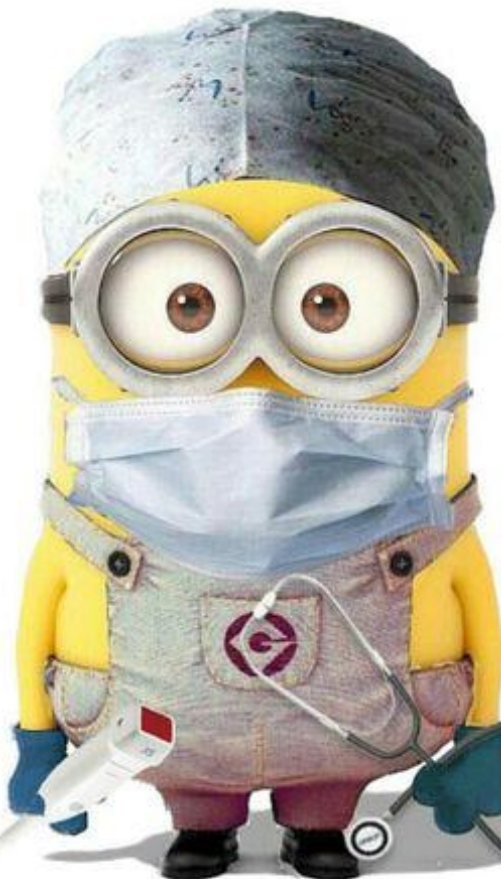


Dětská regionální anestézie

Kam jsme dorazili na konci roku 2016?



MUDr. David Doležal

**Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny
Univerzita Karlova v Praze,
Lékařská fakulta v Hradci Králové,
Fakultní nemocnice Hradec Králové**

PED vs. Adult practice

- Dítě není malý dospělý 😊
- Landmarks?
- Dávkování?
- Vybavení?
- Většinou kombinace s CA (con/pro)

historie

- 16 srpen 1898 – **August Bier** 6 spinálních anestezií s kokainem (2 děti!)
- **Bier a Donitz** 1904, **Dietz** 1906 dětské spinální anestezie
- 1909 – 1910 **H.Tyrel Gray** - 3 práce, více jak 100 SAB u dětí v každé z nich – 15 stran v Lancetu
 - bez CA!, uklidňované sestrou, některé podáním sladkostí během operace! Pouze 3 selhání, 2%PONV

„výhody pro chirurga?: dobré operační podmínky, snadný přístup do břicha, střevo mělo dobrý tonus, operace proběhla rychleji a mohl jsem si to všechno udělat sám“

historie

- 1933 – **Marian** (Rumunsko) 653 spinálních anestézií u dětí
- **Junkin** (Kanada) 1933 – spinální anestézie u dětí od 2T věku , 4x pro hrudní chirurgii! (poprvé zmínka o aplikaci L4/5 z důvodu nižšího uložení konce míchy u dětí
- **Meredith Cambell** 1933 kaudální blokády pro cystoskopie
- **50-tá a 60-tá léta** jsou pro PRA dobou útlumu hlavně z důvodu progresse CA (tubocurarine, halothan a již dříve thiopentone a cyclopropane)

historie

- Do roku 1981 většina učebnic o dětské anestezii bez kapitoly o PRA!!
- 1950 – **Harry Curwen** (South Africa) – 90 kaudálních anestézií u novorozenců – otázka objemu!, velikosti jehly
- 1967 **Fortuna** 170 KB u dětí (26<1rok) 0,5-2% lignocain průměrná dávka 10mg/kg, 2x konvulze při 15 resp 20mg/kg – bez následků (O₂, barb)
- Prudké zvýšení zájmu o PRA – etablování nutnosti zkvalitnění tlumení bolesti u dětí v 70tých a 80tých letech, objev bupivacainu (1963)

historie

- **Bosenberg** 1988 – Th epidural via caudal více jak 500 případů bez závažnější komplikace
- **Paolo Busoni** – kaudální anestezie jako solo technika (kratičká indukce halotanem na aplikaci a potom iv diazepam)
- Bernard **Dalens** 1990 (Ped Regional Anesthesia)
2002 (Ped Anesth – Principles and Practice, chapter 26)
- 1984 **Abaijan** 78 prems spinal, do roku 2000 registruje Vermont Spinal Registry více jak 1000 případů

