



A.S.O. "S.Croce e Carle"
Cuneo

C. Endocrinologia, Diabetologia e Metabolismo
S.S. Malattie Metaboliche e Diabetologia
S.C. Ostetricia e Ginecologia

con richiesta di Patrocinio a:
a dei Medici Chirurghi e Odontoiatri della Provincia di Cuneo
- ASL CN1
- ASL CN2
Associazione Medici Endocrinologi (AME) Piemonte e Valle d'Aosta
Associazione Medici Diabetologi (AMD) Piemonte e Valle d'Aosta
- Società Italiana di Diabetologia (SID)
- Società Italiana di Endocrinologia (SIE)
Associazione Ostetrici Ginecologi Ospedalieri Italiani (AOGOI)

DIABETE IN GRAVIDANZA



Sabato, 30 Gennaio 2016

terapia ipoglicemizzante del travaglio e del parto

Giorgio Grassi

*S.C.D.U. Endocrinologia Diabetologia e
Metabolismo*

*Città della salute e della Scienza
Torino*



**Azienda Ospedaliera
Città della Salute
e della Scienza di Torino**

Diabete in gravidanza

Ottimizzazione metabolica

Periodo	Obiettivo
Pre-concepimento	↑ fertilità (?)
Embriogenesi e prime sett. gestazione	↓ abortività precoce e malformazioni
Gravidanza avanzata (2° e 3° trimestre)	↓ Complicanze ostetriche, fetali e perinatali
Travaglio di parto	↓ Complicanze metabol. neonatali

- Il controllo periparto del diabete è molto importante per il benessere del neonato considerando la maggiore incidenza di ipoglicemia neonatale in relazione all'iperglicemia materna peripartum.
- Il Tipo di diabete (di tipo 1, tipo 2 o diabete gestazionale) ha un effetto sulla concentrazione di glucosio nel periodo intrapartum:
 - DIABETE TIPO 2 E GDM: produzione insulinica adeguata, ma Insulino-resistenza
 - DIABETE TIPO 1: deficit Insulinico

INSULIN AND GLUCOSE THERAPY DURING INTRAPARTUM PERIOD

- The hepatic glucose supply is sufficient during the **latent phase** of labor, but during the **active phase** of labor the hepatic glucose supply is depleted so calorie supplementation is required.
- During the active phase of labor, the supplementation is mostly in the form of intravenous glucose as the oral supplementation is restricted
- (J Clin Endocrinol Metab. 1996;81:209–15)

Glucose homeostasis during spontaneous labor in normal human pregnancy.

- Nella donna non diabetica la glicemia si attesta tra 70-90 mg % durante tutto il travaglio.
- Nella donna diabetica vari autori consigliano di mantenere durante il travaglio una glicemia tra 70-90 mg % (Jovanovic) o 70-120 mg % (Ryan).

- **I protocolli utilizzati per la gestione di gestione peri-parto del diabete per lo più si affidano a Infusione di glucosio e insulina per mantenere gli zuccheri nel sangue materno tra 70-120 mg/dl.**

GDM e controllo glicemico al parto

- E' rara la necessità di insulina per la gestione del parto nella donna con GDM controllato con la dieta o con insulina
- 2% delle donne con GDM in dietoterapia e 3,5% delle donne tratta con insulina necessitavano di insulina per mantenere la glicemia < a 144 mg/dl (Aust N Z J Obstet Gynaecol. 2009;49(2):162.)

I figli di madre diabetica sono a rischio di **ipoglicemia neonatale**.

L'ipoglicemia neonatale si manifesta nel **48%** dei nati da madre con diabete pre-esistente alla gravidanza e nel **19%** dei nati da madre con diabete gestazionale (*Shand AW, Diabet Med 2008*)

Il principale fattore predittivo di ipoglicemia neonatale è **iperglicemia materna durante il travaglio** poiché provoca iperinsulinemia fetale.



Un buon controllo della glicemia materna durante il travaglio riduce il rischio di ipoglicemia neonatale.

hypoglycemia neonatale

- The fetus relies on the mother for its glucose supply but once the umbilical cord is clamped the neonate has to fend for itself. Half of the glucose required comes from glycogenolysis and most of the remainder from gluconeogenesis [1-2]—the liver is called on to generate glucose, stimulated by glucagon and permitted by a fall in insulin.
- **This glucagon response appears to be blunted in infants of diabetic mothers [3].**

1. Swenne I, Ewald U, Gustafsson J, Sandberg E, Ostenson CG. Inter-relationship between serum concentrations of glucose, glucagon and insulin during the first two days of life in healthy newborns. *Acta Paediatr.* 1994;83:915–9.
2. Girard J. Metabolic adaptations to change of nutrition at birth. *Biol Neonate.* 1990;58 Suppl 1:3–15.
3. Bloom SR, Johnston DI. Failure of glucagon release in infants of diabetic mothers. *Br Med J.* 1972;4:453–4.

Acta Paediatr Scand 71:19–25, 1982

METABOLIC EVENTS IN INFANTS OF DIABETIC MOTHERS DURING FIRST 24 HOURS AFTER BIRTH

1. *Changes in Plasma Glucose, Insulin and Glucagon*

CLAUS KÜHL, G. E. ANDERSEN, J. HERTEL and L. MØLSTED-PEDERSEN

Protocolli per il Travaglio e/o il
T.C.

GLUCOSE AND INSULIN REQUIREMENTS DURING LABOR AND DELIVERY:

THE CASE FOR NORMOGLYCEMIA IN PREGNANCIES COMPLICATED BY DIABETES

- Il Travaglio aumenta il consumo di glucosio
- Diabete Gestazionale insulino-richiedente:
 - Non è necessaria insulina addizionale con l'avvio del travaglio
 - Deve essere infuso glucosio in quantità sufficiente a prevenire la chetosi da digiuno

GLUCOSE AND INSULIN REQUIREMENTS DURING LABOR AND DELIVERY: THE CASE FOR NORMOGLYCEMIA IN PREGNANCIES COMPLICATED BY DIABETES

- **Diabete Tipo 1 insulino-trattato:**
 - Non è indicato somministrare insulina sottocutanea la mattina dell'induzione o all'inizio del travaglio spontaneo con l'avvio del travaglio
 - Iniziare la somministrazione endovenosa con soluzione salina
 - Con l'avvio del travaglio attivo passare a soluzione contenenti glucosio (fabbisogno di base 2,55 mg/Kg/min.

