

**BURLO**

# SO DI ANESTESIA PEDIATRICA

# ANESTESIA LOCOREGIONALE

DR. MORRI DR. MERGONI

SABATO 09 MARZO 2013

TRIESTE

S. FURLAN

SC ANESTESIA E RIANIMAZIONE-IRCCS BURLO GAROFOLO-TRIESTE

09 MARZO 2013

 ***Perché?***

 ***Come e quando?***

la scelta della tecnica

 ***Cosa e quanto?***

la scelta dell'anestetico

 ***Warning!***

Quali sono le complicanze?



# PERCHE $\emptyset$ ?

---

✦ Miglior controllo del dolore postoperatorio

Provate a medicare un bambino che ha male!

Non si lascerà toccare!

✦ Azione mirata dei farmaci

✦ Maggiore sicurezza grazie ai nuovi farmaci  
meno tossici e agli ultrasuoni

La maggior parte delle complicanze avviene  
at the end of the needle

✦ Ridotto rischio negli ex prematuri

< apnee < ipossiemia < bradicardia

# EVITARE LA GENERALE?

---

- ✦ Ridotta manipolazione delle vie aeree
- ✦ Ridotto uso dei miorilassanti
- ✦ Risveglio più rapido
- ✦ Più rapido ripristino delle funzioni gastrointestinali
- ✦ Rapida dimissione
- ✦ *Danno neuronale??*

# Nervous Central System

---

Dalla 15 alla 20 SG:                      moltiplicazione neuronale

Dalla 25 SG ai 2 aa:                      moltiplicazione gliale

**FINO AI 36 MESI IL PROCESSO DI MIELINIZZAZIONE  
NON È COMPLETO!**

# Early childhood general anaesthesia exposure and neurocognitive development

L. Dams<sup>1</sup>

**Table 2** Summary of clinical studies related to anaesthetic neurotoxicity

Neurocognitive outcome	Assessment tools	Study details
Learning disability (in language or math or reading)	Learning Disability criteria (based on IQ and achievement test results)	Olmstead County Birth Cohort <sup>22-29</sup>  Findings: <u>multiple exposure increases risk for learning disability</u> Findings: there is no difference in incidence of learning disability between children whose mother had Caesarean section under general anaesthesia and regional anaesthesia
Behaviour	Child Behavior Checklist (CBCL)	Retrospective 'pilot' study in urology patients aged 0-6 yr. <sup>21</sup> Underpowered Findings: trend towards more atypical behaviour with exposure
Developmental delay Behavioural problems	ICD-9 diagnosis codes	NYS Medicaid data set <sup>20</sup> Findings: <del>hernia under 36 months of age increases risks for developmental disorder</del>
Autism spectrum disorder Education achievement	Dutch CITO-elementary test-cognitive problems/ inattention subscale of Conner's Teacher Rating Scale: short form	Young-Netherlands Twin Register <sup>19</sup>
Teacher rating of behaviour		Findings: no differences in twins discordant for anaesthesia exposure before 36 months

## Early childhood general anaesthesia exposure and neurocognitive development

L. Han\*

✦ PANDA study: general anaesthesia <36 mo

✦ GAS study: general vs locoregional

# TUTTI I BLOCCHI CHE SI ESEGUONO NELL'ADULTO, SI POSSONO ESEGUIRE ANCHE NEL BAMBINO



- Ivani G, Sarti A, Mossetti V: Continuous peripheral nerve blocks in paediatrics. APICE 2004; 18(2): 841-852

# I BAMBINI DEVONO ESSERE ADDORMENTATI PRIMA DI ESEGUIRE IL BLOCCO



□ Krane E et al.: Editorial. Reg Anesth Pain Med 1998; 23(5): 433-438

# Light vs heavy sedation

---

✦ Una sedazione leggera non maschera i segni di una complicanza (tossicità sistemica da AL; danno neurologico diretto)

MAÍ

Un paziente poco sedato può muoversi senza preavviso!

# SEGNI E SINTOMI DI TOSSICITA' DA ANESTETICO LOCALE

- Depressione cardiovascolare
- Arresto respiratorio
- Coma
- Convulsioni (0.1-1%)
- Sonnolenza
- Spasmi muscolari
- Ronzii, disturbi visivi
- Intorpidimento peribuccale e della lingua
- Lieve cefalea

I bambini non sempre riescono a comunicare i prodromi di una crisi convulsiva

I sedativi aumentano la soglia convulsiva

*crescenti*

# Rossiccià diretta da danno neurologico

---

✦ Ma parestesie e dolore all'iniezione sono indicatori a bassa sensibilità e specificità

✦ Timing del danno?

