

 FLUIDOTERAPIA PERIOPERATORIA	Ospedale “Filippo del Ponte” – Varese
	Protocolli e Procedure Anestesia Pediatrica
	N. PAGINE

Destinatari: Dirigenti Medici Anestesia e Rianimazione “C” – Ospedale “F. del Ponte”

<i>0</i>	<i>Prima emissione</i>	<i>data</i>
<i>Revisione</i>	<i>Elementi modificati (viene riportato il precedente)</i>	<i>data</i>

<i>Sviluppo e Stesura</i>	<i>Verifica</i>	<i>Approvazione</i>	<i>Convalida Referente Qualità Unità Operativa</i>
<i>Data Approvazione:</i>		<i>Data entrata in vigore:</i>	

PREMESSA

La fluidoterapia perioperatoria è una prescrizione medica della quale sia il volume, sia la composizione deve essere adattata allo stato del paziente, al tipo di intervento chirurgico e alle necessità del post-operatorio.

Nel 1957 Holliday e Segar pubblicarono per la prima volta un metodo pratico per la prescrizione endovenosa dei liquidi nei pazienti pediatrici. Nel loro articolo descrissero la relazione esistente tra le perdite fisiologiche di fluidi e il fabbisogno calorico e definirono i fabbisogni giornalieri di elettroliti. Ne risultò la famosa “regola del 4-2-1”. La combinazione del fabbisogno idrico ed elettrolitico, secondo lo schema proposto, risulta nella somministrazione di soluzioni ipotoniche. Recentemente sia la composizione che il volume del mantenimento idro-elettrolitico sono stati rivalutati: il contenuto di sodio risulta essere insufficiente in molte situazioni cliniche di frequente riscontro in ospedale, come alcune emergenze mediche o nel periodo post-operatorio. L'applicazione della regola proposta da Holliday e Segar in tali contesti è inappropriata e può risultare anche dannosa, determinando l'insorgenza di iponatriemia. Quest'ultima è lo squilibrio elettrolitico più frequente nel post-operatorio e, se severa, può esitare in un danno neurologico transitorio o permanente. La principale causa di iponatriemia post-operatoria è la somministrazione di soluzioni ipotoniche. Nel 2007 la National Patient Safety Agency (UK) ha pubblicato un alert che raccomanda l'abolizione delle soluzioni ipotoniche e il monitoraggio degli elettroliti a tutti i bambini che ricevono fluidi ev.

La liberalizzazione del regime del digiuno preoperatorio a partire dal 1999 ha modificato il calcolo del volume intraoperatorio di liquidi, soprattutto per gli interventi in day surgery che non comportano perdite ematiche o del terzo spazio. Infatti, se vengono rispettate le linee guida ASA per il digiuno preoperatorio il deficit preoperatorio è minimo.

Un altro argomento molto dibattuto riguarda la necessità di somministrazione intraoperatoria di glucosio che ha subito negli ultimi 20 anni una completa rivalutazione. Il fabbisogno energetico in corso di anestesia è prossimo al metabolismo basale ed è stato dimostrato che il rischio di ipoglicemia è basso (1-2%) nei lattanti e bambini, solitamente associato a periodi di digiuno ben più prolungati rispetto a quelli raccomandati dalle linee guida ASA. Al contrario i danni da iperglicemia sono ben più frequenti e sono stati ampiamente revisionati. La somministrazione routinaria di glucosio durante anestesia non è più raccomandata, se non in pazienti a rischio di ipoglicemia.

DS001-0	Azienda Ospedaliera Ospedale di Circolo e Fondazione Macchi – Polo Universitario viale Borri 57 21100 Varese tel. 0332 278.111 fax 0332.261.440	data
---------	--	------

1. SCOPO

Definire le linee guida del digiuno preoperatorio

Definire la fluidoterapia intraoperatoria

Definire le soluzioni utilizzate per il mantenimento orario, il reintegro del deficit e delle perdite durante chirurgia

Definire i pazienti a rischio di ipoglicemia e protocollo di somministrazione di glucosio

Definire le regole per la ripresa dell'alimentazione post-operatoria

2. CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente protocollo viene applicato a tutti i bambini, neonati, pretermini sottoposti ad intervento chirurgico in regime di elezione ed urgenza.