GDM o DMT2 in dietoterapia o fabbisogno insulinico $< 0,5$ u/kg/die

- Avviare il protocollo in avvio travaglio o la mattina del TC programmato
- Controllo glicemia capillare ogni 1-2h.
 - Se glicemia < 100 mg/d ogni 2h
 - Se glicemia > 100 mg/dl ogni ora
- **Se Glicemia $> 115-120$ mg/dl per 2 letture , avviare protocollo E.V.**

Diabete con fabbisogno insulinico $> 0,5$ u/kg/die

- Avviare il protocollo in avvio travaglio o la mattina del TC programmato
- Avviare infusione di glucosio
- Avviare infusione insulinica a 1u/h
- Controllo glicemia capillare ogni 1-2h.
- Se glicemia inferiore a 70 mg/dl solo avvio Glucosata

Gestione della donna con GDM in travaglio

- *Se terapia insulinica > 20 UI/die* effettuare controlli glicemici ogni 1 - 2 ore ed attenersi a schema come DM 1 - 2
- *Se terapia insulinica < 20 UI/die* non effettuare insulina e controlli HGT in travaglio
- *Se terapia dietetica* nessun controllo, comportarsi come in un travaglio fisiologico

Controllo glicemico nel travaglio e durante il parto

Glicemia (mg %)	I via. Vel. infusione	II via.Vel. infusione
< 55	100	0
55-64	75	0
65-74	50	0
75-109	50	10
110-124	50	15
125-149	50	20
150-180	50	25
> 180	50	30

I via soluz. Gluc. 10 %

Ryan,1998

II via soluz fisiol 500 cc + Humulin R 50 UI (1 UI/10 ml)

Protocollo gestione insulina in travaglio Sant'Anna

SCHEMA INSULINICO IN TRAVAGLIO PER DONNE SENZA MICROINFUSORE

Durante i prodromi di travaglio:

- Controllo HGT ogni 2 ore
- Ridurre le unità di insulina di 4 unità rispetto a quelle che la paziente fa normalmente.

Durante il travaglio di parto:

- Controllo HGT ogni ora
- Impostare schema infusionale con due terapie infusionali:
 - Elettrolitica 500 + 50 UI di Actrapid (da impostare mediante pompa)
 - Glucosata al 10% (per la necessità di ridurre il carico idrico)

Queste due terapie sono da somministrare a seconda del valore della glicemia come nello schema sotto riportato:

Schema Insulinico per terapia insulinica > 20 UI/die

Glicemia mg/dl	Elettrolitica + Insulina ml/h	Glucosio 10% ml/h
<55	stop	100
55-64	stop	100
65-74	stop	50
75-109	5-10	50
110-124	15	50
125-149	20	50
150-180	25	50
180-230	30	50
> 230	30	Stop

Il parto in CSII

- Parto vaginale
 - Continuare la terapia con microinfusore durante il travaglio (basale ridotto fino a 0.1-0.2U/h), sospendere i boli
- Parto cesareo
 - La sera precedente ridurre il bolo della cena in base all'alimentazione
 - Controllo della glicemia h24 e h3
 - Il parto va programmato a inizio seduta operatoria
 - Il microinfusore va sospeso in sala operatoria e sostituito con infusione a 2 vie
 - Monitorare la glicemia ogni 30' regolando l'infusione

Protocollo gestione insulina in travaglio Sant'Anna



Stato: emesso

Data emissione: 11/5/2012

Data scadenza: 11/5/2015

Pagina 2 di 2

SCHEMA INSULINICO IN TRAVAGLIO PER DONNE CON MICROINFUSORE

Durante il travaglio di parto:

Controllo HGT ogni ora

Dimezzamento dell'infusione di insulina basale

Infusione di glucosata 5% 100 ml/h (consumo stimato di glucosio durante il travaglio 150 mg/kg/h)

Obbiettivo del compenso glicemico: HGT 70-120 mg/dl

N.B. se HGT < 70 mg/dl:

infusione di glucosata al 10% a 100-200 ml/h

si riduce ulteriormente la somministrazione di insulina basale, fino a 0,1-0,2 UI/h; se dopo 30 minuti persiste

HGT < 60 mg/dl sospendere l'infusione di insulina mediante microinfusore.

Controllo HGT ogni 15-30 minuti.

Dopo un parto spontaneo:

Impostazione microinfusore alla velocità di 0,3-0,5 U/h

Controllo HGT ogni 3-4 ore per le prime 12 ore

Bolo di 5-7 UI di insulina rapida ai pasti principali

Nel giorni successivi progressivo aumento della dose di insulina basale e ai pasti fino al raggiungimento del dosaggio pre-gravidico.

Protocollo gestione insulina in travaglio Sant'Anna

 Azienda Ospedaliera Civile della Provincia di Varese Presidio S. Anna	Specifica	SCHEMA INSULINICO POST TAGLIO CESAREO	SPEC.psc.0056.02	
	Stato: emesso	Data emissione: 10/01/2013	Data scadenza: 10/01/2013	Pagina 1 di 2

SCHEMA INSULINICO POST TAGLIO CESAREO IN DONNA SENZA MICROINFUSORE

Flebo in 2^a via:

- Glucosata al 5% 500 cc + NaCl 1 fl + KCl 1 fl
- Fisiologica 500 cc + Actrapid 50 UI + NaCl 1 fl + KCl 1 fl

Misurazioni glicemiche:

< 70 mg/dl:	STOP insulina - glucosata senza insulina a 200 ml/h, controllo glicemia dopo 1 h
71 - 90 mg/dl	-> STOP insulina glucosata senza insulina al 100 ml/h controllo glicemia dopo 1 ora
91 - 150 mg/dl	-> STOP insulina glucosata senza insulina a 50 ml/h controllo glicemia dopo 2 ore
151 - 200 mg/dl	-> fisiologica + insulina a 20 ml/h controllo glicemia dopo 1 ora
201 - 250 mg/dl	-> fisiologica + insulina a 30 ml/h controllo glicemia a 1 ora
251 - 300 mg/dl	-> fisiologica + insulina a 40 ml/h controllo glicemia a 1 ora
> 301 mg/dl	-> fisiologica + insulina a 50 ml/h controllo glicemia a 1 ora

Protocollo gestione insulina in travaglio Sant'Anna

SCHEMA INSULINICO POST TAGLIO CESAREO IN DONNA CON MICROINFUSORE

Rimuovere micro-infusore in sala operatoria, prima di iniziare il cesareo.