Diskuse o maximální dávce

- Hlavní vazebný protein pro LA –
alfa1 kyselý glykoprotein (AGP)
- Nízká koncentrace při narození, prudký nárůst během prvního roku života.
Reaktant akutní fáze – prudký nárůst během zánětu či v poop.období bez vlivu na volnou frakci

Diskuse o maximální dávce

- 1976 **Eyres** (AUS) plazmatické koncentrace u různých technik a dávek LA
 - dávka 3mg/kg bupi dosahuje nejvyšší plazmatické koncentrace u dětí pod 1rok věku , ALE ani tak téměř nikdy nedosahuje 2mcg/ml
- plazmatické koncentrace při konvulzích bez kardiální nestability léčených kyslíkem 5,1 resp 7,5mcg/ml (Moore 1979, Eyres 1983) – „toxicita spíše problém intravaskulární aplikace“
- **McGown** 1982 – 4 ZO pro předávkování (lignocain 28-41mg/kg, bupi 5mg/kg u 3kg dítěte)

Plasmatická koncentrace LA – speciální situace

- Pozor na rychlé a dobré vstřebávání při aplikaci **sprayem** do HCD !! U některých jedna dávka i více jak 10mg
- **EMLA** - obsah prilocainu (methemoglobinemie) pozor + TRI/SMTX
 - otázka účinku u prems s vysokým kožním blood flow
- pozor na lokální tox – **myotoxicita** s rozvojem lokální myonekrozy (vyšší konc, prems, neon) s potenciálem pro rozvoj klinicky významné myoglobinemie

Diskuse o maximální dávce

- Adult tox koncentrace (volná frakce)
0,2-0,3mg/l bupi, 0,4-0,6 mg/l levobupi
- Pokračující pooper. podávání – steady level za 12-18h po zahájení infuze
- Stejná vzdálenost Ranv.zařezů u 2T a adults – vyšší dávka LA na kg, naštěstí stačí nižší koncentrace
- Myokard toxicita – fázický blok Na kanálů – tachykardie je nepříznivý faktor

Terapie případné toxicity u PED

- O₂, masáž, epinefrin bolusově 1-2mcg/kg
- Při VF – defibrilace 2-4 J/kg
- Intralipid 20% 2-5ml/kg event opakování do dávky 10mg/kg

Adjuvancia u PED

- **Adrenalin** 5mcg/ml (1:200tis)
pod 6M věku 1:400tis
- cave penilní blok, interdigital, oční
- **Clonidine** 1-2 mcg/kg - podobný efekt iv a epid, PNB?
- cave hypotenze nad 2mcg/kg,
ne pod 3M věku pro možnost apnoe

Adjuvancia u PED

- Ketamine – purifik. S+ ketamine s nižší neurotoxic.účinkem v dávce 1mg/kg **kaudálně**, PNB ?
- Opioid – od 6-9M věku **epid**
mo 25-30mcg/kg (1mcg/kg/h)
FNT kont 0,2mcg/kg/h
SFNT kont 0,1mcg/kg/h

Principy detekce cílového prostoru u PRA

- Aponeurosy a fascie jsou cítit jako resistance – „klik fenomen“
- LOR technika se stříkačkou
- Nikdy neaplikovat proti odporu
- Znalost anatomie

Safety first

- „regional blockade, when performed properly, carries a very low risk of morbidity and mortality in appropriately selected infants and children“

Pediatric Anesthesia

[Explore this journal >](#)

RISKS: REVIEW ARTICLE

Pediatric regional anesthesia: what is the current safety record?

