotto Venoso

-il tempo medio di intervallo con la nascita, quando **STV è il primo parametro** a risultare alterato, è di **3 giorni**

-il tempo medio di intervallo con la nascita, quando il **Dotto Venoso è il primo parametro** a risultare alterato, è di **7giorni**

-Anomalie persistenti nel CTG c **precedono** le alterazioni flussimetriche del **dotto venoso nel 52%** dei casi e sono presenti contemporaneamente nel 5.5% dei casi.

Table 2. Stage-based classification and management of FGR

Stage	Pathophysiological correlate	Criteria (any of)	Monitoring*	GA/mode of delivery
I	Severe smallness or mild placental insufficiency	EFW <3rd centile CPR <p5 UA PI >p95 MCA PI <p5 UtA PI >p95	Weekly	37 weeks LI
II	Severe placental insufficiency	UA AEDV Reverse AoI	Biweekly	34 weeks CS
III	Low-suspicion fetal acidosis	UA REDV DV-PI >p95	1–2 days	30 weeks CS
IV	High-suspicion fetal acidosis	DV reverse a flow cCTG <3 ms FHR decelerations	12 h	26 weeks** CS

All Doppler signs described above should be confirmed at least twice, ideally at least 12 h apart. GA = Gestational age; LI = labor induction; CS = cesarean section. * Recommended intervals in the absence of severe preeclampsia. If FGR is accompanied by this complication, strict fetal monitoring is warranted regardless of the stage. ** Lower GA threshold recommended according to current literature figures reporting at least 50% intact survival. Threshold could be tailored according to parents' wishes or adjusted according to local statistics of intact survival.

M Di Tommaso

Timing del parto

INTERIM UPDATE

The American College of Obstetricians and Gynecologists
WOMEN'S HEALTH CARE PHYSICIANS

Society for Maternal-Fetal Medicine

ACOG PRACTICE BULLETIN

Clinical Management Guidelines for Obstetrician–Gynecologists

NUMBER 204 (Replaces Practice Bulletin No. 134, May 2013)

Fetal Growth Restriction

Importanza definizione eziologica e eziopatologica per **ottimizzazione** della sorveglianza in utero e dell' identificazione del **"timing"** del parto

Timing parto

Decisione **EG ed eziologia** dipendente
Quando il rischio della morte fetale eccede quello della morte neonatale
Se troppo precoce: prematurità iatrogena.
Se troppo tardiva feto acidotico/MIF

TRUFFLE

2 year neurodevelopmental and intermediate perinatal outcomes in infants with very preterm fetal growth restriction (TRUFFLE): a randomised trial

26-31⁶ wks

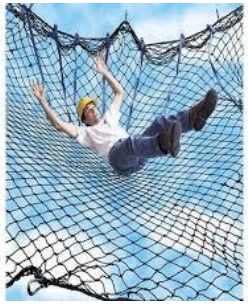
Early onset

DV vs CTG

Christoph C Lees, Neil Marlow, Aleid van Wassenaer-Leemhuis, Birgit Arabin, Caterina M Bilardo, Christoph Brezinka, Sandra Calvert, Jan B Derks, Anke Diemert, Johannes J Duvekot, Enrico Ferrazzi, Tiziana Frusca, Wessel Ganzevoort, Kurt Hecher, Pasquale Martinelli, Eva Ostermayer, Aris T Papageorghiou, Dietmar Schlembach, K T M Schneider, Baskaran Thilaganathan, Tullia Todros, Adriana Valcamonico, Gerard H A Visser, Hans Wolf, for the TRU.

Lancet 2015; 385: 2162–72

CTG STV (n=166)	DV p95 (n=167)	DV no A (n=170)
STV < 3.5ms se EG < 29 s STV < 4.5ms se EG ≥ 29 s	PI > 95°c	Abs/Rev