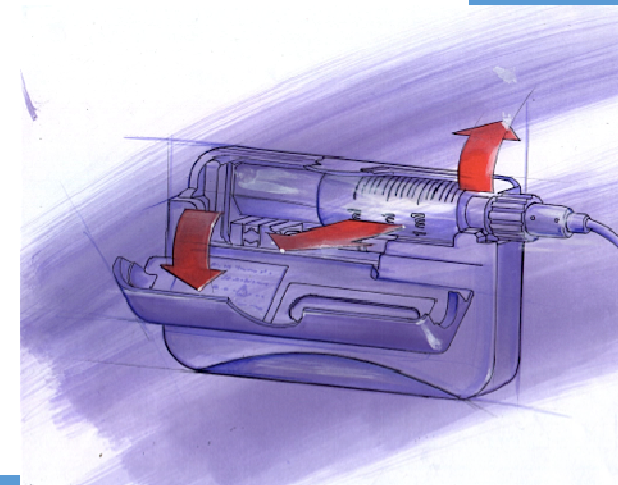
Nelle prime 24 ore, schema infusionale glucosata-insulina secondo schema post-TC seguente.

Flebo in 2^a via:

- Glucosata al 5% 500 cc + NaCl 1 fl + KCl 1 fl
- Fisiologica 500 cc + Actrapid 50 UI + NaCl 1 fl + KCl 1 fl

Misurazioni glicemiche:

< 70 mg/dl	->	STOP insulina glucosata senza insulina al 200 ml/h controllo glicemia dopo 1 ora
71 - 90 mg/dl	->	STOP insulina glucosata senza insulina al 100 ml/h controllo glicemia dopo 1 ora
91 - 150 mg/dl	->	STOP insulina glucosata senza insulina a 50 ml/h controllo glicemia dopo 2 ore
151 - 200 mg/dl	->	fisiologica + insulina a 20 ml/h



Ospedale Niguarda Milano

ALGORITMO TRAVAGLIO DI PARTO "T"

Algoritmo infusione a 2 vie (Glucosio + Insulina)

UTILIZZARE SEMPRE POMPA DI INFUSIONE

-) Glucosata 5% 500 ml
-) Fisiol. (NaCl 0,9%) 500 ml + Insulina Regolare (Humulin R[®] o Insuman Rapid[®]) 50 U (5 ml = 0,5 U insulina)

TARGET GLICEMICO: 70-120 mg/dl

-) Glucosata (GL): infondere inizialmente a 100 ml/h
-) Insulina (INS): iniziare infusione dimezzando il fabbisogno insulinico precedente:
 $\text{velocità infusione ml/h} = \frac{\text{totale U insulina nelle 24 ore precedenti}}{4,8}$
regolare poi ogni ora sulla base dei dati GM, secondo il seguente schema:

GM	<60	60-69	70-120	121-180	> 180
	↓	↓	↓	↓	↓
	INS: - 5 ml/h GL: 200 ml/h	INS: - 5 ml/h GL: 100 ml/h	INS: invariata GL: 100 ml/h	INS: + 10 ml/h GL: 100 ml/h	INS: + 20 ml/h GL: 100 ml/h

Misurare glicemia capillare (GM) ogni ora: avvertire se 2 valori consecutivi <60 o >180

ATTENZIONE: NON AUMENTARE MAI L'INFUSIONE SE GLICEMIA IN CALO

ALGORITMO TAGLIO CESAREO "TC"

Algoritmo infusione Insulina

UTILIZZARE SEMPRE POMPA DI INFUSIONE

Fisiol. (NaCl 0,9%) 500 ml + Insulina Regolare (Humulin R[®] o Insuman Rapid[®]) 50 U (5 ml = 0,5 U insulina)

TARGET GLICEMICO: 70-120 mg/dl

Iniziare infusione la sera precedente il T.C., mantenendo il fabbisogno insulinico basale notturno precedente, calcolando nel modo seguente la velocità di infusione iniziale:

- Paziente in plurisomministrazioni di insulina s.c.:
 - Velocità infusione ml/h = totale U insulina ritardata (Lantus[®], Levemir[®], Humalog Basal[®]) nelle 24 ore precedenti/2,4
- Paziente in microinfusore:
 - Velocità infusione ml/h = totale basale ore 22-08/1.0

regolare poi ogni ora sulla base dei dati GM, secondo il seguente schema:

GM	<60	60-69	70-120	121-180	> 180
	↓	↓	↓	↓	↓
	INS: - 5 ml/h	INS: - 5 ml/h	INS: invariata	INS: + 10 ml/h	INS: + 20 ml/h

Misurare glicemia capillare (GM) ogni ora: avvertire se 2 valori consecutivi <60 o >180

ATTENZIONE: NON AUMENTARE MAI L'INFUSIONE SE GLICEMIA IN CALO

Protocollo con componente dinamica del controllo glicemico

If glucose falls by more than 2 mmol/L in one hour go to Section B.

Section A If glucose is:

- ≤ 3.0 mmol/L stop the IV insulin infusion for 1 hour and increase the D₁₀W to 100 ml/hr
- 3.1 - 3.5 mmol/L decrease IV ins infusion by 10 mls/hour, increase the D₁₀W to 75 ml/hr
- 3.6 - 4.0 mmol/L decrease IV ins infusion by 5 mls/hour
- 4.1 - 6.0 mmol/L leave at the same insulin infusion rate
- 6.1 - 7.0 mmol/L increase IV ins infusion by 5 mls/hour
- 7.1 - 8.5 mmol/L increase IV ins infusion by 10 mls/hour
- 8.6 - 10 mmol/L increase IV ins infusion by 15 mls/hour
- 10.1 - 12 mmol/L increase IV ins infusion by 20 mls/hour
- > 12 mmol/L increase IV ins infusion by 20 mls/hour, stop glucose infusion for one hour

Section B

If glucose falls by greater than 2 mmol/L in 1 hour and is now

- ≥ 5.1 mmol/L decrease IV insulin infusion rate to 10 mls/hour
- ≤ 5.0 mmol/L Stop IV insulin infusion

91 mg/dl

Anytime insulin infusion is stopped and glucose rises > 4.5 mmol/L, restart insulin at 5 ml/hour

Protocollo con componente dinamica del controllo glicemico per il Diabete Tipo 1 **nel post partum**

If glucose falls by more than 3 mmol/L between two consecutive readings go to Section B, otherwise use Section A.

