

Per il Pediatra... Chetoacidosi Diabetica nel bambino (DKA): l'essenziale da avere sotto mano per la gestione della chetoacidosi diabetica attingendo alle linee guida SIEDP pubblicate su [Acta Biomedica Vol 86 di Gennaio 2015](#).

## DEFINIZIONE

- Glicemia > 200 mg/dl
- pH < 7,30 e HCO<sub>3</sub> < 15 mmol/l (DKA lieve)
  - Se pH < 7,2 e/o HCO<sub>3</sub> < 10 mmol/l (DKA moderata)
  - Se pH < 7,1 e/o HCO<sub>3</sub> < 5 mmol/l (DKA grave)
- Glicosuria e Chetonuria
- (Chetonemia: laddove dosabile, Beta-idrossibutirrato > 3 mmol/l)

## GESTIONE PRIME 2 ORE

- Posizione semi-ortopnoica
- Idratare con Fisiologica 5-10 ml/kg/h (mai oltre i 300 ml/h); solo se shock (vedi ultimo paragrafo) fare 10-20 ml/kg in bolo di 20-30 minuti (mai oltre i 500ml/h); non indicati i colloidali
- Richiedere esami: emocromo, PCR, EGA(EAB), glicemia, Na, K, Ca, Cl, Mg, P, azotemia, creatinina, profilo coagulativo, esame urine
- Richiedere ECG alla ricerca alterazioni da potassio
- Calcolare Osmolarità Plasmatica =  $2Na + \text{Glicemia}(\text{mg/dl})/18 + \text{Azotemia}/2.8$  (VN 275-285 mOsm/l)
- Calcolare Na corretto =  $Na + (\text{glicemia}-100)/36$
- Calcolare K corretto =  $K - 0,6(7,2-\text{pH})$
- Trasferire subito c/o Centro Regionale di Riferimento per Diabete se: DKA grave e/o Età < 6anni
- Aggiungere Potassio nelle prime 2 ore?
  - Solo se ipokaliemico (K corretto < 2,5) o se anomalie ECG, aggiungerne 40 mEq per litro di soluzione infusa suddividendolo 1:1 in KCl e K-Fosfato.
    - Esempio: se pesa 32 kg e ho disposto 500 ml in 2 ore, aggiungerò 20mEq di

*Potassio, suddividendolo in 10mEq di KCl (pari a 5cc) e 10mEq di K-Fosfato (pari a 5cc).*

## GESTIONE SUCCESSIVE 22 ORE

### Linea Infusiva 1

1. Pompa con Fisiologica al Volume Totale di: (Mantenimento) + (1/2 Perdite) - (Liquidi infusi prime 2h)
  - *Calcolo del Fabbisogno Orario (Velocità di Infusione):*
    - 4ml/kg/h (se pesa 0-10kg);
    - 40ml+2ml/kg/h (se pesa 10-20kg);
    - 60ml+1ml/kg/h (se pesa oltre 20kg, fino a max 100ml/h)
  - *Calcolo del Fabbisogno 24H (Mantenimento): moltiplicare Fabbisogno Orario per 24*
  - *Calcolo del Deficit Idrico (Perdite): stimarlo a 100 ml pro kg perso*
2. Aggiungere Potassio al volume totale sopra calcolato, come di seguito indicato:
  - Se ipokaliemico (K corretto < 2,5): ho già aggiunto potassio nelle prime 2 ore (vedi sopra) e poi continuo in base ai successivi controlli di potassiemia (da fare almeno ogni 2-4 ore).
  - Se normokaliemico (K corretto 2,5-5): aggiungere potassio nella proporzione di 20 mEq per litro di soluzione (mai superare velocità di infusione di 0,5 mEq/kg/h) suddividendolo 1:1 in KCl e K-Fosfato.
  - Se iperkaliemico (K corretto > 5): aggiungere potassio solo allorchè sia stata documentata la diuresi, nella proporzione di 20 mEq per litro di soluzione (mai superare velocità di infusione di 0,5mEq/kg/h) suddividendolo 1:1 in KCl e K-Fosfato.

### Linea Infusiva 2

1. Micropompa con Insulina:
  - Insulina Umana Regolare fl 100U/ml diluirne 0,5 ml in 49,5 ml di Fisiologica (tale che 1 U/ml) e infondere alla velocità di 0,05 U/kg/h
2. Importante saturare il set di infusione: far scorrere "a vuoto" circa 20 ml della soluzione di insulina preparata come appena descritto, affinché i siti di legame dell'insulina presenti nel

materiale del set di infusione vengano saturati e si eviti che l'insulina che ci accingiamo a infondere resti adesa al tubo.