Unico studio di confronto

SEDATO

7.5%

NON SEDATO

2.6%

# In conclusione

---

✦ Sebbene un light sedated **POTREBBE** non riferire niente

✦ Un paziente heavy sedated **SICURAMENTE** non lo farà

# LA SCELTA DEL TIPO DI BLOCCO DIPENDE DA:



- **Accurata selezione del tipo di paziente**
- **Dal tipo di chirurgia**
- **Dall'analisi del rapporto rischio/benefici o per ogni procedura**

# LA DURATA DEL TIPO DI BLOCCO DIPENDE DA:

- 
- **Età del paziente, comorbidità**
  - **Dal tipo di dolore e il sito**
  - **Attrezzature dedicate**
  - **Abilità dell'anestesista!**
  - **Staff!**

# ANATOMIA

- 
- **Il sacco durale nel bambino finisce a livello del IV forame sacrale**
  - **Il midollo spinale nel neonato finisce a livello della III vertebra lombare ed alla fine del I anno arriva all'altezza della I vertebra lombare**
  - **La linea intercrestale nel neonato incrocia la linea mediana a livello di L5 -S1, nel bambino a livello della V vertebra lombare**
  - **Fino a 6-7 anni lo spazio epidurale contiene grasso gelatinoso senza molto tessuto connettivo**
- 
- ❑ **Schechter NL, Berde CB, Yaster M. Pain in infants, children and adolescents. Baltimore: Williams & wilkins Ed 1993, 22: 261**

## ASPETTI ANATOMO-FISIOLOGICI:

- **crescita diversa per le ossa corte, lunghe o piatte**
- **la variazione dei fluidi corporei influenza lo spessore della cute**
- **la profondità dei nervi varia con la crescita**
- **guaine perinervose più sottili, fibre nervose di piccolo diametro e brevi distanze internodali -> concentrazioni AL più basse**
- **livello più basso di  $\alpha$ -1-glicoproteina > fraz. libera di AL**
- **> acqua corporea -> > vol. di distribuzione**

- ❑ **Schechter NL, Berde CB, Yaster M. Pain in infants, children and adolescents. Baltimore: Williams & Wilkins Ed. 1993; 22: 261**

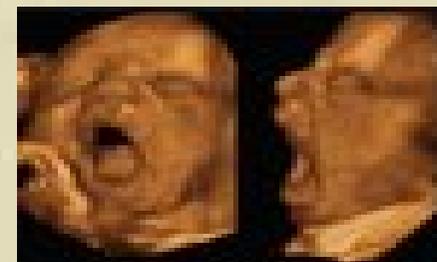
# TECNICHE DI ANESTESIA LOCO-REGIONALE:

