



Panoramica sui sistemi AHCL

Elena Succurro

**University "Magna Graecia" of Catanzaro, Italy
Department of Medical and Surgical Sciences**



La sottoscritta Elena Succurro

ai sensi dell'art. 76, comma 4 dell'Accordo Stato-Regioni del 2 febbraio 2017 e del paragrafo 4.5. del Manuale nazionale di accreditamento per l'erogazione di eventi ECM

dichiara che

negli ultimi due anni ha avuto i seguenti rapporti con soggetti portatori di interessi commerciali in ambito sanitario

Novo Nordisk, Abbott Srl, Eli Lilly, Medtronic (*per eventi e advisory board*)

Dichiara altresì il proprio impegno ad astenersi, nell'ambito dell'evento, dal nominare, in qualsivoglia modo o forma, aziende farmaceutiche e/o di denominazione commerciale e di non fare pubblicità di qualsiasi tipo relativamente a specifici prodotti di interesse sanitario (farmaci, strumenti, dispositivi medico-chirurgici, ecc.).

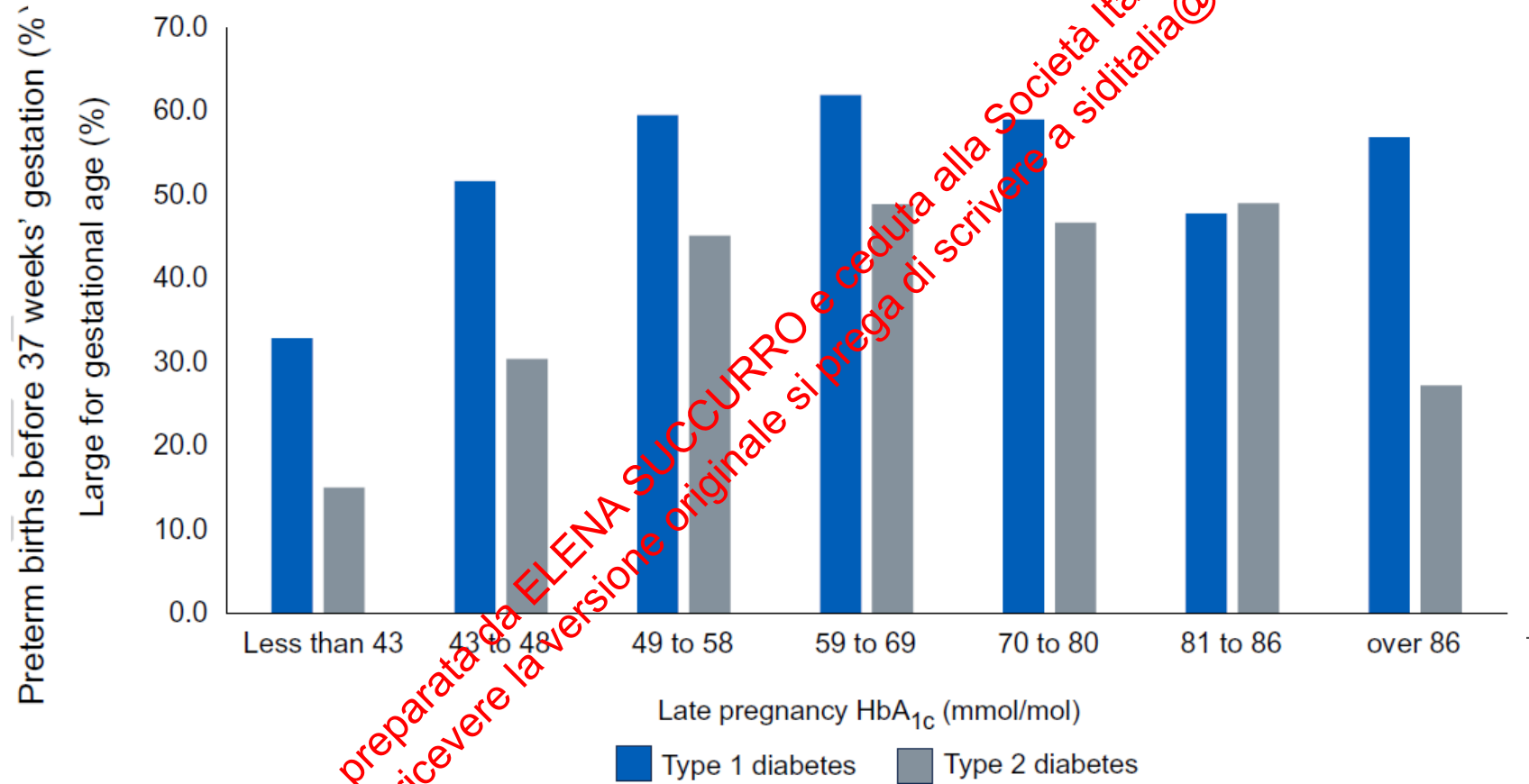
Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