54 mg/dl

Section A If Glucose is:

- ≤ 3.5 mmol/L Stop IV insulin infusion for one hour (repeat glucose in 1 hour)
- $\leq 3.6 - 4.5$ mmol/L decrease IV insulin infusion by 5 ml/hour (repeat glucose in 1 hour)
- 4.6 - 6.0 mmol/L decrease IV insulin infusion by 3 mls/hour
- 6.1 - 9.0 mmol/L leave IV insulin infusion at the same infusion rate
- 9.1 - 12.0 mmol/L increase IV insulin infusion by 5 mls/hour
- 12.1 - 16 mmol/L increase IV insulin infusion by 10 mls/hour (repeat glucose in 1 hour)
- ≥ 16.1 mmol/L increase IV insulin infusion by 15 mls/hour, stop IV glucose for an hour and repeat glucose in 1 hour

Section B

If glucose falls by greater than 3 mmol/L between two consecutive readings, and is now

- | | | |
|-----------|--------------------|--|
| 146 mg/dl | ≥ 8.1 mmol/L | decrease IV insulin infusion rate <u>to</u> 10 mls/hour. |
| | 5.0 - 8.0 - mmol/L | decrease IV insulin infusion rate <u>to</u> 5 mls/hour |
| 90 mg/dl | < 5.0 mmol/L | Stop IV insulin infusion for one hour and (repeat glucose in 1 hour) |

Anytime insulin infusion is stopped and glucose rises > 8.0 mmol/L, restart insulin at 5 ml/hour

[Order Entry]

Human Insulin Infusion Initiation

ZTRAIN, CRANBERRY (male) MR #: 050062660

Is patient currently on an infusion? **No**

Current Blood Glucose **115** mg/dL

Target Blood Glucose Range **OB Service Range 80-110**

Low Target **80**
High Target **110**

Protocol: **May04** ☒ View May04 Protocol

Insulin Infusion Rate **1.7** unit(s)/hour

Glucose Test Interval **Q1H**

Tested IV D50 Dose if hypoglycemic or below target range now **0** ml

For Notification of House Officer

Glucose is LESS than 60 mg/dL
Glucose is GREATER than 200 mg/dL
Drip rate suggested by computer is GREATER than 22 unit(s)/hour

IMPORTANT:
Patient should have a dextrose source while on insulin drip unless clinically contraindicated.
This should be ordered separately after exiting this page.
If patient is not on TPN or on-going feeding tube, this order will automatically generate the following orders:
May04 protocol for insulin drip titration
Glucose testing at the specified frequency
Insulin drip at the specified rate

Submit Order

Drip Rate Calculation

Insulin Drip Initiation: LOW TARGET = 80 / HIGH TARGET = 110

Starting Drip Rate (units/hr) = (BLOOD GLUCOSE - 60) x MULTIPLIER

BLOOD GLUCOSE = 115
Starting MULTIPLIER = 0.03

Adjust starting multiplier according to the following directions:

- 1) If BLOOD GLUCOSE is within target range - **do not change multiplier**
- 2) If BLOOD GLUCOSE is less than LOW TARGET - **decrease multiplier by 0.01**
- 3) If BLOOD GLUCOSE is below 60 mg/dL - **set multiplier to zero**

New MULTIPLIER = 0.03

Recommended Initial Drip Rate = (115 - 60) x 0.03 = 1.7

May04 Protocol

Insulin Drip Initiation:
Target range* for BG: Choose a **low target** (60 - 100)
Choose a **high target** (105 - 140)

*The blood glucose target range should be lower for pregnant patients.
Starting drip rate: use formula **(BG - 60) x 0.03 = # units of insulin/hr**

Formula description:
BG is current blood glucose
Starting multiplier: 0.03

Adjust starting multiplier according to the following directions:

- 1) after two successive BG readings greater than HIGH target - **increase multiplier by 0.01**
- 2) if BG less than LOW target - **decrease multiplier by 0.01**
- 3) if BG within target range - **do not change multiplier**

Note **test interval** default is Q2H. (Options are Q2H, Q1H, or Q30MIN)

Insulin Drip Titration:
Adjust current multiplier in drip formula above according to the following directions:

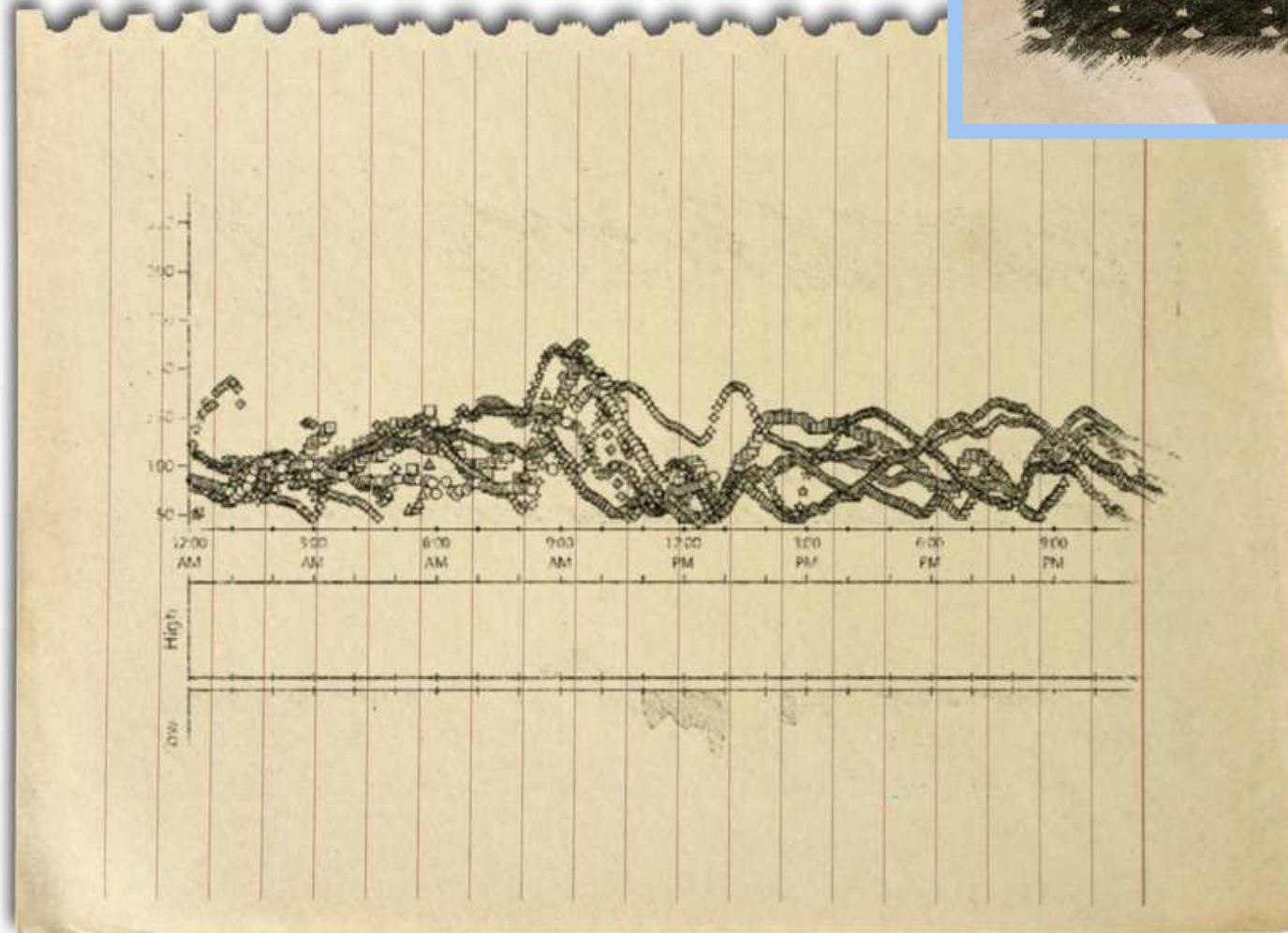
Back Home Print

recommend maternal glucose range of 80–110 mg/dL in labor.