---

- **Peridurale continua**
- **Caudale**
- **Spinale**
- **Blocchi periferici**



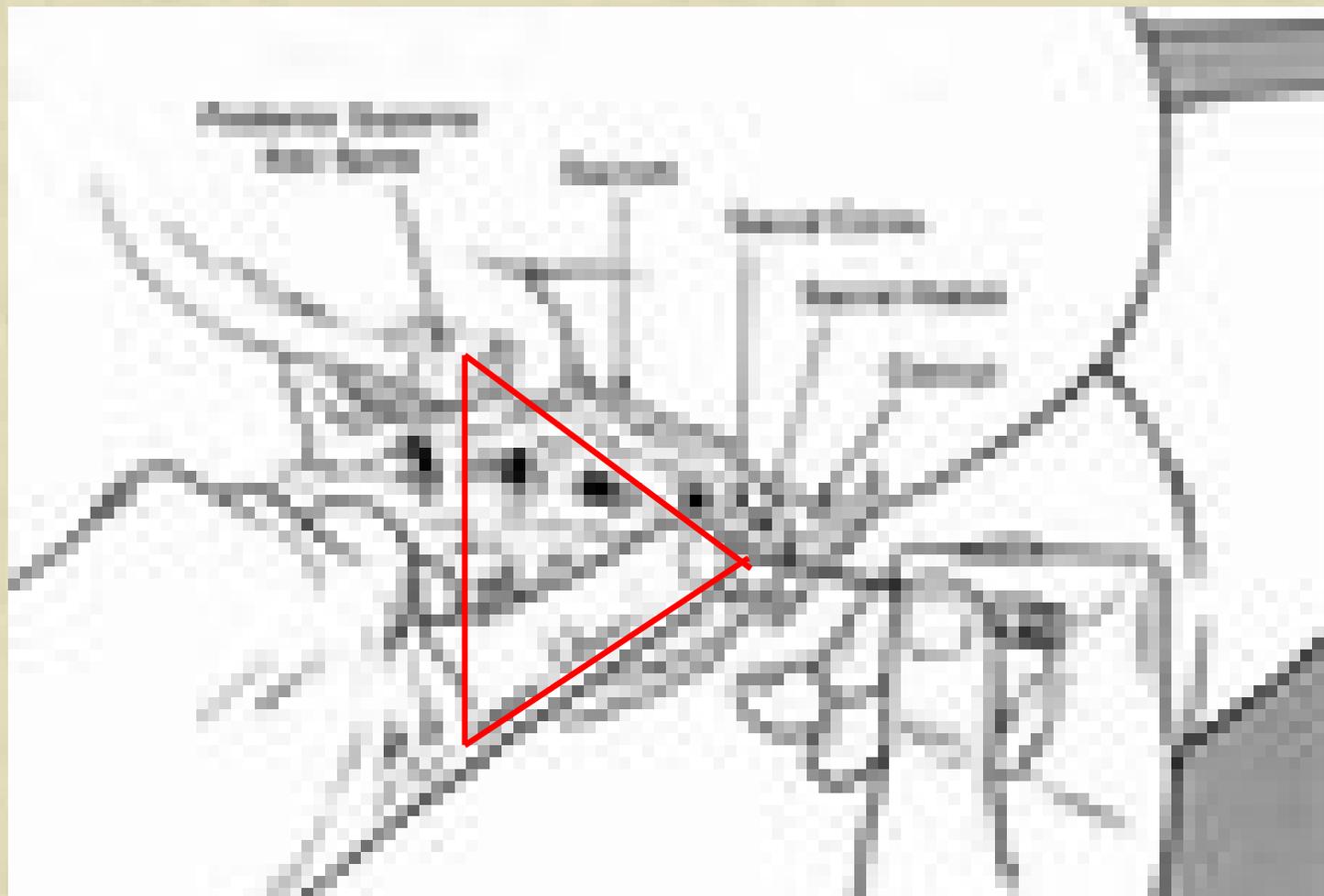
## vantaggi:



- facile esecuzione, sicura ed efficace
- assicura una buona analgesia intra- e postoperatoria
- possibilità di aggiunta di adiuvanti ( clonidina, *ketamina*, oppioidi)
- indicazione in bambini ad alto rischio ed in ex - prematuri
- stabilità cardiocircolatoria in bambini di et à < agli 8 anni

- ❑ Yaster M, Maxwell LG.: Pediatric regional anesthesia. *Anesthesiology* 1989; 70: 324-338
- ❑ Spear RM, Desphande JK, Maxwell LG.: Caudal anaesthesia in the high-risk infant. *Anesthesiology* 1988; 69: 407-409

# LANDMARKS





# DOSAGGI: adiuvanti

---

Clonidina: 1-2 mcg/kg

Ketamina: 0.5 mg/kg

Morfina: 30-50 mcg/kg

# COMPLICANZE

- 
- **iniezione subaracnoidea (spinale totale) 1:1500**
  - **infezioni**
  - **tossicità sistemica in seguito ad iniezione intravascolare**
  - **insorgenza di tumori epidermoidi nel canale spinale**

- ❑ Giaufrè E, Dalens B, Gombert A.: Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children ó a one-year prospective survey of the French-Language Society of Pediatric Anesthesiologists (ADARPEF). *Anesth Analg* 1996; 83: 904-912
- ❑ Goldschneider KR, Brandom BW.: The incidence of tissue coring during the performance of caudal injection in children. *Reg Anesth Pain Med* 1999; 24(6): 494-496

# aggi:

- 
- **rapida e di semplice esecuzione**
  - **emodinamicamente ben tollerata, soprattutto al di sotto dei 5 anni di età**
  - **piccoli dosaggi di AL**
  - **indicazione in bambini ad alto rischio ed in ex - prematuri**

- ❑ **Dohi S, Naito H, Takahashi T.: Age-related changes in blood pressure and duration of motor block in spinal anesthesia. Anesthesiology 1979; 50: 319-323**