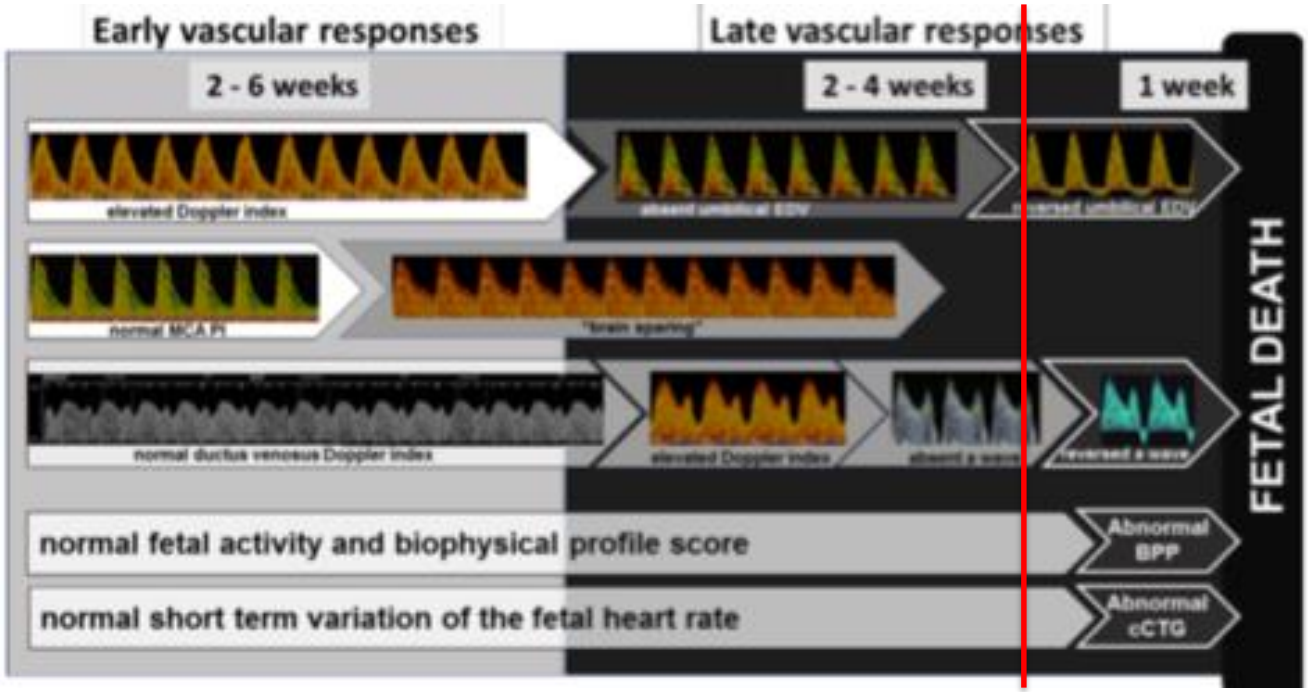


SAFETY NET

STV < 2.5ms se EG < 29 s
STV < 3 ms se EG ≥ 29 s
Dec ripetitive speontanee

M Di Tommaso

Sebbene la % di neonati sopravvissuti a 2 anni senza alterazioni neurologiche (end point primario) sia **uguale nei tre gruppi**, tuttavia se la nascita avviene sulla base delle **modifiche tardive** del DV, sembra esserci un miglioramento dello sviluppo neurologico a 2 anni



M Di Tommaso

DIGITAT

Late onset

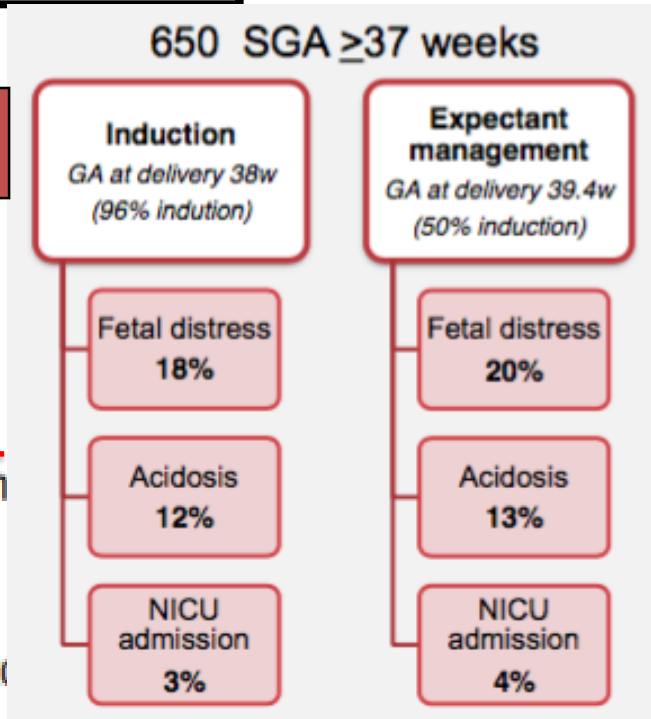
BMJ 2010 RESEARCH

Induction versus expectant monitoring for intrauterine growth restriction at term: randomised equivalence trial (DIGITAT)

