

CEEA (Comité Europeu para o Ensino da ESA)

Curso de Aperfeiçoamento 4 em Anestesiologia

Cantanhede, 28 a 30 Outubro 2009

## **FLUIDOTERAPIA E HEMOTERAPIA EM PEDIATRIA**

**Sílvia Neves**

**Hospital Pediátrico de Coimbra  
CHC-EPE**

O grande objectivo da administração peri-operatória de fluidos é a manutenção do equilíbrio hidro-electrolítico, e da homeostase, assegurando uma correcta hidratação e composição dos diversos compartimentos corporais. A população pediátrica é especialmente sensível aos desequilíbrios hidro-electrolíticos, sendo muito importante conhecer as reais necessidades de cada criança e de cada momento do peri-operatório. A quantidade e a qualidade dos fluidos e electrólitos a administrar em pediatria dependem de muitos factores: idade, desenvolvimento, estado de hidratação prévio, patologia associada, duração e tipo de procedimento cirúrgico.

- Água corporal total
  - Fluido intra-celular
  - Fluido extra-celular
    - Fluido intersticial – sem proteínas
    - Volume plasmático – com proteínas

A idade e o desenvolvimento são factores que fazem variar o volume e a composição dos fluidos corporais: assim, a água corporal total constitui cerca de 90% na vida intra-uterina, e é superior a 80% no recém-nascido prematuro; cai para menos de 75% no recém-nascido de termo, e para 60-70% ao 1º ano de vida. Esta redução é consequência da progressiva diminuição da percentagem do fluido extracelular.

Composição Fluidos Corporais			
	Lactente	Criança	Adulto
Água corporal total	75 %	70%	55-60%
Fluido extra-celular	40%	30%	20%
Fluido intra-celular	35%	40%	40%
Gordura	16%	23%	30%

### Considerações fisiológicas no Recém-nascido (RN)

O RN apresenta especificidades que vale a pena referir, porque vão influenciar a administração de fluidos no período neonatal e nos primeiros meses.

Assim, sabemos que, ao nascimento, existe ainda um incompleto desenvolvimento do miocárdio, associado a alguma imaturidade da inervação simpática. Estas características, que se mantêm nos primeiros meses de vida, podem ser a causa da maior sensibilidade à hipovolémia verificada no período neonatal.

Por outro lado, existe também alguma imaturidade da função renal: o RN apresenta uma Taxa de Filtração Glomerular de cerca de 25% da do adulto e só atinge os 100% aos 2 A. A capacidade de concentração da urina está também muito limitada: o RN de termo apenas atinge uma concentração de 600-700 mOsm/Kg, enquanto o adulto pode concentrar a urina até cerca de 1200 mOsm/Kg. Esta diminuição da capacidade de concentração leva a uma maior *clearance* da água e a uma menor reabsorção de Na e HCO<sub>3</sub>, e a uma maior perda de K e Cl. Esta imaturidade do desenvolvimento renal origina uma menor tolerância a variações de volémia e uma menor capacidade de compensar hipo/hipervolémia.

O desenvolvimento hepático é também insuficiente ao nascimento. Sabe-se que é menor o “stock” de glicogénio, e que é maior o risco de hipoglicémia, o que leva a aconselhar um fluido de manutenção com 5 a 10% de glicose. Existe alguma imaturidade na metabolização hepática nos primeiros meses – controverso o uso de lactato (LR) na fluidoterapia.

As necessidades hídricas estão muito aumentadas no período neonatal, por diversos motivos:

Maior área superfície corporal

Pele mais fina

Ausência de queratinização da camada córnea nos prematuros

Aquecedores por radiação

Doença /hipertermia/trauma

As necessidades calóricas são também muito diferentes no RN: cerca de 120 Kcal/Kg/dia (no adulto 30 a 40 Kcal/Kg/dia), sendo o consumo de O<sub>2</sub> (6 a 9 ml/Kg/min) também muito superior ao do adulto (3 ml/Kg/min).