3. SIGLE E DEFINIZIONI

NPT: nutrizione parenterale totale

SF: soluzione fisiologica

RA-RL: ringer acetato-ringer lattato

ALR: anestesia loco-regionale

NEC: enterocolite necrotizzante

SNG: sondino naso-gastrico

4. RESPONSABILITÀ

E' responsabilità dell'Anestesista stabilire il digiuno preoperatorio, calcolare ed impostare la fluidoterapia intraoperatoria in base alle condizioni cliniche del piccolo paziente e al tipo di intervento chirurgico. E' responsabilità dell'Anestesista, in accordo con Pediatra e Neonatologo, la prescrizione della fluidoterapia post-operatoria.

5. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

5.1. Fase preoperatoria

5.1.1. Digiuno preoperatorio

5.1.2. Disidratazione

5.2. Fase intraoperatoria

5.2.1. Mantenimento

5.2.2. Deficit di volume

5.2.3. Perdite 3° spazio

5.2.4. Perdite ematiche

5.3. Fase postoperatoria

5.4. Schema riassuntivo

DS001-0	Azienda Ospedaliera Ospedale di Circolo e Fondazione Macchi – Polo Universitario viale Borri 57 21100 Varese tel. 0332 278.111 fax 0332.261.440	data
---------	--	------

5.1 Fase preoperatoria

5.1.1 Digiuno preoperatorio

Raccomandazioni per digiuno preoperatorio per chirurgia elettiva (ASA)

Alimento	Ore minime di digiuno
Liquidi chiari	2 ore
Latte materno	4 ore
Latte in formula	4 ore (< 3 mesi)-6 ore (> 3 mesi)
Latte vaccino	6 ore
Pasto leggero	6 ore

Pazienti in NPT

Sospensione infusione di lipidi e aminoacidi 2 ore prima dell'intervento.

Continuare infusione di glucosio fino all'induzione dell'anestesia.

Monitoraggio glicemia ed elettroliti

- Non necessario nel bambino sano per intervento elettivo
- Dosaggio elettroliti nel paziente in NPT/infusione ev e nell'intervento urgente

5.1.2 Disidratazione

Uno stato di disidratazione, condizione frequente per interventi in regime di urgenza (vomito, diarrea, febbre), va corretto prima dell'intervento. Il grado di gravità della disidratazione è stimato sulla base della clinica (sensorio, polso, refill, diuresi, perdita di peso). Una disidratazione *lieve* con riduzione del peso corporeo del 4-5% corrisponde ad un deficit di liquidi di 40-50 ml/kg; un grado di disidratazione *moderato* (perdita di peso 6-9%) corrisponde a un deficit di 60-90 ml/kg, mentre una disidratazione *grave* con perdita di peso >10% corrisponde ad un deficit di liquidi di 100 ml/kg.

5.2 Fase intraoperatoria

L'apporto di liquidi deve essere modulato in funzione delle richieste basali (fluidi di mantenimento), del deficit preesistente e delle perdite (ematiche + terzo spazio).

5.2.1 Mantenimento: la quantità di liquidi necessaria in condizioni normali per il mantenimento dell'omeostasi idrica è stata calcolata sulla base del consumo calorico (Holliday e Segar: Regola 4/2/1).

Peso	Fluidi orari	Fluidi giornalieri
<10 kg	4ml/Kg	100ml/Kg
10-20 kg	40ml + 2ml/Kg per ogni Kg >10	1000ml + 50ml/Kg per ogni Kg >10
>20 kg	60ml + 1ml/Kg per ogni Kg >20	1500ml + 20ml/Kg per ogni Kg >20

Per compensare le perdite basali è consigliato l'utilizzo di soluzioni saline (Soluzione Fisiologica e Ringer Lattato).