The most optimal inpatient strategies for the prevention of hyperglycemia and hypoglycemia proximate to delivery remain unclear and depend upon factors such as maternal diabetes diagnosis, her baseline insulin resistance, duration and route of delivery, etc.

Low dose intravenous insulin and dextrose protocols are necessary to achieve optimal predelivery glycemic control in women with T1DM and T2DM. For most with GDM however, euglycemia can be maintained without intravenous insulin.

there is no question that
CGM systems enable better glucose co



The Efficacy and Effectiveness of Continuous Glucose Monitoring During Pregnancy: A Systematic Review

Year	Author	Design	Diabetes (n)	CGM	CGM Use	GA
2008	Murphy et al ⁴³	Prospective RCT	DM 1 (46)	Retrospective	5–7 d every 4–6 wk (mean no. periods 4.2)	8–32
2012	Secher et al ⁴⁴	Prospective RCT	DM 2 (25)	Real time	6 d every 4–9 wk	8–33
2011	Petrovski et al ⁴⁵	Prospective RCT	DM 1 (123)	Real time	24 h/d or every other week	? to birth
2003	Chen et al ⁴⁶	Prospective observational study	DM 2 (31)	Retrospective	Single period of 72 h	24–36
2003	Yogev et al ⁴⁷	Prospective observational study	DM (6)	Retrospective	72 h and another 72 h after 2–4 wk	24–32
2003	Yogev et al ⁴⁸	Prospective Observational study	GDM (2)	Retrospective	72 consecutive h	16–32
2007	McLachlan et al ⁴⁹	Prospective observational study	DM 1 (34)	Retrospective	Single period of 72 h	10–34
2004	Kerssen et al ⁵⁰	Prospective observational study	DM 2 (10)	Retrospective	48 h	9–38
2009	Ghio et al ⁵¹	Prospective observational study	GDM (37)	Real time	24 h before delivery	36 ± 1
2008	Iafusco et al ⁵²	Prospective observational study	DM 1 (8)	4 Retrospective	72 h during betamethasone treatment and during delivery	30–32
2007	Kestila et al ⁵³	RCT	DM 2 (2) GDM (3)	14 Real time Retrospective	Single period of 47.4 ± 2.5 h	22–34

GA indicates gestational age at which CGM was used.



43

- | Efficacy | Effectiveness | Other Outcome |
|--|---|---------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - No statistical difference between HbA_{1c} levels during first and second trimester - At 32–36 wk of gestation HbA_{1c} level in CGM group was 5.8% vs 6.4% in the control arm ($P = 0.007$) | <ul style="list-style-type: none"> - Mean birth weight centile 69 in CGM group vs 93 ($P = 0.02$) - Macrosomia 35% vs 60% in controls ($P = 0.05$) - Odds risk for reduced macrosomia 0.36 (95% confidence interval, 0.13-0.98; $P = 0.05$) | |

Intrapartum

Three studies used the RT-CGM at a specific moment in diabetic pregnancies, namely, during delivery.

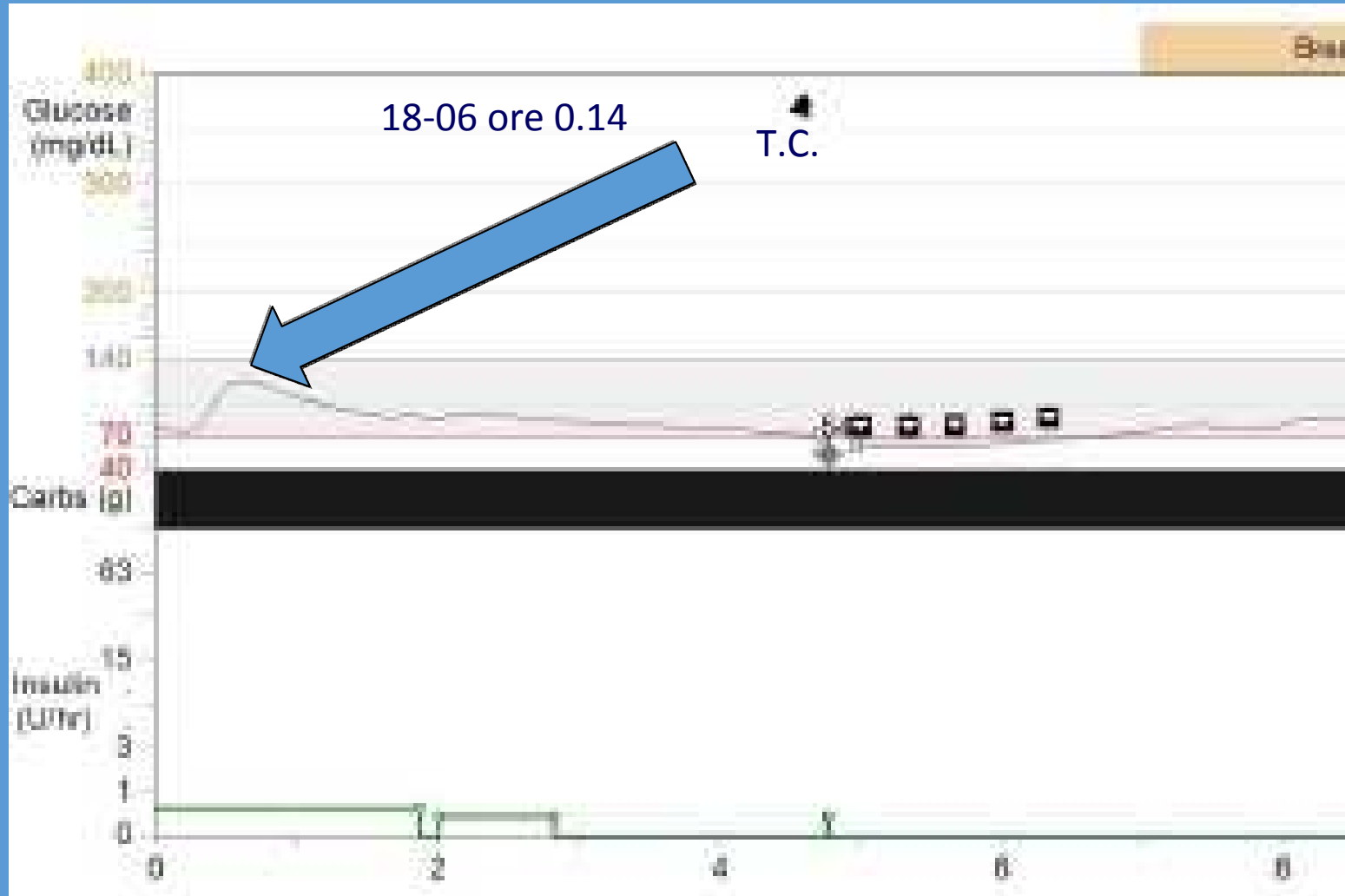
CGM in corso di T.C.