### **Fluidoterapia peri-operatória**

- 1. Fluidoterapia de manutenção**
- 2. Reposição do défice pré-operatório**
- 3. Reposição das perdas intra-operatórias**

#### **1. Fluidoterapia de manutenção**

O objectivo é substituir água e electrólitos perdidos em condições normais (perdas insensíveis / por evaporação, perdas pelas fezes e urina) e prover as necessidades metabólicas basais.

- Em 1975, Holliday e Segar calcularam as necessidades metabólicas para crianças em repouso
  - 0-10 Kg                      100 Kcal/Kg/dia
  - 10-20 Kg                    1000 + 50 Kcal/Kg/dia
  - > 20 Kg                    1500 + 20 Kcal/Kg/dia

Em condições normais, é necessário 1 ml de água para metabolizar 1 Kcal. Assim, na criança acordada, o consumo de água e calorias é considerado igual, o que se traduz na célebre regra dos 4-2-1, considerada segura até aos 80 Kg:

- 0-10 Kg                      4 ml/Kg/h
- 10-20 Kg                    40 ml/h + 2ml/Kg/h por cada Kg acima dos 10 Kg
- > 20 Kg                    60 ml/Kg + 1 ml/Kg/h por cada Kg acima dos 20 Kg

Quando a temperatura corporal aumenta, as necessidades em água aumentam 13% por cada grau acima de 37.

Nesse mesmo estudo, Holliday e Segar calcularam as necessidades em electrólitos a partir da mesma quantidade de leite humano, o que resultou num soluto hipotónico. Durante décadas, os fluidos administrados em pediatria foram variações de C1Na a 0,45% ou a 0,3%, com glicose a 5%.

Em 1988, Lindahl publicou um estudo efectuado em crianças anestesiadas, em que verificou que, nesse contexto, as necessidades energéticas eram apenas de cerca de 50% das calculadas por Holliday e Segar,, embora as necessidades hídricas se mantivessem (calculou cerca de 166 ml para metabolizar 100 Kcal).

Recentemente, varias publicações reavaliam e discutem tanto a quantidade como a composição do fluido de manutenção.

Em relação à quantidade, a fórmula de 4-2-1 de Holliday e Segar mantém-se adequada, embora alguns autores simplifiquem:

- Idade < 3 anos - 4ml/Kg/h
- Idade > 3 anos - 3ml/Kg/h

Em relação à composição, existe concordância no que respeita à quantidade de sódio: é frequente a hiponatremia quando se utilizam apenas solutos hipotónicos. O conteúdo em glicose do soluto de manutenção também é alvo de alguma controvérsia: a maior parte dos autores questiona se haverá necessidade de administrar glicose durante um acto anestésico. O risco de hipoglicémia parece ser baixo no pré-operatório, mesmo com jejum prolongado. Por outro lado, a hiperglicémia intra-operatória pode ter efeitos nocivos: hiperosmolaridade e diurese osmótica, com alterações electrolíticas importantes, e parece ser nocivo o seu efeito no *outcome* neurológico durante períodos de isquémia cerebral. Muitos autores recomendam o uso de glicose apenas nos RN de termo ou prematuros, e em situações especiais (doença crónica, doentes em nutrição parentérica).

O RN tem necessidades hídricas um pouco diferentes: nos primeiros dias de vida utiliza a gordura como fonte de energia, excretando mais água; depois vai necessitar de maior aporte hídrico, calórico e electrolítico.