Adverse pregnancy outcomes according to early pregnancy HbA1c

Serious adverse pregnancy outcomes: major congenital anomaly, stillbirth, neonatal death

Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

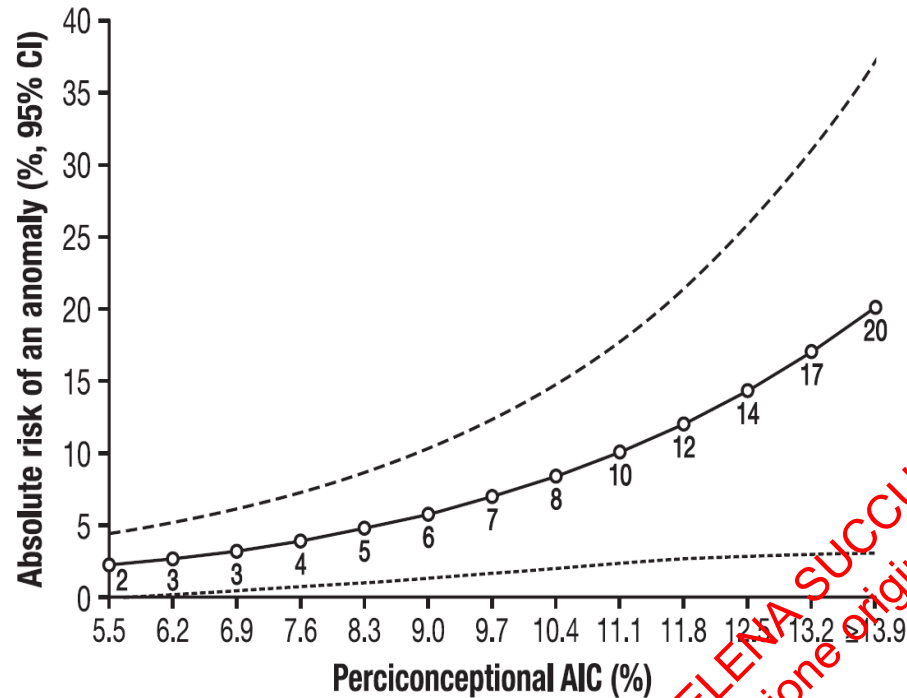
Adverse pregnancy outcomes according to late pregnancy HbA_{1c}



Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

Diabetes in pregnancy

Periconceptional A1C



Nella fase precedente il concepimento deve essere ricercata l'ottimizzazione del controllo glicemico. L'obiettivo terapeutico è definito da valori di HbA_{1c} normali o il più possibile vicini alla norma (≤ 48 mmol/mol, $\leq 6,5\%$) in assenza o limitando al massimo le ipoglicemie.