K E Boers, obstetrician,[1] S M C Vijgen, health economist,[2] D Bijlenga, psychologist, senior researcher,[2] J A M van der Post, obstetrician,[2] D J Bekedam, obstetrician,[3] A Kwee, obstetrician,[4] P C M van der Salm, obstetrician,[5] M G van Pampus, obstetrician,[3] M E A Spaanderman, obstetrician,[6] K de Boer, obstetrician,[7] J J Duvekot, obstetrician,[8] H A Bremer, obstetrician,[9] T H M Hasaart, obstetrician,[10] F M C Delemarre, obstetrician,[11] K W M Bloemenkamp, obstetrician,[1] C A van Meir, obstetrician,[12] C Willekes, obstetrician,[13] E J Wijnen, obstetrician,[14] M Rijken, neonatologist,[1] S le Cessie, statistician,[1] F J M E Roumen, obstetrician,[15] J G Thornton, obstetrician,[16] J M M van Lith, obstetrician,[1] B W J Mol, obstetrician,[2] S A Scherjon, obstetrician[1] on behalf of the DIGITAT study Group

36-39+4 sett
<10 centile
Doppler alterato

38 :delivery



Conclusions In women with suspected intrauterine growth restriction at term, we found no important differences in adverse outcomes between induction of labour and expectant monitoring. Patients who are keen on non-intervention can safely choose expectant management with intensive maternal and fetal monitoring; however, it is rational to choose induction to prevent possible neonatal morbidity and stillbirth.

Obiettivi parto

Obiettivi rispetto alle diverse epoche gestazionali					
	24-26 sett	26-28 sett	28-32 sett	32-34 sett	34-38sett
Indicazioni parto	Indicazioni materne, fetali				
Obiettivo: ritardare parto x	Raggiungere EG di sopravvivenza	Migliorare sopravvivenza	Migliorare morbidltà neonat	Profilassi RDS	Ridurre ricovero in TIN
Evidenza	Peso<500g e parto<26 sett è associato con mortalità >50%	Ogni giorno in più in utero aumenta la sopravvivenza neonatale di circa il 2%.	Ogni giorno in più in utero aumenta la sopravvivenza neonatale di circa l'1%. Onda DV reverse: peggiore sopravvivenza	I feti SGA profilassati ACS hanno meno RDS, BDS, IVH mortalità,	I feti SGA che nascono < 38 settimane hanno tassi superiori di ricovero in TIN
Parto	Condizioni materne	Profilo biofisico<6	A wave reverse nel DV	REDF in AO	AEDF in AO

DELIVERY TIMING:
AOUC

< 25^{+6} wks → **Counselling**

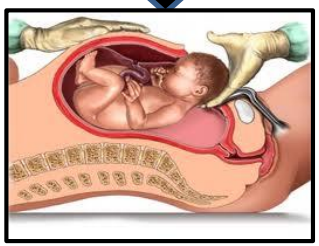
$26-27^{+6}$ wks →

UA-RED: →

+

- DV onda A reverse
- NSTc < 3.5

↓



MEMO

Riduzione del 48% di mortalità per ogni settimana in più in utero

M Di Tommaso

Ao - RED

DELIVERY TIMING:
AOUC

28-29^{+6} wks →

- DV onda A assente confermato dopo 24h e previo ACS e Mg
- DV onda A invertita
- NSTc < 3.5

→ Parto immediato

30-31^{+6} wks →

- Ao ARED previo ACS e MG
- STV < 4

→ Parto immediato

MEMO

L'epoca gestazionale alla nascita è il miglior fattore predittivo dell'outcome neonatale

M Di Tommaso

Ao - AED

DELIVERY TIMING: AOUC

32-33^{+6} wks →

- UA-AEDV previo ACS

NSTc < 4 → Parto immediato

34-36^{+6} wks →

UA-AEDV
MCA (<1.08)
T max < 2
STV < 4
Arresto crescita
(CA <1cm in 2 sett)

DELIVERY AT ANY TIME FOR MATERNAL INDICATION

M Di Tommaso

TIMING OF DELIVERY

37-38 wks

Delivery of IUGR fetus:
Peso<3° centile < 10° +
Abn UA, CPR<5th
Abn Ut A
Oligo

SGA

If
EFW>3° centile
Normal fetal and placental Doppler
MVP> 2 cm
Normal CTG
No maternal comorbidity