## FLUIDOTERAPIA DE MANUTENÇÃO

IDADE (dias)	Soluto	ml/Kg/h
1	Dw 10%	2 a 2,5
2 - 5	D 10% CNa 0,45%	3 a 4
> 5	Dw 5% CNa 0,3%	5
> 30	Dw 5% CNa 0,3%	1 a 2
	+ SF / LR	1 a 2

## 2. Reposição Défice Pré-operatório

Classicamente, a compensação do jejum faz-se multiplicando as horas de jejum pelas necessidades hídricas calculadas e administrando metade nesse volume na 1ª hora e metade nas duas horas seguintes... Contudo, o jejum em anestesia pediátrica é cada vez menor, retirando a necessidade dessa rigidez de reposição. A maioria dos autores recomenda, para uma cirurgia curta, a administração de uma dose de carga na primeira hora de anestesia, com um soluto único, isotônico, e que compensa simultaneamente o jejum pré-operatório e a manutenção. No nosso serviço utilizamos o Lactato de Ringer com glicose a 1,2% a um débito mínimo de 10 ml/Kg/h na 1ª hora e de 5mlKg/h na 2ª hora.

No entanto, o jejum prolongado ou patológico obriga a uma reposição mais rigorosa e a uma extensa e cuidadosa avaliação clínica e laboratorial. A desidratação e os défices hidroelectrolíticos devem ser corrigidos antes da cirurgia ou no início do procedimento.

### Fluidoterapia peri-operatória e Jejum

Guidelines da ASA:

Sólidos		8 horas
Leite		6 horas
Leite fórmula	Lactente	6 horas
	RN	4 horas
Leite materno		4 horas
"Clear liquids" (sem polpa / resíduo)		2 horas

Considera-se um “clear liquid” (líquido sem resíduo/polpa): água, sumo sem polpa, chá, *Ice Tea*. Permite-se até duas horas da anestesia: 10 ml/Kg no lactente até 5-6 M e 15 ml/Kg na criança maior. Esta oferta terá até vantagens, segundo muitos autores: promove o esvaziamento gástrico, diminuindo o risco de aspiração pulmonar, reduz a fome e a irritabilidade, preserva a hidratação e diminui o risco de hipoglicémia.

### 3. Reposição das perdas intra-operatórias

Perdas reais

    Débito urinário

    Drenagens

    Perdas insensíveis

    Perda sanguínea

Perdas 3º espaço

    Trauma

    Queimaduras

Classicamente as perdas são estimadas consoante o tipo de cirurgia:

Incisão mínima	3 a 5 ml/Kg/h
Incisão moderada com exposição visceral	5 a 10 ml/Kg/h
Grande incisão com exposição intestinal	8 a 20 ml/Kg/h

Todas as perdas estimadas e contabilizadas durante um procedimento cirúrgico devem ser repostas, por um fluido de substituição (cristalóide isotónico, colóide ou derivados sanguíneos). O tipo de fluido e a quantidade a repor dependem:

- Da estimativa da magnitude das perdas, por observação do campo operatório, quantidade de sangue aspirado e perdido nas compressas.
- Da avaliação clínica através dos dados de monitorização (FC, PA, PVC, diurese)
- Da avaliação laboratorial

Quando as necessidades de reposição são pequenas, os cristalóides têm a vantagem da ausência de toxicidade. Quando as necessidades de líquidos são elevadas num curto espaço de tempo, o recurso exclusivo a cristalóides traduz-se por edema, pois a grande maioria do volume infundido não permanece no espaço vascular. Nessa altura, pode ser vantajoso associar um colóide.

### REPOSIÇÃO COM COLÓIDES

Colóides são, por definição, soluções macromoleculares, constituídas por moléculas que, dispersas num solvente, não atravessam uma membrana semi-permeável.