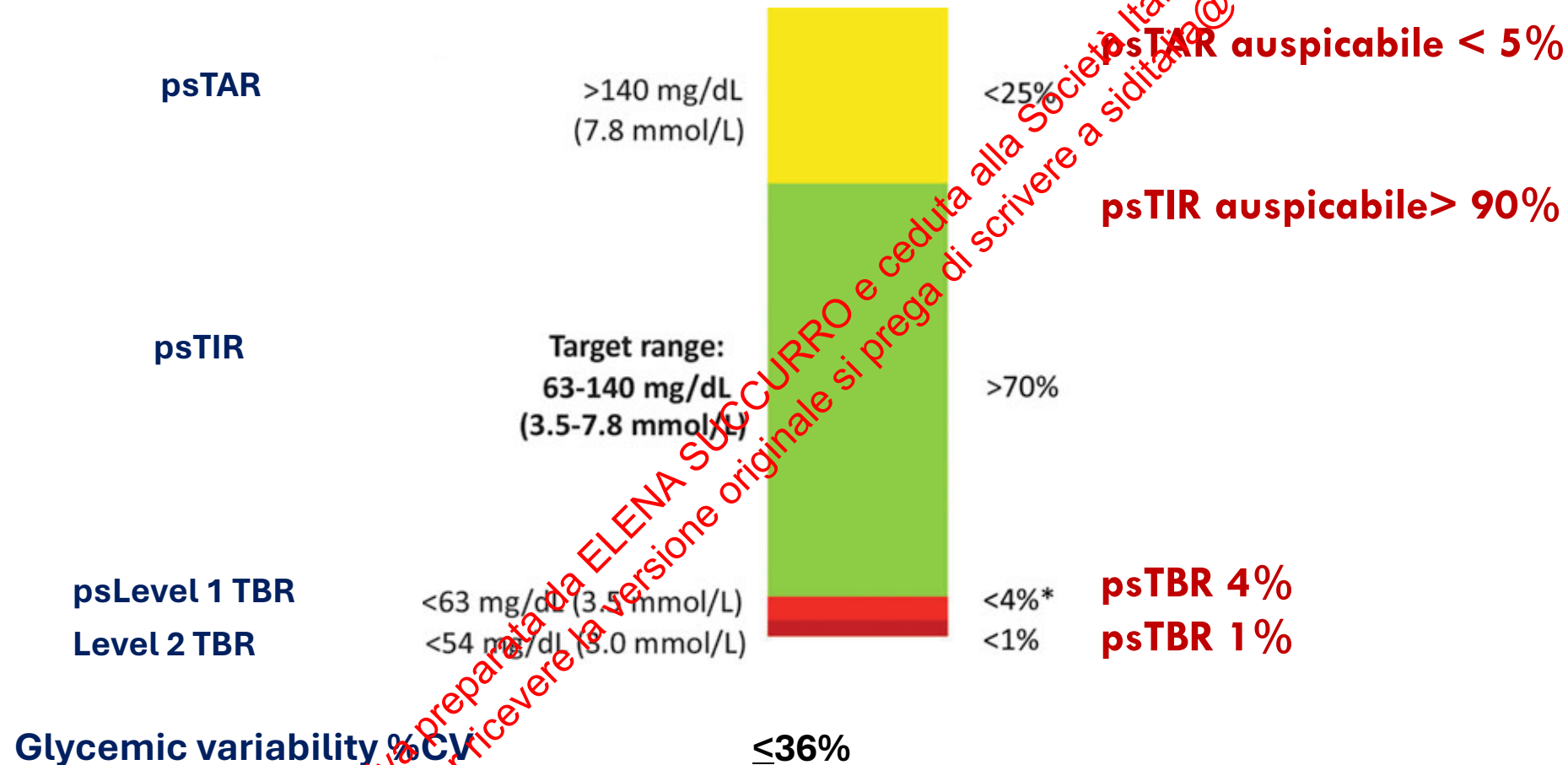
(Livello della prova III, Forza della raccomandazione B)

Pregnancy planning in women with diabetes

Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

Target for women with T1D in pregnancy



Battelino T. et al. Diabetes Care 2019; 42: 1593-1603

Szmulowicz ED et al Diabetes Technology & Therapeutics 2023

Resi V et al. TECNOLOGIA E GRAVIDANZA: Documento di Consenso. GdS AMD-SID DIABETE E GRAVIDANZA In press