[David M. Polaner, Jessica Drescher](#)

First published: 28 December 2010 [Full publication history](#)

- „regional anesthesia, when performed properly, carried a very low risk of morbidity in appropriately selected infants and children. In addition, the use of ultrasound-guided peripheral nerve blockade has shown some promise toward increasing the safety profile of these already safe techniques.“

Pediatric Anesthesia

Pediatric Anesthesia ISSN 1155-5645

REVIEW ARTICLE

Safety in pediatric regional anesthesia

Claude Ecoffey

ADARPEF survey

- 47 institutions included 104 612 pure general anesthetics (GAs), 29 870 GAs associated with regional blocks, and 1262 pure regional blocks. Central blocks accounted for 34% of all RA. Peripheral blocks (66%)
- aged ≤ 3 years, the percentage of central blocks was similar to the peripheral ones (45% vs 55), while in older children, peripheral blocks were more than four times used than central ones.
- Complications (41 involving 40 patients) were rare and usually minor. They did not result in any sequelae.... significantly six times higher for central than for peripheral blocks.

ADARPEF survey

- „...the results should encourage anesthesiologists to continue to use peripheral instead of central (including caudal) blocks as often as possible when appropriate.“

Pediatric Anesthesia

[Explore this journal >](#)

Epidemiology and morbidity of regional anesthesia in children: a follow-up one-year prospective survey of the French-Language Society of Paediatric Anaesthesiologists (ADARPEF)

CLAUDE ECOFFEY MD, FRÉDÉRIC LACROIX MD, ELISABETH GIAUFRÉ MD,
GILLES ORLIAGUET MD, PHILIPPE COURRÈGES MD,

ASSOCIATION DES ANESTHÉSISTES RÉANIMATEURS PÉDIATRIQUES
D'EXPRESSION FRANÇAISE (ADARPEF)

Safety first

- Většinou aplikace v CA (hanging drop?, zpětná vazba od pacienta?)
- Většina závažných komplikací se odehrává „na hrotu jehly“ v čase, kdy je anesteziolog ready a měl by být schopen situaci vyřešit

Benefity RA u dětí

- Je obtížné prokázat na principech EBM superioritu PRA nad jinými postupy v otázkách morbidity a mortality
- Přesto je dnes všeobecně přijímáno, že PRA je přínosem, přičemž PNB jsou ještě bezpečnější než neuroaxiální, při srovnatelné účinnosti (progres i v operační technice atd)



Anaesthesia

Journal of the Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland

Anaesthesia, 2010, 65 (Suppl. 1), pages 97–104

doi:10.1111/j.1365-2044.2010.06242.x

Current trends in paediatric regional anaesthesia

H. Willschke,¹ P. Marhofer,¹ A.-M. Machata¹ and P.-A. Lönnqvist²

1 Professor and Senior Consultant Anaesthetist, Department of Anaesthesia and Intensive Care Medicine, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

2 Professor and Senior Consultant Anaesthetist, Department of Paediatric Anaesthesia and Intensive Care, Astrid Lindgren Children's Hospital, Stockholm, Sweden

Benefity PRA

- Lepší kontrola procedurální bolesti, lepší kontrola viscerální bolesti
- Redukce spotřeby anestetik analgetik a svalových relaxancií při CA
- Rychlejší probuzení (bez bolesti), recovery z HDU nebo ICU, rychlejší zahájení p.o. příjmu a peristaltiky
- Neurodegenerativní účinek některých látek pro CA na vyvíjející se mozek není potvrzen, nicméně se objevují zprávy o neuroprotektivním účinku LA u dospělých (KCHIR, lidocaine, POCD)

Benefity PRA

- Infiltrace rány (con/pro)
 - příznivý účinek LA na zánětlivou odpověď v tkáni
- Příznivý účinek LA na prognózu pacientů s TU onemocněním – u dětí nedostatek dat
- Specifické situace – ischemie končetinová nebo penilní, chronická bolest

Přivítejte ultrazvuk!