AOUC

It is possible to wait until favourable cervix for induction
No later than 40 weeks

LOW DOSE ASPIRIN

Systematic Reviews ajog.org

The role of aspirin dose on the prevention of preeclampsia and fetal growth restriction: systematic review and meta-analysis

CrossMark

Stéphanie Roberge, PhD; Kypros Nicolaides, MD; Suzanne Demers, MD, MSc; Jon Hyett, MD; Nils Chaillet, PhD; Emmanuel Bujold, MD, MSc

The American College of Obstetricians and Gynecologists
WOMEN'S HEALTH CARE PHYSICIANS

Society for Maternal•Fetal Medicine
High-risk pregnancy experts

ACOG COMMITTEE OPINION

Number 743

Committee on Obstetric Practice
Society for Maternal–Fetal Medicine

This Committee Opinion was developed by the Committee on Obstetric Practice in collaboration with committee member T. Flint Porter, MD, and the Society for Maternal–Fetal Medicine in collaboration with members Cynthia Gyamfi-Bannerman, MD, MS, and Tracy Manuck, MD.

Low-Dose Aspirin Use During Pregnancy

SI

150 mg alla sera

Best <16 wks

NO

SI

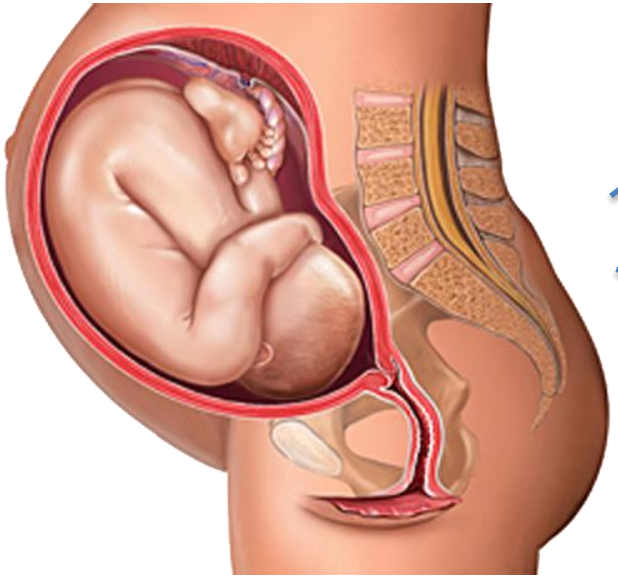
80 mg

X rischio Preclampsia

M Di Tommaso

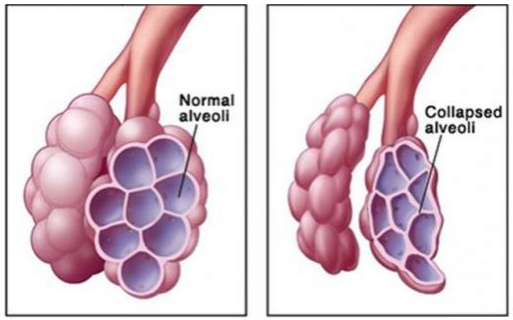
ACS & neonatal outcome in preterm IUGR

chronic intrauterine stress



enhanced fetal lung maturation

Aumento
Lecitina/
Sfingomielina



accelerated development of the central nervous system

Gould GB, AJOG, 1977

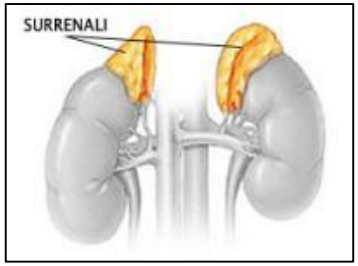
51 hypoxis fetuses

Chronic retroplacental bleeding was associated with the most dramatic pulmonary and neurological accelerations.

M Di Tommaso

ACS & IUGR

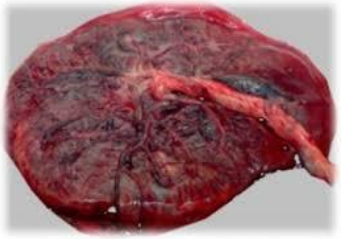
Chronic Stress



Cortisol

Fetal Ther. 1988;3(3):158-64.