Inizio Contrazioni



Insulina 0,25-0,3 U/h

CGM in corso di T.C.



Analisi di uno studio retrospettivo:

**“GLUCOSE CONTROL DURING LABOUR
IN DIABETIC WOMEN”**

Ryan E. A., Sia W. W., Khurana Rs, et al

J Obstet Gynaecol Can 2012; 34(12):1149-1157

SCOPO DELLO STUDIO

Valutazione dell'efficacia di un protocollo standardizzato dinamico di infusione e.v. di insulina e glucosio durante il travaglio di donne diabetiche in termini di:

- ❑ mantenimento dell'euglicemia materna
- ❑ riduzione degli episodi di ipoglicemia neonatale

SOGGETTI E METODI

Analisi retrospettiva condotta su 274 donne diabetiche che partorirono tra l'agosto 2007 e il gennaio 2011 in uno stesso ospedale.

DMT1	DMT2	DMG		
55	55	164		
		51 Terapia in gravidanza: dieta	56 Terapia in gravidanza: insulina <0,5 U/kg/die	57 Terapia in gravidanza: insulina ≥0,5 U/kg/die

RISULTATI (1)

- ❑ Maggiore “**stabilità**” **glicemica** nelle 3 ore precedenti il parto nelle donne trattate con il protocollo standardizzato

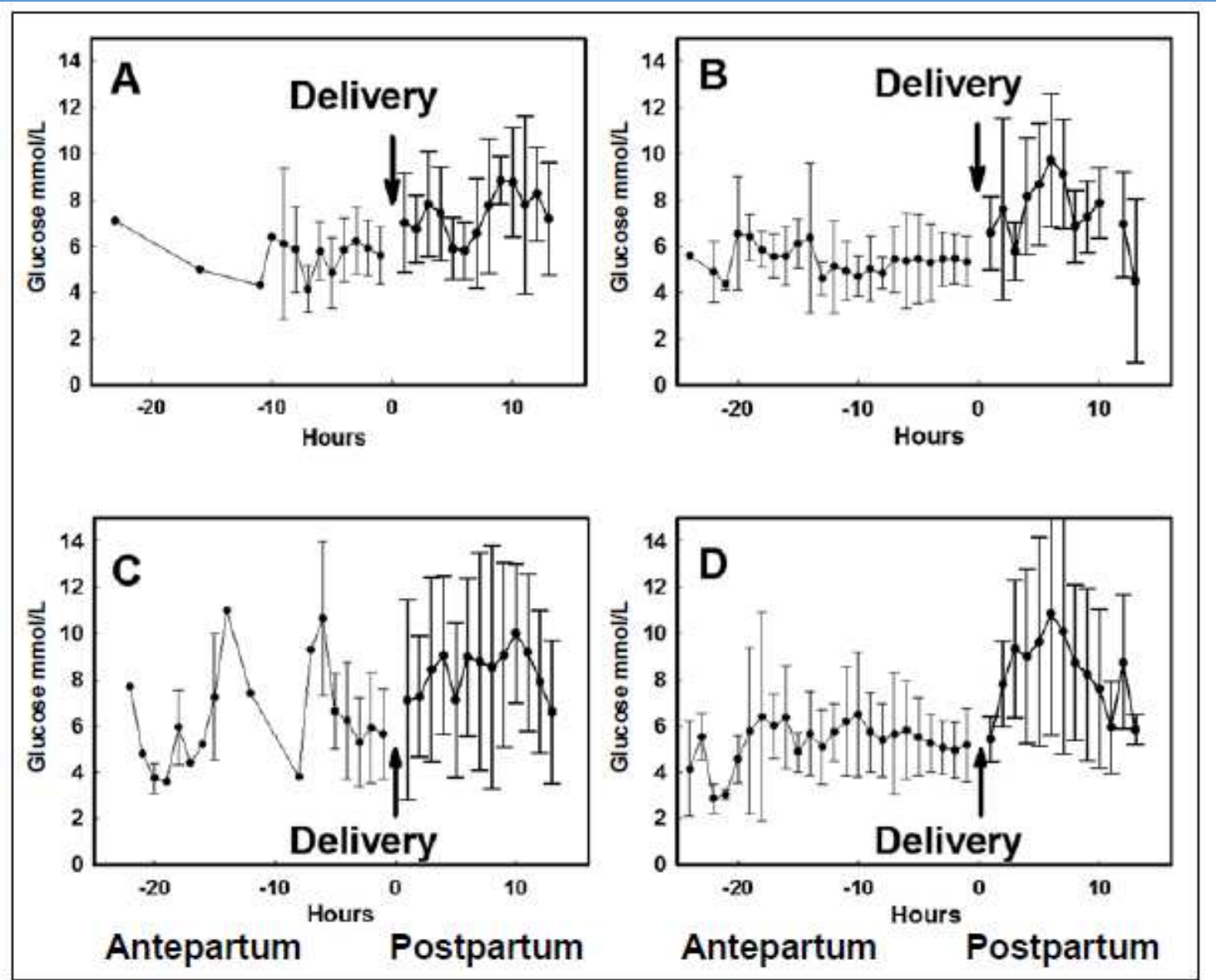
Valori glicemici compresi nel range 65-124 mg/dl	
Con protocollo	Senza protocollo
83,3%	65,2%

...anche se la differenza non è statisticamente significativa...