## MONITORAGGIO E AGGIUSTAMENTI

Schema monitoraggio bambino DKA:

- Ogni ora: annotare in cartella *dx glicemico e parametri vitali (GCS, FR, FC, PA)*
- Ogni 2 ore: *beta-idrossibutirrato* (laddove misurabile)
- Ogni 2-4 ore: *glicemia, Na, K, EGA (EAB)*
- Ogni 4-6 ore: *Ca, P, Cl, Ht, azotemia, creatininemia, stix urine*, ricalcolando ogni volta *osmolarità plasmatica* (vedi formula sopra)

Aggiustamenti infusione in base a Dx glicemico orario:

Il target glicemico durante infusione è 150-180 mg/dl

- Se glicemia scende REGOLARMENTE (50-75mg/dl/h)
  - Mantieni tutto invariato
- Se glicemia scende TROPPO LENTA (meno di 50mg/dl/h):
  - Aumenta velocità micropompa insulina del 25%
- Se glicemia scende TROPPO VELOCE (più di 100mg/dl/h) oppure se arriva sotto i 250mg/dl:
  - Modifica Linea Infusiva 1 con Glucosata 5% 500 cc + NaCl soluz n°7 19,2 ml (*vedi bibliografia*) + Potassio (1:1 KCl e K-Fosfato, in quantità totale relativa alla potassiemia – vedi sopra al punto 2 di Linea Infusiva 1)
- Se glicemia continua a scendere TROPPO VELOCE oppure se arriva sotto i 150mg/dl, nonostante l'aggiunta già fatta di Glucosata 5%
  - Ricomponi boccia in Linea Infusiva 1 utilizzando Glucosata 10% ed attenendoti esattamente a quanto poc'anzi descritto per la Glucosata al 5%
- Se glicemia continua a scendere TROPPO VELOCE oppure se arriva sotto i 150mg/dl nonostante utilizzo di Glucosata 10%

- Riduci velocità micropompa insulina a 0,025-0,03 U/Kg/h

## STOP INFUSIONE

La terapia infusiva deve essere proseguita finchè avvenga che: Gli <200 mg/dl e contemporaneamente pH>7,3 e HCO<sub>3</sub>>15-18 mmol/l (e laddove misurabile: beta-idrossibutirrato < 1 mmol/l, stabile su 2 misurazione a distanza di 1 ora)

Dopo 24-48 ore di infusione, se soddisfatte tali condizioni e se il bambino è capace di alimentarsi senza vomitare, inizia:

- Alimentazione
- Insulina sottocute

## COMPLICAZIONI

Se Edema Cerebrale:

- Massimo a rischio a 4-12 ore da inizio terapia. Sintomi: vomito - cefalea - ipertensione - riduzione del GCS - paralisi nervi cranici - segni neurologici
- Come procedere? Mannitolo 20%: 2,5-5ml/kg/bolo (pari a 0,5-1gr/kg) da ripetere ogni 4-6 ore, o meglio ancora 1,25ml/kg/h in infusione continua (pari a 0,25gr/kg/h)

Se Shock:

- Segni: cute mazzata, refill>3 sec, stato confusionale, ipotensione
- Come procedere? Bolo con Fisiologica 10-20ml/kg in 20-30 minuti

Se Acidosi Severa:

- Segni: pH< 7,0 e HCO<sub>3</sub> <8mmol/l. Questo è l'unico caso in cui può essere considerata la somministrazione di bicarbonato tenendo presente che va sempre evitata finchè possibile.
- Come procedere? Correzione con Bicarbonato: HCO<sub>3</sub>Na fiala da 1 mEq/ml: 1-2mEq/kg diluiti 1:1 in acqua distillata da infondere lentamente in 1-2 ore

Se Iperosmolarità Plasmatica:

*Osmolarità Plasmatica:  $2Na + Urea/2,8 + Glicemia/18$  (vn 275-285)*

- Se osmolarità plasmatica > 300 mOsm/l, è necessario ridurre la tonicità di NaCl della Linea Infusiva 1.
- Come procedere?
  - Non far nulla: qualora avessimo già aggiunto (per l'andamento del Dx glicemico orario) *Glucosata al 5 o 10%* in quota 1:1 col volume già presente in Linea Infusiva 1... la tonicità di NaCl è già scesa a 0,45% !
  - Diluire con distillata la boccia in Linea Infusiva 1: qualora invece non avessimo aggiunto alcuna glucosata, bisognerà diluire la miscela fisiologica-potassio in linea infusiva 1, con acqua distillata in proporzione 1:1, portandone così la tonicità di NaCl a 0,45%

Se impossibilità a infondere insulina endovena:

- L'insulina andrebbe sempre somministrata endovena. Solo se le condizioni ambientali non consentono la via endovena può essere considerato uno schema sottocute
- Come procedere? Insulina Rapida sottocute: 0,3 U/kg iniziale, seguita da 0,1 U/kg ogni ora (oppure 0,15-0,2 U/kg ogni 2 ore)

**[Linee Guida SIEDP 2015:](#)**

**<http://www.siedp.it/files/LineeGuidaChetoacidosiGdSDiabete.pdf>**

\* 19,2 ml di sol. NaCl n. 7 in 500 cc di Glucosata permettono di costituire una soluzione allo 0,45% di NaCl secondo **[Protocollo Az. Ospedaliera Università](#)**

**[Pisana condiviso da Simeup](#)**