Cortisol



11β-HSD2

Cortisol

breakdown of the enzyme responsible for blocking passage of cortisol through placenta

(J Clin Endocrinol Metab 86: 4979–4983, 2001)

Review Article

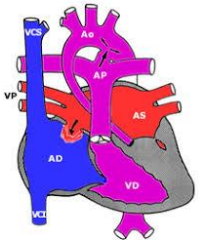
Antenatal Steroids and the IUGR Fetus: Are Exposure and Physiological Effects on the Lung and Cardiovascular System the Same as in Normally Grown Fetuses?

Janna L. Morrison,[1] Kimberley J. Botting,[1] Poh Seng Soo,[1] Erin V. McGillick,[1,2] Jennifer Hiscock,[1] Song Zhang,[1] I. Caroline McMillen,[1] and Sandra Orgeig[2]

2012

IUGR

The ability of placenta or brain barrier to remove gluccorticoids from the fetal compartment or the brain is **COMPROMISED**



models of IUGR. Furthermore, the IUGR fetus undergoes significant cardiovascular adaptations, including altered blood pressure regulation, which is in conflict with glucocorticoid-induced alterations in blood pressure and flow. Hence, antenatal glucocorticoid therapy in the IUGR fetus may compromise regulation of cardiovascular development. The role of cortisol in cardiomyocyte

M Di Tommaso

ACS in IUGR fetuses

PLOS | ONE

RESEARCH ARTICLE

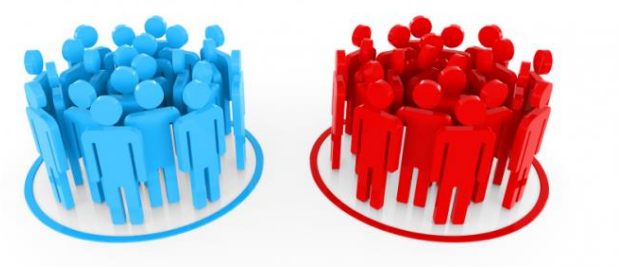
2016

Antenatal Corticosteroids for Reducing Adverse Maternal and Child Outcomes in Special Populations of Women at Risk of Imminent Preterm Birth: A Systematic Review and Meta-Analysis

Rachel M. Amiya[1,2], Linda B. Mlundo[3], Erika Ota[1*], Toshiyuki Swa[4], Olufemi T. Oladapo[5*], Rintaro Mori[1*]

- ✓ Sotto gruppo poco studiato
- ✓ Mancano rigorose evidenze cliniche
- ✓ Studi sperimentali suggeriscono una minor efficacia/effetto negativo

L'uso routinario di ACS nei feti IUGR dovrebbe essere rivalutato in termini di comparazione tra effetti collaterali sulla crescita e reale efficacia



RCTs are needed !!!

M Di Tommaso

INTERIM UPDATE

The American College of Obstetricians and Gynecologists
WOMEN'S HEALTH CARE PHYSICIANS

Society for Maternal-Fetal Medicine

ACOG PRACTICE BULLETIN

Clinical Management Guidelines for Obstetrician–Gynecologists

NUMBER 204 (Replaces Practice Bulletin No. 134, May 2013)

Fetal Growth Restriction

Solfato Mg

<32 wks

Corticosteroidi

<34 wks

34-37 wks ?

Antenatal corticosteroids are recommended if delivery is anticipated before 33 6/7 weeks of gestation because they are associated with improved preterm neonatal outcomes. In addition, antenatal corticosteroids are recommended for women in whom delivery is anticipated between 34 0/7 and 36 6/7 weeks of gestation, who are at risk of preterm delivery within 7 days, and who have not received a previous course of antenatal corticosteroids.

- For cases in which delivery occurs before 32 weeks of gestation, magnesium sulfate should be considered for fetal and neonatal neuroprotection.

M Di Tommaso

NEUROPROTEZIONE

Solfato Mg

<32 wks

SELEZIONE PAZIENTI

Gravidanze singole o gemellari tra 24 e 32 settimane +0 con parto pretermine imminente, in cui si prevede la nascita entro 24 ore. Escluse le pazienti con miastenia, malattia renale, patologia polmonare severa, anomalie fetali letali, preeclampsia, parto imminente.

MODALITA' E TEMPI DI SOMMINISTRAZIONE

Bolo + **Mantenimento**

4-6 gr di $MgSO_4$ diluito in 100cc di soluzione fisiologica da somministrare in 20-30 minuti, seguito da infusione di mantenimento alla dose di 1gr $MgSO_4$/ora fino al momento del parto, a meno che il parto non sia più considerato imminente, e comunque fino a 12 ore e non oltre. Subito dopo il parto, la somministrazione deve essere interrotta. Se il parto avviene entro 6 ore dalla sospensione non si somministrano ulteriori dosi; viceversa se l'intervallo tra la sospensione e la ripresa è maggiore di 6 ore, lo schema di somministrazione è identico e prevede il bolo seguito dalla dose di mantenimento.