# DOSAGGI

Table 1 Choice of local anesthetic dosages in pediatric spinal anesthesia

Drug	Body weight (kg)	Dose (mg/kg)	Accepted duration of anesthesia (min)	References
Bupivacaine	4	0.3-1	80-90	12,16-18,21
	6-10	0.4-0.8	70	17,20
	11-20	0.3-0.4	80	17,20
	>20	0.25-0.3	80-	17,22
Propofol	4	0.3-1	80-90	11,12
	6-10	0.5	70	20
	11-20	0.5	80	20
	>20	0.5	100	20
Tetracaine	4	0.2-0.8	80-100	7
	6-10	0.4-0.8	70	20,23
	11-20	0.3-0.4	80	20
	>20	0.2-0.3	80-	20

# ggi/Complicanze:

- 
- **anestesia/analgesia di breve durata**
  - **cefalea post-puntura durale (PDPH) non frequente**

- ❑ Kokki H, Heikkinen M, Turunen M.: Needle design does not affect the success rate of spinal anaesthesia or the incidence of post-puncture complications in children. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44: 210-213

## Management of genital herpes lesions

- First presentation: consider for further guidance
- Recurrent genital herpes lesions
  - 1000-2000 or 20-gauge needles 4-6%
    - 2000-2500-gauge needles 10-15%
- Differentiate diagnosis: secondary herpetic genital ulcers after surgery
  - 20-25% should appear in women within 10 days after sitting or standing and improve or disappear within 10 days after using appropriate systemic oral antiviral, topical, systemic, photodynamic therapy
  - Develops within 24 to 48 days after first genital
- High concentration recovery rate and accelerated treatment often highly effective
  - Best use:
    - Systemic acyclovir—10 mg/kg 5 times daily and increased frequency (eg, 10 mg/kg 5 times daily) with VZV
    - (Continuing to 10 mg/kg<sup>2</sup> per 12 h divided as 5 or 10 g q 12 h, with 10 mg/kg<sup>2</sup>)
- Systemic high-potency highly effective for severe and persistent symptoms
  - Initiated if severe symptoms do not resolve within 4-6 days or symptoms persist past 7 days
  - Remove antiviral blood promptly
  - Inject blood into external space at the same anatomical space or use disseminated on the genital junction
  - Aggressive volume of antiviral (eg, 10 mg/kg<sup>2</sup> every 12 h of body weight)

# OPPIOIDI SPINALI

- **Trattamento del dolore postoperatorio (es: nella chirurgia vertebrale)**
- **Trattamento del dolore da trauma**
- **Trattamento del dolore da cancro**

- ❑ Nolli M, Apolone G, Nicosia F: Acta Anaesth Scand 1997; 41:573
- ❑ Eschertzhuber S, Hohlrieder M, et al. Comparison of high- and low-dose intrathecal morphine for spinal fusion in children. BJA 2008; 100(4): 538-543

# OPPIOIDI SPINALI

---

	Bolo	Onset (min)	Durata (h)
<b>Morfina</b>	<b>2-15 g·kg<sup>-1</sup></b>	<b>12-24</b>	<b>15-30</b>
<b>Fentanyl</b>	<b>10-50 g</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
<b>Sufentanil</b>	<b>5-15 g</b>	<b>5-10</b>	<b>2-3 (tolleranza)</b>

# ollaterali

sono dose-dipendenti e con maggiore  
incidenza ai dosaggi più elevati:

---

- **Depressione respiratoria (precoce e tardiva)**
- **Nausea e vomito**
- **Prurito**
- **Ritenzione urinaria**

- ❑ De Leon-Casasola OA, Parker B, Lema MJ, et al. *Anesthesiology* 1994; 81: 368
- ❑ Eschertzhuber S, et al. Comparison of high- and low-dose intrathecal morphine for spinal fusion in children. *BJA* 2008; 100(4): 538-543

## vantaggi:

- 
- **PCEA anche al di sotto dei 5 anni di et à, per un periodo di tempo superiore alle 103 ore**
  - **prolungata analgesia postoperatoria in tutti i tipi di intervento chirurgico tra T5 e S5**
  - **riduzione della ventilazione meccanica in neonati sottoposti a chirurgia maggiore**
  - **possibilità di esecuzione del blocco nei neonati con US**

- ❑ Anesth Analg 2003; 96: 686-691
- ❑ Pediatr Surg Int 1992; 7: 289-291
- ❑ RAPM 2006; 11: 173-80

## Svantaggi:

- **attenzione alla dose totale di AL, soprattutto nel neonato (la dose di AL è significativamente ridotta se la punta del catetere viene posizionata al livello segmentale appropriato per quel tipo di chirurgia)**