- 1994 – Kapral

Ultrasound-Guided Supraclavicular Approach for Regional Anesthesia of the Brachial Plexus
Stephan Kapral, MD*, Peter Krafft, MD*, Klemens Eibenberger, MD†, Robert Fitzgerald, MD*, Max Gosch, MD*, and Christian Weinstabl, MD*

- Marhofer 2004 - PRA

Anaesthesia, 2004, 59, pages 642-646

Ultrasound guidance for infraclavicular brachial plexus anaesthesia in children
P. Marhofer,¹ C. Sitzwohl,² M. Greher² and S. Kapral¹

Redukce dávky LA s UZ

Table 2 Reduction in local anesthetic volume with ultrasound guidance

| Technique | Ultrasound guidance dosages (ml·kg ⁻¹) | Landmarks dosages (ml·kg ⁻¹) |
|----------------------------|--|--|
| Supraclavicular block (37) | 0.3 | 0.5 |
| Infraclavicular block (32) | 0.2 | 0.5 |
| Sciatic block (38) | 0.2 | 0.3 |
| Femoral block (38) | 0.15 | 0.3 |
| Rectus sheath block (39) | 0.1 (each side) | 0.3 |
| Ilio-inguinal block (40) | 0.1 (each side) | 0.4 |

Další dopady použití UZ při PRA

- Real time anatomická situace
- Real time sledování jehly
- Real time sledování distribuce LA s možnou redirekcí jehly při maldistribuci
- Možnost kontroly pozice katetru

Reg Anesth Pain Med. 2010 Mar-Apr;35(2 Suppl):S47-54. doi: 10.1097/AAP.0b013e3181d32770.

Evidence-based medicine: Assessment of ultrasound imaging for regional anesthesia in infants, children, and adolescents.

Tsui BC¹, Pillay JJ.

„There is some evidence to support ultrasound for improving outcome in pediatric regional anesthesia“

Caudal

- Stále nejčastější
- Mícha L3 → L1/2 v 1 roce
- Dura S4 → S2 v 1 roce
- Flexe páteře zvyšuje bezpečnost
- Katetr – tunelizace, vysoké zavedení je možné (nad 20kg je vysoké šíření při SS KB nekonsistentně dosažitelné)
- Dávkování mnoho schemat

PEA

- Má své místo, ale ústup
- pokles o 40% v UK 2006-2011 podle Ped Pain Traveling Club
- lepší chir techniky, PNB (6x nižší incidence komplikací)
- 4x vyšší incidence komplikací PEA pod 6M než u starších
- Komplikace narůstají prudce po 72 h
- Pod 6M lze katetr lehce vizualizovat UZ – vysoký podíl chrupavčité tkáně

PNB - HK

- UZ!! - 12-15MHz, malá sonda (25-38mm)
- Objem LA – dle šíření LA ne dle hmotnosti
- Široká vrstva gelu – vše je povrchově, minimální pohyb sondou výrazně mění obraz 😊
- Pod 4R prakticky nelze rozlišit ISB a SCB
- SCB je dobrá technika pro možnost nepolohovat končetinu a BP je hezky pohromadě
- PNB nemaskuje diagnózu comp.sy
- Lze aplikovat i pouze při sedaci, propuštění je za splnění určitých podmínek možné i bez odeznění bloku (AMB)
(mid 0,1 mg/kg, bolusy propof)
- Při zavedení katetru jsou preferovány bolusy v poop.péči pokud kontin.podání je D kolem

5ml/kg/h levobupi 0,125-0,2%

PNB DK

- ADARPEF (1996 vs 2010) 1.6% vs. 12,4%
- KB 49,6% vs 27%
- PRAN (2007 vs 2011) 12% vs. 23%
- PRAN – užití UZ u PNB DK 35% vs. 88%
- Většinou ortopedické výkony
- Při použití UZ možno dávku redukovat dle šíření lokálního anestetika
- Nutno někdy blokovat dvě nervové pleteně

Bloky břišní stěny

- II & IH, rectus sheath blok (1899 😊), TAP , Quadratus lumborum block
- Oproti KB menší ovlivnění viscerální bolesti
- Oproti KB menší riziko retence moče a motorické blokády DKK
- UZ opět v hlavní roli, zvýšení úspěšnosti, redukce dávky (prems)
- Možnost provedení chirurgem

PED a katetrové techniky

- Dramatický nárůst používání v posledních 10 letech, nejvíce u blokád DKK
- Tlumení akutní bolesti, řešení CRPS 1
- katetr dokonce domů

[Reg Anesth Pain Med. 2008 Jan-Feb;33\(1\):52-6.](#)

Continuous peripheral nerve block for postoperative pain control at home: a prospective feasibility study in children.