Association of CGM metrics with outcomes in diabetes in pregnancy

Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

Association of CGM metrics with outcomes in diabetes in pregnancy

1

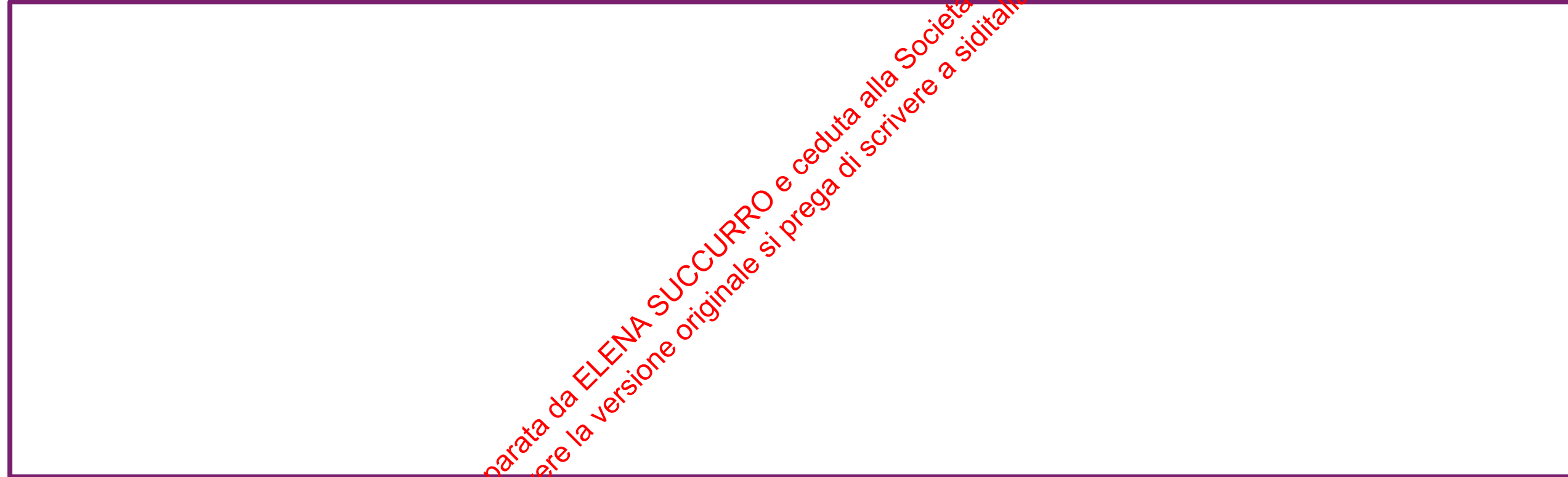
PERCENT IN TIME IN RANGE

- 30% reduced risk of neonatal morbidity
- 13.2% reduced risk of larger-for-gestational-age (LGA), NICU admission, hypoglycemia, cesarean delivery

3

PERCENT IN TIME ABOVE RANGE

- 30% increased risk of neonatal morbidity
- 13.2% increased risk of LGA, NICU admission, hypoglycemia, cesarean delivery



2

PERCENT IN TIME ABOVE RANGE

- 40% increased risk of neonatal morbidity
- 18.2% increased risk of LGA, NICU admission, hypoglycemia, cesarean delivery

4

COEFFICIENT OF VARIATION IN AVERAGE GLUCOSE

- 10% increased risk of neonatal morbidity
- 13.2% increased risk of LGA, NICU admission, hypoglycemia, cesarean delivery

5

PERCENT IN TIME ABOVE RANGE

- 1.5 times increased risk of neonatal morbidity
- 16.2 times increased risk of LGA, NICU admission and cesarean delivery

Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a sdifitalia@siditalia.it

15.19 Automated insulin delivery (AID) systems with pregnancy-specific glucose targets are recommended for pregnant individuals with type 1 diabetes. **A**

15.20 AID systems without pregnancy-specific glucose targets or a pregnancy-specific algorithm may be considered for select pregnant individuals with type 1 diabetes when used with assistive techniques and working with experienced health care teams. **B**

Potential assistive techniques to target the tighter glucose levels during pregnancy with AHCL

Target glucose



Set the **most stringent target available** for the system in use

Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

Potential assistive techniques to target the tighter glucose levels during pregnancy with AHCL

Aggiornare periodicamente basale per adeguata copertura in caso di apertura dell'ansa

Potential assistive techniques to target the tighter glucose levels during pregnancy with AHCL



Fasting and overnight glucose

Correct hyperglycaemia cautiously, as all algorithms react too slowly to the needs of pregnancy.

After ruling out that hyperglycaemia is not caused by a problem with the infusion set or site, the patient, can **correct hyperglycaemia** taking into account the **residual active insulin (AIT)** (if multiple corrections are made or if hyperglycaemia occurs after a meal) and **the risk of hypoglycaemia due to too many corrections** (in this case, a problem could be prolonged suspension of basal insulin with subsequent rebound hyperglycaemia).

Potential assistive techniques to target the tighter glucose levels during pregnancy with AHCL



Fasting and overnight glucose

Administer extra insulin boluses. Depending on the system used, in some cases it is possible to administer **extra insulin boluses manually** or use **'fake carbs'** when the system does not allow the bolus to be initiated through the bolus calculator.