5.2.2 Deficit di volume: quando vengono seguite le raccomandazioni sul digiuno preoperatorio per interventi in elezione, il deficit di volume è minimo e non richiede una correzione. Per pazienti che hanno osservato un digiuno di 6-8 ore o che giungono in sala operatoria disidratati si somministra un bolo di cristalloidi 10-20 ml/kg nella prima ora dell'intervento. Per interventi di chirurgia maggiore è consigliato somministrare un bolo di SF/RA 10 ml/kg nella prima ora, indipendentemente dal digiuno.

5.2.3 Perdite 3° spazio: lo spostamento di liquidi isotonici dal distretto extracellulare a quello interstiziale può variare da 1 ml/kg/h per le procedure chirurgiche minori, a 15-20 ml/kg/h per interventi chirurgici addominali fino a 50 ml/kg/h per gli interventi di NEC nei prematuri. Più piccolo è il bambino, maggiore è la perdita relativa a causa del maggior spazio extracellulare.

Chirurgia	Perdite (ml/kg/h)
Interventi su superfici	1-2
Interventi neurochirurgici	1-2
Interventi toracici	4-7
Interventi addominali	6-10
Interventi addominali in neonati	>15

Per il reintegro del volume idrico sequestrato è indispensabile l'utilizzo di soluzioni saline isotoniche, quali il Ringer Lattato o la Soluzione Fisiologica 0,9%. Quando l'apporto di cristalloidi supera il livello critico (50 ml/kg) per il rischio di acidosi ipercloremica da SF o di riduzione dell'osmolarità sierica da RL, viene consigliata l'infusione di colloidi (Gelatine 10 ml/kg) o di albumina 5% (10-20 ml/kg). L'albumina resta il principale colloide usato nel prematuro e nel neonato come espansore di volume.

5.2.4 Perdite ematiche

Cristalloidi SF /RA (3:1) fino a 40 ml/kg

Colloidi (1:1) fino a 10 ml/kg

Albumina 5% 10-20 ml/kg

GRC: Indicazioni

- perdita > 20-25% della volemia*
- Hb < 8 gr/dl
- Ht < 25%
- Ht < 35% in prematuri, neonati e cardiopatici

Dosaggio: 5 ml/kg aumentano Hb di 1 gr/dl

Velocità di infusione: 5 ml/kg/h

PFC: in caso di alterazione della coagulazione 10 ml/kg

*Nel calcolo della volemia considerare i seguenti ml/Kg stimati in base all'età.

DS001-0	Azienda Ospedaliera Ospedale di Circolo e Fondazione Macchi – Polo Universitario viale Borri 57 21100 Varese tel. 0332 278.111 fax 0332.261.440	data
---------	--	------

Età	Volemia (ml/kg)
Pretermine	100
Neonato	90
Lattante	80
Bambino	75
Adulto	70

5.2.5 Fabbisogno glucidico: le richieste energetiche durante anestesia, rispetto al metabolismo basale, sono ridotte di circa 1/3 a causa dell'iperglicemia indotta dallo stress chirurgico. Appare ormai chiaro che la maggior parte dei pazienti pediatrici > 4-5 anni non necessita di somministrazione perioperatoria di glucosio né di monitorizzare la glicemia. Nei lattanti e nei bambini piccoli appare appropriato l'utilizzo di Ringer Lattato con glucosio 1-2%. Bisogna assolutamente evitare la glucosata 5%. Nei pazienti a rischio di ipoglicemia è necessario somministrare glucosio in pompa-siringa secondo il calcolo del fabbisogno basale ($4-8 \text{ mg/kg/min} = 6-12 \text{ gr/kg/die}$) ridotto di circa 1/3 ($120-300 \text{ mg/Kg/h}$).