## 1. Colóide natural

### 1.1. Albumina (5% ou 20%)

- A proteína mais abundante do plasma, responsável por 70 a 80% da pressão oncótica plasmática em situações de permeabilidade vascular normal.
- Em saída constante do espaço vascular, ao qual retorna pelo sistema linfático, 90% da albumina faz este ciclo diariamente.
- Semi-vida de 15-20 dias.
- Degradada primariamente pelo Sistema reticulo-endotelial.
- Importante para a farmacocinética dos fármacos, transporta e neutraliza substâncias tóxicas.
- É o resultado de uma preparação industrial bastante complexa, sendo o produto final bastante seguro quanto ao risco de transmissão infecciosa, embora haja relatos isolados de casos de D. Creutz-Jacob (CJD) relacionados com o uso de albumina.
- O seu preço mantém-se elevado.
- Em indivíduos com SIRS e permeabilidade vascular alterada, a farmacocinética da albumina é completamente diferente, perdendo-se o seu efeito oncótico plasmático e tornando-se a sua administração potencialmente deletéria.

## 2. Colóides de síntese

### 2.1. Gelatinas

- Polipetídeos obtidos a partir da pele e do osso bovino.
- Quase totalidade eliminado por via renal (40 a 50% em 6 horas).
- Catabolizado por enzimas proteolíticos (tripsina, plasmina, etc).
- Duração escassa do efeito plasmático.
- Ausência de qualquer acumulação 48 horas depois de infundido.

### 2.2. Dextranos

- Polissacarídeos produzidos a partir de sacarose.
- Classicamente divididos em baixo (40.000 D) e alto (70.000 D) peso molecular.
- Passagem permanente para o interstício e retorno linfático.
- Eliminado por filtração renal.
- Em caso de anúria, é catabolizado.

### 2.3. Amidos

- Polissacarídeos produzidos a partir do amido de milho (amilopectina), onde os grupos hidroxilo são substituídos por grupos hidroxietiléter para impedir uma rápida hidrólise pelas amilases.
- Grupo de fármacos muito heterogéneo.
- Relevante para além do peso molecular e concentração:
  - o número de grupos hidroxilo substituídos

- a sua localização (C2, C3 e C6)
- Catabolizado a nível intravascular pela alfa-amilase.
- As moléculas mais pequenas são eliminadas por filtração glomerular.
- Uma pequena parte é fagocitada para o Sistema retículo-endotelial.
- Actualmente são utilizados apenas os hidroxietilamidos de baixo peso molecular, sendo o HES 130/0,4 (Voluven) o único com estudos efectuados em idade pediátrica.
- Em pediatria recomenda-se não ultrapassar os 20 ml/Kg/dia.

Os factores que determinam a escolha do colóide de síntese são:

A sua eficácia e a duração do efeito de expansão plasmática, a sua potencial toxicidade (alergénico, renal ou efeitos sobre a coagulação), e o seu custo.

O risco de anafilaxia é muito baixo, mas existe para qualquer um de todos os expansores plasmáticos sintéticos

É controverso se os expansores plasmáticos sintéticos estão contraindicados (*todos*) quando existe risco de insuficiência renal. Todos podem ter toxicidade pelo seu efeito hiperosmolar; este risco é diminuído ou ausente se administrados conjuntamente com uma razoável quantidade de cristalóides. O hidroxietilamido pode também acumular-se no parênquima renal, não devem ser usados os hidroxietilamidos de elevado peso molecular quando existe disfunção renal prévia. No entanto, as gelatinas e os hidroxietilamidos de baixo peso molecular parecem ser desprovidos de toxicidade renal.

Ao efeito de diluição (coagulopatia de diluição), associam-se efeitos directos sobre a coagulação, Os Dextranos têm uma pronunciada acção anti-agregante plaquetar, conhecida. Todos baixam os níveis de factor de von Willebrande, sendo esta baixa particularmente visível nos dextranos e hidroxietilamidos de alto peso molecular. Diversos autores suportam que as gelatinas e os hidroxietilamidos de baixo peso molecular não têm efeitos clinicamente relevantes na coagulação. No entanto, em estudo recente, realizado em crianças pequenas (peso < 15 Kg), é sugerido que o HES 130/0,4 possa ter efeitos mais pronunciados sobre a coagulação que as gelatinas ou a albumina.