Senza infusione e.v.
glucosio+insulina

Con infusione e.v.
glucosio+insulina

DMT2
pre-concezionale



DMT1
pre-concezionale

RISULTATI (2)

❑ Minore frequenza di ipoglicemia neonatale nei nati dalle donne trattate con il protocollo standardizzato

Tasso di ipoglicemia neonatale	
Con protocollo	Senza protocollo
7,3%	11,2%

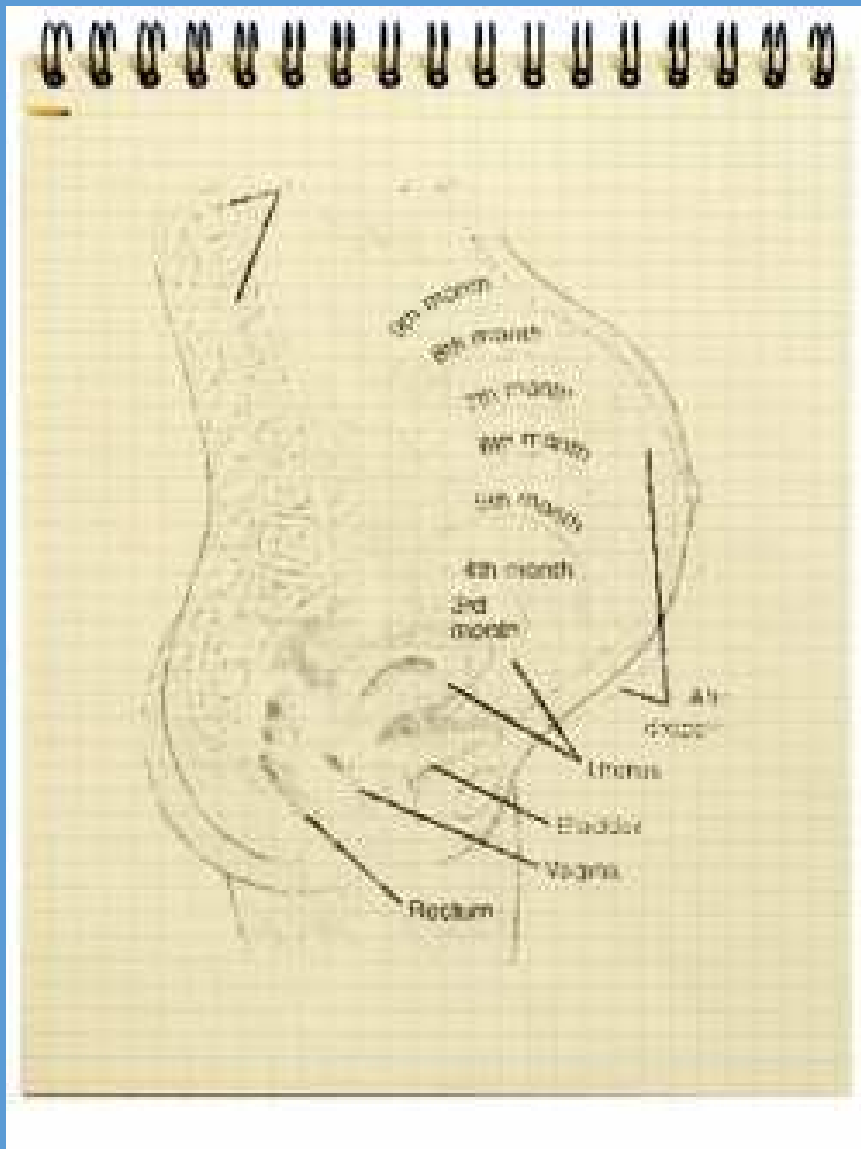
└─ 4,9% nei nati da donne con DMG
└─ 10,9% nei nati da donne con DM pre-concezionale

...anche se la differenza non è statisticamente significativa...

CONCLUSIONI DEGLI AUTORI

L' utilizzo di un protocollo dinamico di infusione e.v. di glucosio e insulina durante il travaglio delle donne diabetiche risulta vantaggioso in termini di:

- ❑ mantenimento dell'euglicemia materna
- ❑ riduzione dell'ipoglicemia neonatale