This can occur in two situations: **when the sensor blood glucose level is below the limit set by the system to allow the bolus**, but **above the recommended fasting blood glucose target for pregnancy**; or when, even in conditions of normoglycaemia for pregnancy, the algorithm predicts a high risk of hypoglycaemia within 4 hours of the bolus and **therefore reduces the bolus predicted by the calculator**. This function is called **"safe meal bolus"** in the Smart Guard system, cannot be changed and may expose the user to possible postprandial hyperglycaemia;

in **Control IQ technology**, this function **is activated for values <110 mg/dl, but is optional**; in the CamAps system, it is not possible to deactivate the 'reverse correction', but different glucose targets can be set for different time slots; in Smart Adjust it is suggested to deactivate the «reverse correction».



Potential assistive techniques to target the tighter glucose levels during pregnancy with AHCL

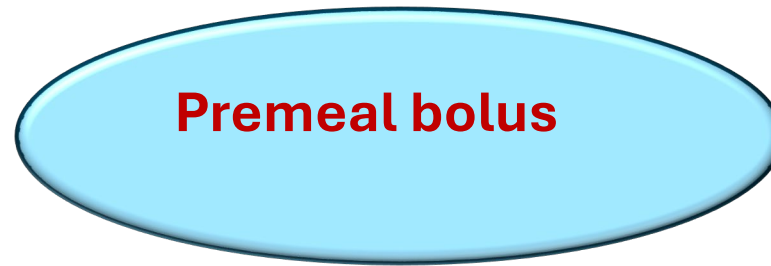
Fasting and overnight glucose

Avoid prolonged suspensions of basal insulin delivery (> 1 hour) to prevent rebound hyperglycaemia.

For systems that allow it, it is possible to **reduce the basal rate close to the time when insulin delivery is usually suspended.**

Alternatively, it may be useful to **increase the insulin/carbohydrate ratio** and/or, for systems that allow it, **the correction factor and modify the active insulin time.**

Potential assistive techniques to target the tighter glucose levels during pregnancy with AHCL



Insulin absorption is delayed with advancing gestation.

Premeal bolusing is often recommended to be performed **15-20 minutes prior to meals early in gestation, 20-30 minutes prior to meals in the second trimester, and 30-45 minutes prior to eating in the third trimester.** Individualized considerations should include meal composition, physical activity, and risk of hypoglycemia.

Consider use of ultra-rapid acting insulin analogues based on pump compatibility.

Postprandial hyperglycaemia

Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

Hand J et al, Journal of Diabetes Science and Technology 2025

Resi V et al. TECNOLOGIA E GRAVIDANZA: Documento di Consenso. GdS AMD-SID DIABETE E GRAVIDANZA In press

Potential assistive techniques to target the tighter glucose levels during pregnancy with AHCL

**Postprandial
hyperglycaemia**



Apply the ‘**super bolus**’ technique, i.e. **reduce the insulin/carbohydrate ratio excessively** to provide more insulin to the bolus. However, this technique can cause delayed hypoglycaemia; in this case, reduce the basal rate in the 2-3 hours after the bolus for those systems that allow it (Control IQ).

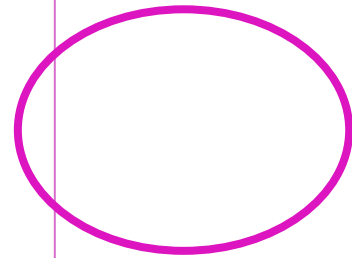
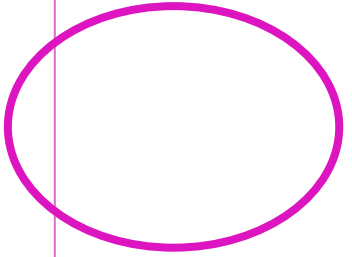
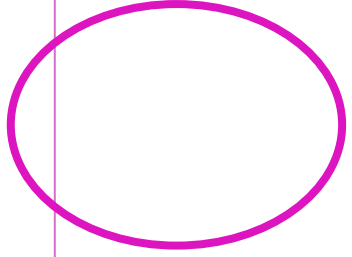
Diapositiva preparata da ELENA SUCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

Potential assistive techniques to target the tighter glucose levels during pregnancy with AHCL