**University Health System Consortium (USA) - guidelines**

- Os cristalóides devem ser o fluido inicial de ressuscitação.
- Quando são necessários grandes volumes, podem-se utilizar os colóides não proteicos ou colóides sintéticos.
- A albumina a 5% pode ser usada no caso de contraindicação à utilização dos anteriores:
  - Hipersensibilidade aos seus componentes
  - Alterações da coagulação subjacentes
  - Risco de hemorragia cerebral
  - Falência renal com oligúria ou anúria.
- Nem os cristalóides nem os colóides são substitutos da hemoglobina, dos factores de

**Summary of guidelines published by National Patient Safety Agency, March 2007**

1. If shock present, administer 20 ml/kg 0.9% sodium chloride (NaCl) fluid boluses
2. Check plasma electrolytes before commencing i.v. maintenance infusion
3. Children should be weighed before commencing i.v. fluids and daily thereafter
4. Volumes of i.v. fluids should be accurately calculated; the Holliday and Segar formula is considered appropriate
5. Monitor plasma glucose if using i.v. solutions without glucose/dextrose
6. Recheck plasma electrolytes every 24 h whilst receiving i.v. fluids
7. If the plasma sodium concentration is below 130 mmol/l recheck electrolytes within 4–6 h
8. Fluid balance charts should be accurately documented
9. The majority of children may safely be administered 0.45% NaCl with 5% dextrose or 0.45% NaCl with 2.5% dextrose for maintenance fluid. In some circumstances only isotonic fluid should be administered (0.9% NaCl, NaCl 0.9% with 5% dextrose, or Hartmann's solution).
10. These circumstances are; peri- and postoperative children, children with sodium levels at the lower end of normal or below 135 mmol/l, children with central nervous system infections, head injury, bronchiolitis, excessive gastrointestinal losses and children with salt wasting conditions
11. Fluids used to replace ongoing losses should reflect the electrolyte composition of fluid lost. 0.9% NaCl is appropriate in most cases. ( $\pm$ KCl)
12. Fluid deficits should be replaced over 24 h with isotonic fluid  $\pm$  5% dextrose
13. Those requiring maintenance fluid and replacement of ongoing losses should receive a single isotonic fluid. (0.9% NaCl or 0.9% NaCl with 5% dextrose)
14. 0.18% NaCl + 5% dextrose should not be administered except in very specialized clinical areas and should not be available in regular wards
15. Some acutely unwell children with increased antidiuretic hormone secretion may benefit from restriction of fluids volumes to two-thirds recommended
16. If plasma sodium >160 mmol/l children should receive isotonic solutions for maintenance therapy.

## REPOSIÇÃO COM HEMODERIVADOS

### I. CONCENTRADO GLÓBULOS VERMELHOS

Quando transfundir em anestesia pediátrica?

São factores determinantes da transfusão:

1. Volume circulante
2. Hematócrito pré-operatório e noção de Perda Sanguínea Tolerada
3. Patologia associada

#### 1. Volume circulante estimado

RN prematuro		95-100 ml/Kg
RN termo		85-90 ml/Kg
Lactente e criança		80 ml/Kg
Adulto	masc	75 ml/Kg
	fem	65 ml/Kg

#### 2. Hematócrito normal e aceitável - *guidelines*

	Normal	Aceitável
<b>Prematuro</b>	40 – 45 (45)	35
<b>RN termo</b>	45 – 65 (54)	30 – 35
<b>3 M</b>	30 – 42 (36)	25
<b>1 A</b>	34 – 42 (38)	20 – 25
<b>6 A</b>	35 – 43 (38)	20 - 25

#### 2. Perda Sanguínea Tolerada (*allowable blood loss* ou **ABL**)

$$\frac{\text{Htc inicial} - \text{Htc minimo}}{\text{Htc inicial}} \times \text{VCE}$$