INTERIM UPDATE

The American College of Obstetricians and Gynecologists
WOMEN'S HEALTH CARE PHYSICIANS

Society for Maternal-Fetal Medicine

ACOG PRACTICE BULLETIN

Clinical Management Guidelines for Obstetrician–Gynecologists

NUMBER 204 (Replaces Practice Bulletin No. 134, May 2013)

Fetal Growth Restriction

The following recommendations and conclusions are based primarily on consensus and expert opinion (Level C):

- Fetal growth restriction alone is not an indication for cesarean delivery.
- The optimal timing of delivery of the growth-restricted fetus depends on the underlying etiology of the growth restriction (if known) as well as the estimated gestational age.

Nutritional and dietary supplemental strategies for the prevention of fetal growth restriction are not effective and are not recommended.

M Di Tommaso

IUGR : TAKE HOME MESSAGES for AGEO members

Accurata anamnesi per evidenziare rischio ipossico

Test x Sifilide e Malaria nelle popolazioni ad alto rischio

CMV e Toxo test per IUGR severo

Cariotipo se presenti anomalie strutturali/ xIUGR<23 wks con Aut norm

Aspirina 150 mg alla sera meglio se <16 sett stop 34 wks?

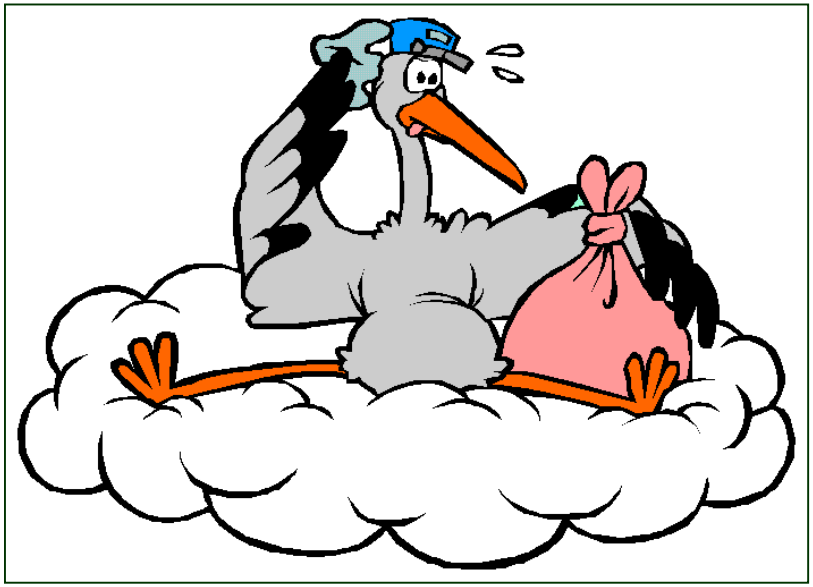
NO Efficacia Supplementazioni nutrizionali e dietetiche x Prevenzione

Doppler Arteria Ombelicale: solo in caso di rischio ipossico

Frequenza ripetizione ECO x sospetto IUGR: 2 settimane

IUGR da solo non è indicazione al TC

M Di Tommaso



Grazie per l'attenzione

simpcourse.eu

Monitoraggio doppler: intervalli

Early onset

- Elevated UA Doppler PI (≥2 SDs above the mean for gestational age), no other abnormality: every 2 weeks Doppler, weekly BPS
- Low MCA PI or CPR: weekly Doppler + BPS
- UA absent end-diastolic velocity (AEDV): consider admission, 2 times per week Doppler + BPS
- UA reversed end-diastolic velocity (REDV), increased DV Doppler indices, and/or oligohydramnios (maximum vertical pocket of fluid <2 cm): admission, 3 times per week Doppler + BPS, daily CTG
- Absent/reversed DV a-wave: admission, daily Doppler + BPS, prepare for delivery

Late onset

Monitoraggio doppler: intervalli

Late-onset fetal growth restriction (>34 weeks)

- Elevated UA Doppler PI (≥2 SDs above the mean for gestational age), no other abnormality: weekly Doppler + BPP
- Low MCA PI or CPR: 2 to 3 times per week Doppler + BPS