[Ludot H¹](#), [Berger J](#), [Pichenot V](#), [Belouadah M](#), [Madi K](#), [Malinovsky JM](#).

- Katerové techniky pro incisionální blokády

Vznik chronické bolesti
u 10-39% pat po odběru
štěpu z pánve!

Pediatric Anesthesia

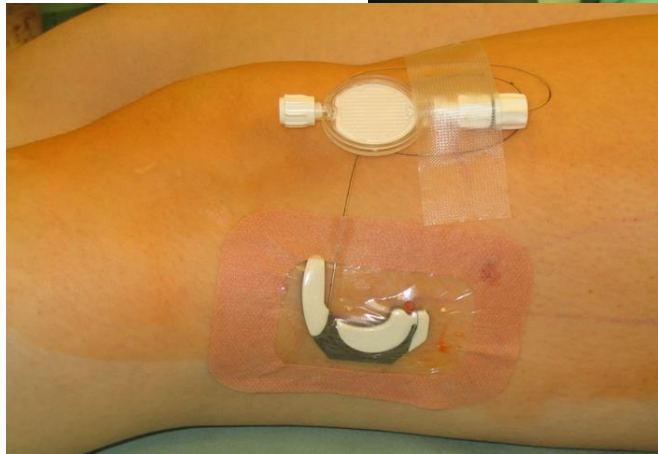
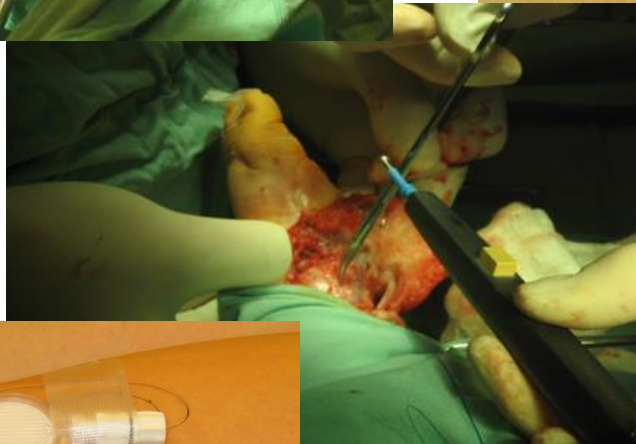
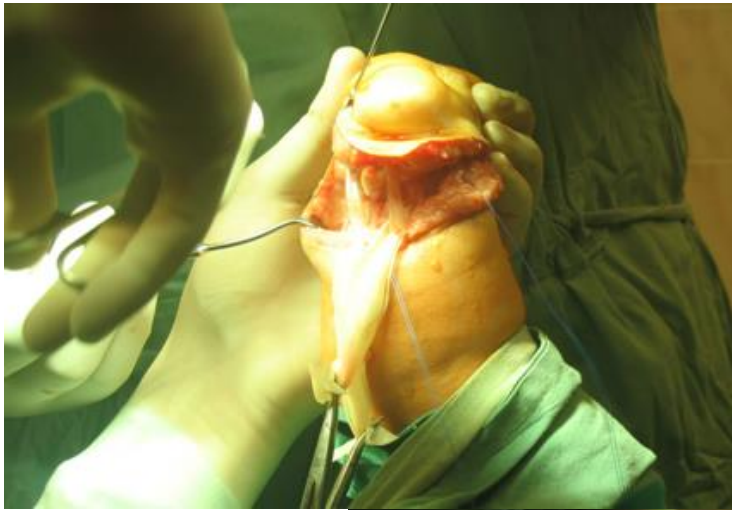
[Explore this journal >](#)

Continuous infusion of ropivacaine: an optimal postoperative analgesia regimen for iliac crest bone graft in children

[JULIE OUAKI MD](#), [CHRISTOPHE DADURE MD MSC](#),

[SOPHIE BRINGUIER PharmD MSC](#), [OLIVIER RAUX MD MSC](#),

[ALAIN ROCHETTE MD](#), [GUILLAUME CAPTIER MD](#), [XAVIER CAPDEVILA MD PHD](#)