VCE= volume circulante estimado

### 3. Patologia associada

Embora as estratégias transfusionais sejam actualmente mais restritivas e rigorosas, permitindo valores de hematócrito inferiores, algumas condições e patologias associadas aconselham critérios diferentes. Assim, aconselha-se:

- Hg > 13 gr/dl em RN de 24 h
- Hg >13 gr/dl em criança com doença pulmonar severa

#### Como transfundir em anestesia pediátrica?

Concentrado GV	Hematócrito	Hemoglobina
4ml/Kg		↑ 1 gr/dl
5ml/Kg	↑ 5%	
10 ml/Kg	↑ 10%	↑ 3 gr/dl

## II. PLASMA FRESCO CONGELADO

- Nunca como expansor plasmático
- Utilizado exclusivamente para:
  - repor factores (défices provados de factores de coagulação)
  - em caso de hemorragia activa
  - em situações em que o risco de hemorragia pode ser letal.
- Critérios para administração
  - TP > 15
  - aPTT > 60
  - Perda sang. estimada > 1 a 2 xs o volume circulante
- Administrar **10 a 15 ml/Kg**
- Em profilaxia para procedimentos invasivos administrar 15 ml/Kg

DEFINITE INDICATIONS FOR THE USE OF FFP
1 <input type="checkbox"/> Replacement of single coagulation factor deficiencies, where a specific or combined factor concentrate is unavailable.
2 <input type="checkbox"/> Immediate reversal of warfarin effect.
3 <input type="checkbox"/> Acute disseminated intravascular coagulation (DIC).
CONDITIONAL USES: FFP ONLY INDICATED IN THE PRESENCE OF BLEEDING AND DISTURBED COAGULATION
1 <input type="checkbox"/> Massive transfusion.
2 <input type="checkbox"/> Liver disease.
3 <input type="checkbox"/> Cardiopulmonary bypass surgery.
4 <input type="checkbox"/> Special pediatric indications.
NO JUSTIFICATION FOR THE USE OF FFP
1 <input type="checkbox"/> Hypovolemia.
2 <input type="checkbox"/> Plasma exchange procedures.
3 <input type="checkbox"/> "Formula" replacement to reconstitute whole blood with red cell concentrates.
4 <input type="checkbox"/> Nutritional support.
5 <input type="checkbox"/> Treatment of immunodeficiency states.

*Table VI: Indications and non-indications for FFP.  
Consensus Guidelines of the British Committee for Standards in Haematology<sup>19</sup>.*

### III. CONCENTRADO DE PLAQUETAS

- Prevenir ou tratar hemorragia em doentes com:
- Défices quantitativos de plaquetas (< 50 000)
- Disfunção plaquetar
- Transfusão massiva
  - perda 1 volémia ↓ 40% plaq.
  - perda 2 volémias ↓ + 20% plaq.
  - perda 3 volémias ↓ + 10 % plaq.
- ↓ 70% plaq.
- Administrar 1 a 3 U / cada 10Kg

### IV. FACTORES DE COAGULAÇÃO DE SÍNTESE

Em situações clínicas muito particulares, é necessário corrigir no pré e intra-operatorio défices específicos em factores de coagulação. Existem actualmente diversos produtos de síntese dos quais os mais utilizados são:

- Concentrado de fibrinogénio
- Concentrado de Factor VII activado recombinante
- Concentrado de Factor VIII
- Complexo protrombínico.

## CONCLUSÕES

A fluidoterapia perioperatória deve ser encarada como uma prescrição médica, da qual tanto o volume como a composição devem ser adaptadas ao estado do doente, ao tipo de cirurgia e aos eventos esperados e/ou inesperados durante o procedimento.