**Postprandial
hyperglycaemia**

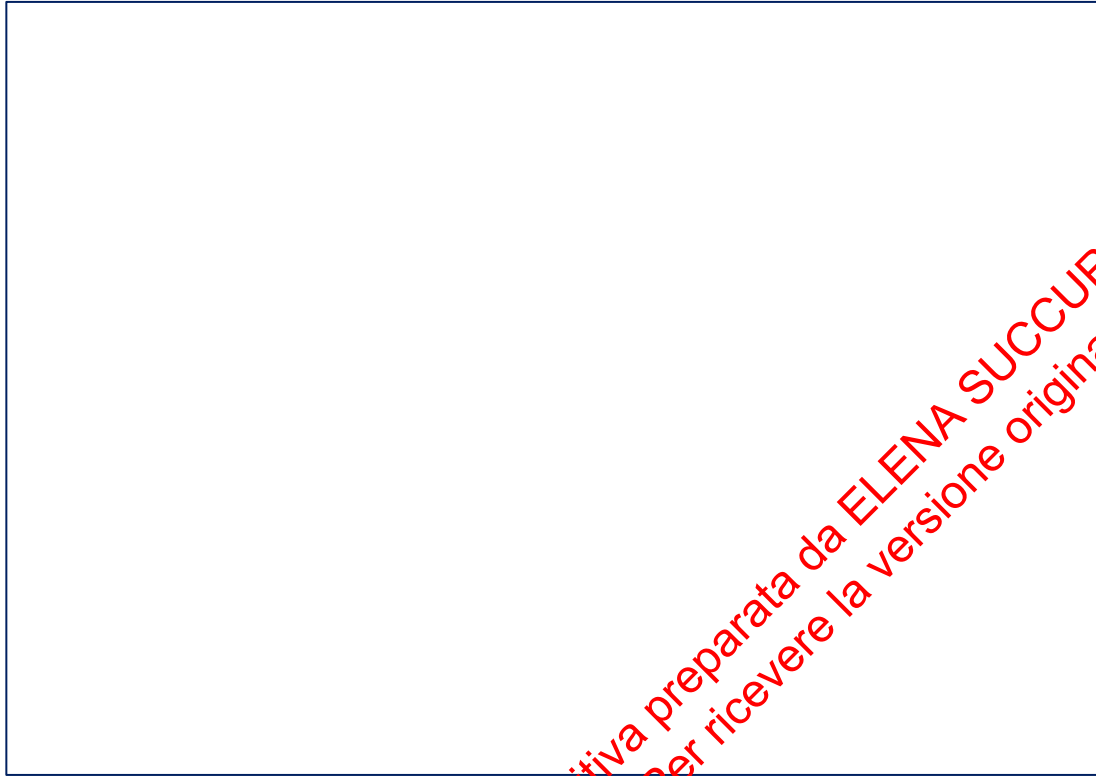
Avoid meals high in fat, otherwise split the bolus (e.g. in the case of coeliac disease): one part before the meal and one part 1-2 hours after; **use the extended bolus for those systems that provide it in closed-loop (Control IQG AndroidAPS)**. For the CamAPS FX system during pregnancy, the 'slow absorption meal' function is not recommended.