Paziente a rischio di ipoglicemia

- Prematuro
- Neonato
- Piccolo lattante (3 mesi)
- Paziente in NPT
- Estesa ALR

Durata intervento < 1 ora

SF/RA + glucosio 1,3% (SF 250 ml + glucosata 33% 10 ml)
Velocità di infusione: secondo schema mantenimento + deficit

Durata intervento > 1 ora

Glucosata 10% in pompa siringa
Velocità di infusione: secondo fabbisogno
Considera che: $2,5 \text{ ml/kg/h di Gluc } 10\% = 6 \text{ gr/kg/die}$
SF/RA per mantenimento + deficit + perdite
Controllo glicemia dopo 1 h ogni 1-2 h

5.3 Fase postoperatoria

Alla maggior parte dei pazienti pediatrici dopo interventi di chirurgia elettiva minore viene sospesa l'infusione di liquidi al termine dell'anestesia generale e viene loro permessa l'assunzione orale di liquidi al risveglio e la ripresa dell'alimentazione dopo 2-3 ore dal risveglio. Se l'assunzione per via orale deve essere ritardata (chirurgia addominale maggiore) la fluidoterapia viene somministrata attraverso una vena periferica (durata < 5 giorni) o centrale (necessità di apporto nutrizionale a lungo termine). La fluidoterapia deve provvedere al fabbisogno metabolico basale e compensare le eventuali perdite (SNG, drenaggi, febbre).

DS001-0	Azienda Ospedaliera Ospedale di Circolo e Fondazione Macchi – Polo Universitario viale Borri 57 21100 Varese tel. 0332 278.111 fax 0332.261.440	data
---------	--	------

Per la terapia fluidica postoperatoria è consigliato l'utilizzo di soluzioni glucosate 5% con l'aggiunta di NaCl e potassio in base alle diuresi. Occorre evitare le soluzioni ipotoniche per il rischio di iponatriemia.

DS001-0	Azienda Ospedaliera Ospedale di Circolo e Fondazione Macchi – Polo Universitario viale Borri 57 21100 Varese tel. 0332 278.111 fax 0332.261.440	data
---------	---	------