### 1 Pequenos procedimentos

- Reposição : pode não ser necessária

### 2 Procedimentos 1 a 2 h

- Reposição 10 a 20 ml/Kg 1ª hora
- Solutos isotónicos com glicose 1%
- Reposição da perda sanguínea estimada

### 3 Procedimentos + longos / complexos

- 4-2-1 com aporte glicose reduzido a 25-50%.
- Reposição 10 a 20 ml/kg/h com cristalóide / colóide / derivados sangue
- A solução de cristalóide mantém-se como 1ª escolha para restaurar o volume intra-vascular.
- Nas situações de perdas importantes, faz sentido uma fluidoterapia balanceada (cristalóide + colóide).
- Quando transfundir ?
  - Ht pré-operatório e patologia associada
  - Perda  $\pm$  25 % volume circulante
  - Avaliação hemodinâmica
  - Monitorização valores Hg / Ht
  - Potenciais perdas pós-operatórias.

## BIBLIOGRAFIA

1. Siker D. Pediatric fluids, Electrolytes and Nutrition. In Pediatric Anesthesia, Ed George A. Gregoy, 4<sup>th</sup> ed. Churchill Livingstone 2002; 85-116.
2. Stehling L. Blood Transfusion and Component Therapy. In Pediatric Anesthesia, Ed George A. Gregoy, 4<sup>th</sup> ed. Churchill Livingstone 2002; 117-144.
3. Litman RS. Fluid and Blood Administration. In Pediatric Anesthesia – The Requisites in Anesthesiology. Ed Elsevier Mosby 2004: 115-121.
4. Jiménez ÁM. Reposição de sangue e fluidos. In Livro Textos Curso Aperfeiçoamento 4 FEEA 2006.
5. Murat I, Dubois MC. Perioperative fluid therapy in pediatrics. *Pediatr Anesth* 2008; 18:363-370.
6. Leelanukrom R, Cunliffe M. Intraoperative fluid and glucose management in children. *Pediatr Anesth* 2000; 10:353-359.
7. Chappell D, Jacob M et al. A Rational approach to perioperative fluid management. *Anesthesiology* 2008; 109: 723-40.
8. Way C, Dhamrait R et al. Perioperative fluid therapy in children : a survey of current prescribing practice. *Br J Anaesth* 2006 ; 97 (3) : 371-9.
9. Dubois MC, Gouyet L et al. Lactated Ringer with 1% dextrose : an appropriate solution for peri-operative fluid therapy in children. *Pediatr Anesth*
10. Hongnat JM, Murat I et al. Evaluation of current paediatric guidelines for fluid therapy using two different dextrose hydrating solutions. *Pediatr Anesth*
11. Snaith R, Peutrell J e Ellis D. An audit of intravenous fluid prescribing and plasma electrolyte monitoring; a comparison with guidelines from the National Patient Safety Agency. *Pediatr Anesth* 2008; 18: 940-46.
12. Soderlink M, Salvignol G et al. Use of albumin, blood transfusion and intraoperative glucose by APA and ADARPEF members: apostal survey. *Pediatr Anesth* 2001; 11: 685-9.
13. Lonqvist Per-Arne. Inappropriate perioperative fluid management in children: time for a solution? (Editorial). *Pediatr Anesth* 2007; 17: 203-5.
14. Baroncini S, Gentili A et al. Use of HES 130/0,42 in Pediatrics. *Minerva Anesthesiol* 2007; 73 (Suppl 1 to N° 10): 49-50.
15. Goodarzi M, Matar MM et al. A prospective randomized blinded study of the effect of intravenous fluid therapy on postoperative nausea and vomiting in children undergoing strabismus surgery. *Pediatr Anesth* 2006; 16: 49-53.
16. Castillo-Zamora C, Castillo-Peralta LA e Nava-Ocampo A. Randomized trial comparing overnight preoperative fasting period Vs oral administration of apple juice at 06:00-06:30 AM in pediatric orthopedic surgical patients. *Pediatr Anesth* 2005; 15: 638-642.
17. Haas T, Preinreich A et al. Effects of albumin 5% and artificial colloids on clot formation in small children, *Anaesth* 2007; 1000-1007.