- ❑ Bosenberg A.: Pediatric regional anesthesia update. Paediatr Anaesth 2004; 14(5):398-402

# Dosaggio degli anestetici locali

---

- **Bupivacaina o levobupivacaina 0.25% 2 mg/kg (blocco lombare)**
- **Bupivacaina o levobupivacaina 0.25% 1-1.2 mg/kg (blocco toracico)**
- **Ropivacaina 0.2% 1.4 mg/kg (blocco lombare)**
- **Ropivacaina 0.2% 0.81 mg/kg (blocco toracico)**
- **Infusione continua: ropivacaina 0.2 mg/kg/h (neonato e lattante); 0.3-0.4 mg/kg/h (bambini pi ù grandi)**

# COMPLICANZE

Incidenza di complicanze gravi  
legate ad infusioni continue  
epidurali (10633 epidurali):

---

**1 : 10 000**

---

Llewellyn N, Moriarty A. The National Pediatric Epidural  
Audit. *Ped Anesth* 2007; 17: 520-533

# COMPLICANZE

- 
- < incidenza di complicanze nei centri con > attività (>200 casi/anno)
  - > incidenza di complicanze nel neonato
  - > incidenza nei blocchi toracici e < in quelli lombari
  - < incidenza di complicanze nei blocchi caudali (0-1.6:10 000)

□ Ped Anesth 2007; 17: 520-533

# COMPLICANZE

---

- Infezione (locale, accesso epidurale, meningismo)
- PDPH
- Lesioni nervose
- Errori nella preparazione e somministrazione dei farmaci
- Tossicità da anestetici locali

# ITMIE VENTRICOLARI CON ARRESTO CARDIACO

*da inoculazione accidentale  
endovenosa di A.L.*

## **INTRALIPID AL 20%**

1,2- 2ML/ KG

BOLO

0,25-0,5 ML/KG/q

INF. CONT.



**Just because it's numb  
doesn't mean it doesn't hurt!**

## COMPLICANZE IN ALR PEDIATRICA:

- 
- **Incidenza di complicanze maggiori 1:10.000 e di complicanze catastrofiche 1:40.000 dopo anestesia caudale single shot (studio retrospettivo È Gunter)**

✱ Gunter JB. Benefit and risks of local anaesthetics in infants and children. Paediatr Drugs 2002; 4: 649-72

## COMPLICANZE IN ALR PEDIATRICA:

- **Incidenza di complicanze 1,5: 1000 blocchi centrali e nessuna dopo blocco periferico. Nessuna complicanza con esiti permanenti (studio prospettico su 24.409 blocchi regionali È Giaufrè)**

- Giaufrè E. Epidemiology and morbidity of regional anaesthesia in children: a one-year prospective survey of the French-Language Society of Pediatric Anesthesiologists. *Anesth Analg* 1996; 83: 904-12

## ANESTESIE IN ALR PEDIATRICA STUDIO PROSPETTICO A.D.A.R.P.E.F.

Giaufrè E, Dalens B, Gombert A.

Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a one-year prospective survey of the French-Language Society of Pediatric Anesthesiologists.

Anaesth Analg 1996; 83: 904-912

TIPO DI BLOCCO	N°	COMPLICANZE	MORBIDITA $\emptyset$
CAUDALI	12111	12	1/1000
PERIDURALI	2396	10	4.2/1000
SPINALI	506	1	2/1000
B. PERIFERICI	9396	0	0/1000
TOTALE	24409	23	0.9/1000

# ASPETTI CONCLUSIVI

- **I blocchi periferici sono più sicuri di quelli centrali**
- **Imaging e utilizzo degli ultrasuoni**

## MISURE DI SICUREZZA:

- 
- **Uso di anestetici locali a bassa tossicità (ropivacaina e levobupivacaina)**
  - **Uso di adiuvanti (S-ketamina e clonidina)**
  - **Uso di nuove tecnologie (neurostimolatore, il mapping dei nervi superficiali, utilizzo degli ultrasuoni)**
  - **Imaging (rx ad alta/bassa energia, US, TC, RM)**
- 
- ❑ Marhofer P. Pilot study of neuraxial imaging by ultrasound in infants and children. Paediatr Anaesth 2005; 15: 671-6
  - ❑ Willschke H. Epidural catheter placement in neonates: sonoanatomy and feasibility of ultrasonographic guidance in term and preterm neonates. RAPM 2007; 32: 34-40