Grazie per l'attento ascolto

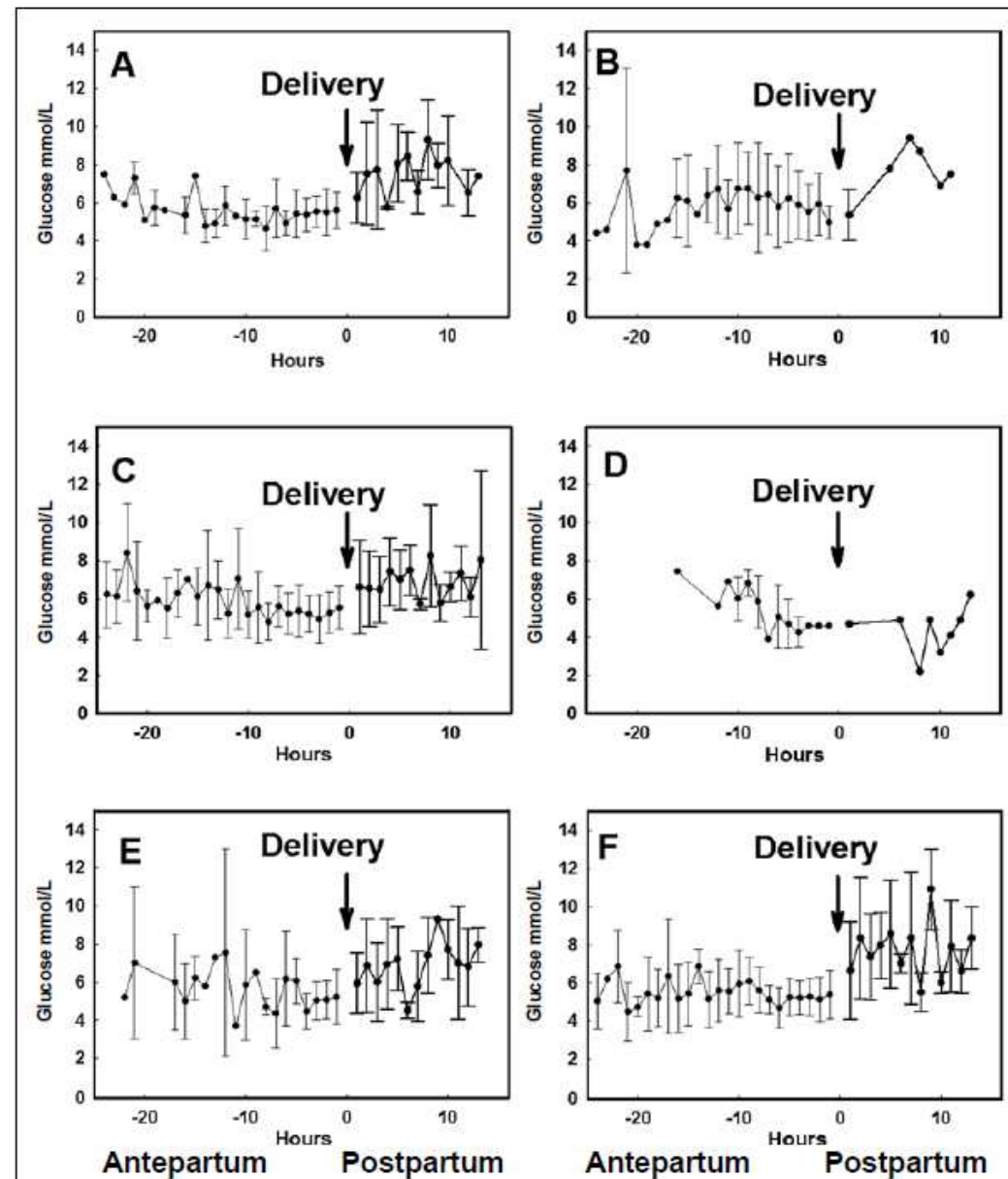
Senza infusione e.v.
glucosio+insulina

Con infusione e.v.
glucosio+insulina

DMG in sola dieto-terapia
durante gravidanza

DMG in insulino-terapia durante
gravidanza (insulina <0,5
U/kg/die)

DMG in insulino-terapia
durante gravidanza (insulina
≥0,5 U/kg/die)



Postparto

- Nelle prime 24-72 ore dopo il parto riduzione marcata del fabbisogno insulinico.
- La terapia insulinica va ripristinata quando:
 - Glicemia a digiuno >100 mg/dl
 - Glicemia 2h postprandiale >150 mg/dl
- Il fabbisogno insulinico iniziale è 0.6U/kg/die

Postparto

- **Parto vaginale**

- Dopo il parto il basale va ridotto del 20-30% e i boli del 30-50% tornando al fabbisogno pregravidico in 1-7 giorni

- **Parto cesareo**

- Idratazione endovenosa
- Monitoraggio della glicemia ogni ora nelle prime 12 ore poi ogni 4 ore
- Alla ripresa dell'alimentazione si riprende la terapia con microinfusore con le dosi modificate

Soggetti trattati col protocollo standardizzato dinamico di
infusione e.v. di insulina e glucosio

DMT1	DMT2	DMG Dieta	DMG Insulina <0,5 U/kg/die	DMG Insulina ≥0,5 U/kg/die
45,5%	43,6%	15,9%	3,7%	50,8%

PROTOCOLLO STANDARDIZZATO DINAMICO DI INFUSIONE E.V. DI GLUCOSIO E INSULINA DURANTE IL TRAVAGLIO

Componenti dell'infusione:

- glucosio al 10% e SF con KCl 10 mEq in 500 ml infusa alla velocità iniziale di 50 ml/h
- 50 U di insulina rapida in glucosata 500 ml infusa alla velocità iniziale di 10 ml/h

- 1) Misurazione della glicemia capillare all'inizio del travaglio
- 2) Glicemia capillare >117 mg/dl $\rightarrow$ inizio infusione e.v.
- 3) Misurazione della glicemia capillare ad ogni ora successiva $\rightarrow$ modifiche velocità infusione

	DMT2		DMT1	
	Con protocollo	Senza protocollo	Con protocollo	Senza protocollo
Numero	24	31	25	30
Glicemia materna ≥126 mg/dl	4	10	2	8
Glicemia materna 56-63 mg/dl	0	0	1	4
Glicemia materna ≤55 mg/dl	0	0	1	3

	DMG Dieta		DMG Insulina <0,5U/kg/die		DMG Insulina ≥0,5U/kg/die	
	Con protocollo	Senza protocollo	Con protocollo	Senza protocollo	Con protocollo	Senza protocollo
Numero	7	44	2	54	29	28
Glicemia materna ≥126 mg/dl	3	2	0	3	3	3
Glicemia materna 56-63 mg/dl	0	1	0	3	2	3
Glicemia materna ≤55 mg/dl	0	0	0	0	0	0

	DMT2		DMT1	
	Con protocollo	Senza protocollo	Con protocollo	Senza protocollo
Numero	24	31	25	30
Ipoglicemia neonatale	4	2	1	5

	DMG Dieta		DMG Insulina <0,5U/kg/die		DMG Insulina ≥0,5U/kg/die	
	Con protocollo	Senza protocollo	Con protocollo	Senza protocollo	Con protocollo	Senza protocollo
Numero	7	44	2	54	29	28
Ipoglicemia neonatale	0	1	0	3	1	3

Glucose homeostasis during spontaneous labor in normal human pregnancy.

- that labor is associated with a marked increase in glucose utilization and production. These findings suggest that muscle contraction (uterus and skeletal) independent of insulin is a major regulator of glucose utilization during labor. Furthermore, the increase in hepatic glucose production could be favored by an increase in glucagon, catecholamines, and cortisol

Il parto

- **Aspetti metabolici:**

- Aumento del 40% della richiesta energetica durante il travaglio
- Diminuzione del fabbisogno insulinico
- Variazione quantitativa e qualitativa dei recettori insulinici

- **Obiettivi:**

- Mantenere la glicemia materna fra **120-70 mg/dl**
- Controllare la quantità di glucosio

Durante il travaglio di parto:

- Durante i prodromi di travaglio:
 - Controllo HGT ogni 2 ore
- Controllo HGT ogni ora
- Impostare schema infusionale con due terapie infusionali:
 - Elettrolitica 500 + 50 UI di insulina rapida regolare
 - Glucosata al 10% (per la necessità di ridurre il carico idrico)

Hypoglycemia neonatale

- Neonatal hypoglycemia occurs in 24 %–48 % of offspring of women with pre-existing diabetes and 16 %–19 % of offspring of women with GDM
- Shand AW, Bell JC, McElduff A, Morris J, Roberts CL. Outcomes of pregnancies in women with pre-gestational diabetes mellitus and gestational diabetes mellitus; a population-based study in New South Wales, Australia, 1998–2002. *Diabet Med.* 2008;25:708–15.
- Stenninger E, Schollin J, Aman J. Early postnatal hypoglycaemia in newborn infants of diabetic mothers. *Acta Paediatr.* 1997;86: 1374–6.

- I dati sono per lo più da studi retrospettivi e pochi studi randomizzati di controllo su diabetici di tipo 1.
- Dopo il parto , la resistenza all'insulina si riduce rapidamente, in pazienti con diabete pre-gestazionale ci sarà un improvviso calo di fabbisogno di insulina e l'insulina non può essere richiesto nelle donne con diabete gestazionale, ma hanno solo bisogno di un attento monitoraggio.