RCTs on A1D system in pregnancy



Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

AiDAPT Study



Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

AiDAPT Study

Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

P<0.001

AIDAPT Study

Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

CRISTAL Study

Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

CRISTAL Study

Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

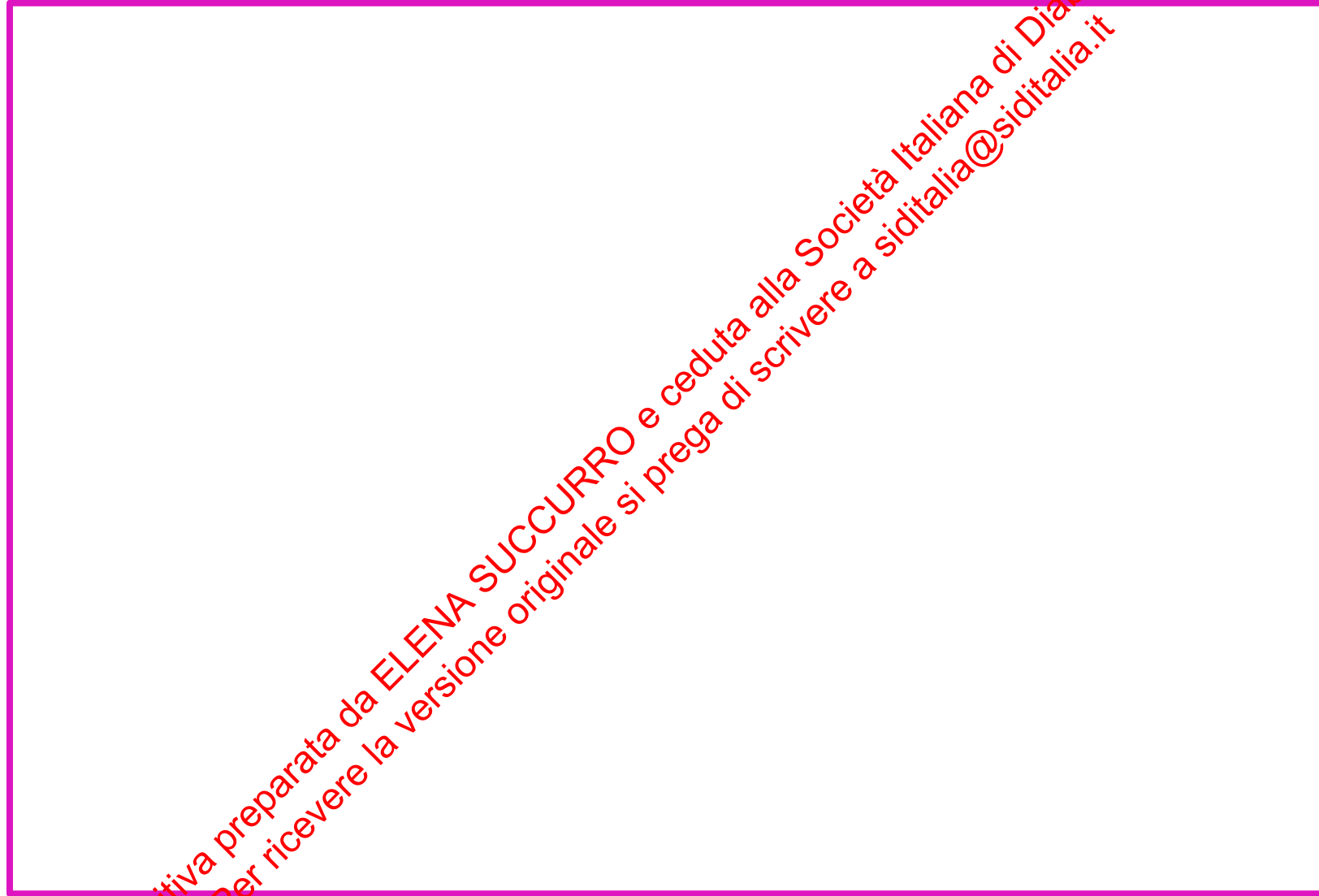
P=0.17

P=0.0026

P=0.002

P=0.0005

CRISTAL Study



Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

QUESTION What is the efficacy of a closed-loop insulin delivery system compared with standard insulin with continuous glucose monitoring in pregnant women with type 1 diabetes?

CONCLUSION Pregnant women with type 1 diabetes using this closed-loop system spent significantly more time in the pregnancy-specific glucose range than those receiving standard care.

POPULATION

88 Women



Pregnant women with type 1 diabetes and gestation <14 weeks

Mean age: 32 years

LOCATIONS

14

Diabetes-in-pregnancy specialty clinics in Canada and Australia



INTERVENTION



Closed-loop system

Use of insulin pump with closed-loop technology (Control-IQ) along with continuous glucose monitoring

Standard care

Continuation of usual insulin delivery method along with continuous glucose monitoring

PRIMARY OUTCOME

Percentage of time spent in the pregnancy-specific glucose range (63-140 mg/dL), measured by continuous glucose monitoring from 16 to 34 weeks' gestation

FINDINGS

Mean percentage of time in pregnancy-specific glucose range

Closed-loop system

65.4%

Standard care

50.3%

The closed-loop system significantly increased time in the pregnancy-specific glucose range by 3 hours per day:

Mean adjusted difference, **12.5%**
(95% CI, 9.5% to 15.6%); $P < .001$

CIRCUIT Study

Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

CIRCUIT Study

Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

CIRCUIT Study

Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

CIRCUIT Study

Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

CIRCUIT Study

Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

CIRCUIT Study

Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

AID system improves QoL

Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

AHCL system improves Qol in women with T1D in pregnancy

Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it

Recommendations/ checklist for optimizing Control IQ use in pregnancy

Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it



Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Società Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it



Diapositiva preparata da ELENA SUCCURRO e ceduta alla Societa Italiana di Diabetologia.
Per ricevere la versione originale si prega di scrivere a siditalia@siditalia.it