5.4 Schema riassuntivo

FASE PREOP.	DIGIUNO PREOPERATORIO CHIRURGIA ELETTIVA											
	<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Alimento</th> <th style="text-align: left;">Ore minime di digiuno</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Liquidi chiari</td> <td>2 ore</td> </tr> <tr> <td>Latte materno</td> <td>4 ore</td> </tr> <tr> <td>Latte in formula</td> <td>4 ore (< 3 mesi)-6 ore (> 3 mesi)</td> </tr> <tr> <td>Latte vaccino</td> <td>6 ore</td> </tr> <tr> <td>Pasto leggero</td> <td>6 ore</td> </tr> </tbody> </table> <p>Se NPT in corso sospendere lipidi/aminoacidi 2h prima e continuare infusione con glucosio fino all'induzione dell'anestesia. Monitorare glicemia/elettroliti solo se NPT/infusioni in corso e in urgenza. Correggere preoperatoriamente un eventuale stato di disidratazione.</p>	Alimento	Ore minime di digiuno	Liquidi chiari	2 ore	Latte materno	4 ore	Latte in formula	4 ore (< 3 mesi)-6 ore (> 3 mesi)	Latte vaccino	6 ore	Pasto leggero
Alimento	Ore minime di digiuno											
Liquidi chiari	2 ore											
Latte materno	4 ore											
Latte in formula	4 ore (< 3 mesi)-6 ore (> 3 mesi)											
Latte vaccino	6 ore											
Pasto leggero	6 ore											
FASE INTRAOPERATORIA	FABBISOGNO IDRO-ELETTROLITICO											
	<p>1. Prima ora: bolo 10-20 ml/kg in base a digiuno + terzo spazio + perdite Regola 4/2/1 = 4ml/Kg/h (<10Kg) 40ml + 2ml/Kg per ogni Kg >10 (10-20Kg) 60ml + 1ml/Kg per ogni Kg >20 (>20kg)</p> <p>2. Ore successive: mantenimento (4-2-1) + terzo spazio + perdite Terzo spazio = 1-2 ml/Kg/h (su superfici, NCH) 4-7 ml /Kg/h (toracica) 6-10 ml/Kg/h (addominale) >15 ml/Kg/h (addominale in neonato) Mantenimento/deficit/terzo spazio con SF/RA fino 40ml/Kg, poi colloidi o Albumina 5%</p> <p>3. Rimpiazzo perdite ematiche: SF/RA 3:1 (fino 40 ml/Kg), poi Colloidi 1:1 (fino 10 ml/Kg) o Albumina 5% 10-20 ml/Kg; GRC (se perdita >20-25% volemia, Hb <8mg/dl/Ht <25% mg/dl, Ht <35% nel prematuro/neonato/cardiopatico) a 5 ml/Kg/h considerando che 5 ml/Kg aumentano Hb di 1 g/dl; PFC (se alterazione della coagulazione) 10ml/Kg</p>											
FASE POST.	FABBISOGNO GLUCIDICO											
	<p><i>No utilizzo routinario di glucosio intraoperatorio</i></p> <p>Pz a rischio di ipoglicemia: prematuro, neonato, lattante fino 3 mesi, pz in NPT, estesa ALR Intervento durata < 1 h: RA 250 ml + glucosata 33% 10 ml (1,3%) per mantenimento + deficit Intervento durata > 1 h: RA/SF per mantenimento + deficit + perdite Glucosio in infusione continua in pompa siringa secondo fabbisogno Fabbisogno durante anestesia: 120-300 mg/kg/h = 2,8-7,2 gr/kg/die Considera: 1,25 ml/kg/h Glucosata 10 % = 3 gr/kg/die Controllo DTX prima dell'infusione, a 1 h e ogni 1-2 h</p>											
FASE POST.	<p>Piccola chirurgia in elezione: liquidi per os al risveglio, alimentazione dopo 2 ore. Nessuna infusione al termine dell'anestesia. Fluidoterapia necessaria se ritardata assunzione di liquidi per os. < 5gg: Gluc 5% con NaCl + KCl secondo diuresi (fabbisogno metabolico basale + perdite) in CVP Evitare soluzioni ipotoniche. Correzione iponatremia post-operatoria acuta: NaCl 3% 4-6 ml/kg fino alla risoluzione delle convulsioni o al raggiungimento di sodiemia di 125 mEq/l. > 5gg: NPT attraverso CVC</p>											

6. RIFERIMENTI

- APA Consensus **Guidelines on perioperative fluid management in children**, 2007
- Isabelle Murat I. and Dubois MC, **Perioperative fluid therapy in pediatrics**. *Pediatric Anesthesia* 2008; 18:363-370
- National Patient Safety Agency (UK): Alert 22, 2007.
- **Guidelines on paediatric parenteral nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN)**, 2005
- **Lineeguida SINPE per la nutrizione artificiale ospedaliera**, 2002
- Cotè, Lerman, Todres **A practice of anesthesia for infants and children**, 2008
- Villani, Serafini **Anestesia neonatale e pediatrica**, 2004
- Frank Shann **Paediatric intensive care guidelines-Drug doses**, 2008
- Bailey, McNaull, Jooste, Turchman **Perioperative crystalloid and colloid fluid management in children: where are we and how did we get there?** *Pediatric Anesthesiology*, 2010 (110): 375-390.

ALLEGATI

Eventuali moduli operativi allegati utilizzati per dare applicazione alla procedura.

DS001-0	Azienda Ospedaliera Ospedale di Circolo e Fondazione Macchi – Polo Universitario viale Borri 57 21100 Varese tel. 0332 278.111 fax 0332.261.440	data
---------	--	------