The Second American Society of Regional Anesthesia and Pain
Medicine Evidence-Based Medicine Assessment of
Ultrasound-Guided Regional Anesthesia
Executive Summary

Joseph M. Neal, MD, Richard Brull, MD,† Jean-Louis Horn, MD,‡ Spencer S. Liu, MD,§
Colin J. L. McCartney, PhD, MBChB,|| Anahi Perlas, MD,† Francis V. Salinas, MD,* and Ban Chi-ho Tsui, MD¶*

Regional Anesthesia and Pain Medicine • Volume 41, Number 2, March-April 2016

- Od roku 2010 do roku 2016 39 nových UGRA studií u dětí (150% nárůst)
- UGRA rychlejší, úspěšnější, menší dávky LA

TABLE 9. Evidence-Based Recommendations for USG Pediatric Regional Anesthesia

| Outcomes | Statement of Evidence | Grade of Recommendation |
|---|-----------------------|-------------------------|
| PNBs | | |
| <i>Block performance time</i> | | |
| • US-guided blocks are quicker to perform than blocks using the nerve stimulation technique* | Ib | B |
| • US-guided blocks may require more time to perform when compared with landmark-based* techniques | Ib | B |
| <i>Block onset</i> | | |
| • No evidence found | N/A | N/A |
| <i>Block success</i> | | |
| • Block success is higher with USG compared with the nerve stimulation technique | Ib | A |
| • Block success with USG is not higher than landmark-based techniques† | Ib | B |
| <i>Block quality</i> | | |
| • Opioid consumption is less in USG blocks compared with general anesthesia alone | Ib | A |
| • Opioid consumption is less when comparing USG to the landmark technique* | Ib | B |
| • Analgesia consumption is not different when comparing USG blocks to nerve stimulation* | Ib | C |
| • US guidance prolongs block duration when compared with the landmark technique, nerve stimulation technique, and local anesthetic wound infiltration | Ib | A |
| • US guidance provides excellent pain relief compared with the landmark technique | Ib | A |
| • US guidance provides excellent pain relief compared with local anesthetic wound infiltration | Ib | A |
| • US guidance may not be superior to nerve stimulation with respect to pain relief† | Ib | C |
| <i>Local anesthetic spread</i> | | |
| • Local anesthetic spread can be visualized with USG | III | B |
| <i>Local anesthetic dose</i> | | |
| • There is no correlation between local anesthetic dose and no. of dermatomes blocked for TAP blocks‡ | II | C |
| <i>Visualization of anatomical structures, needles, and catheters</i> | | |
| • US guidance allows for visibility of anatomical structures, needles, and catheters | Ib | A |
| Neuraxial Blocks | | |
| <i>Block performance time</i> | | |
| • Neuraxial needle time is shorter when US is used | Ib | A |
| <i>Block success</i> | | |
| • US imaging of neuraxial structure allows the operator to perform blocks more easily, but does not necessarily increase block success‡ | Ib | B |
| <i>Local anesthetic spread</i> | | |
| • US imaging allows real-time visualization of local anesthetic spread in neuraxial blockade | Ib | A |
| • Caudal spread of local anesthetic has an inverse relationship with regard to physical characteristics (age, height, and weight) | III | B |
| <i>Visualization of anatomical structures and catheters</i> | | |
| • US imaging can detect variations in anatomical structure and visualize the catheter | III | B |
| • US imaging can predict epidural depth | Ib | A |
| <i>Block quality</i> | | |
| • Epidural blocks are sufficient at providing analgesia | III | B |
| Pediatric regional anesthesia | | |
| <i>Safety and complications</i> | | |
| • Pediatric regional anesthesia has a low incidence of adverse events and complications‡ | IV | B |

*Grade of recommendation reduced because of conflicting or inconsistent evidence.

†Grade of recommendation reduced because of nonsignificant difference between techniques.

‡Grade of recommendation reduced because of potential confounding factors in data interpretation.

§Grade of recommendation reduced because of lack of evidence supporting increase in overall block success with USG.

¶Grade of recommendation raised because evidence is supported by large-scale, multicenter prospective studies with good data.

Těsně před operací



5 min po operaci

