

# Regionalanästhesie, die jeder beherrschen sollte

Jörg Reinhardt

HELIOS Klinikum Berlin Buch

# Kritischer Blick

Anwendung von Regionalverfahren	
In allen Altersstufen	21%
<1 Jahr	0,8%
1-5 Jahre	1,1%
5-10 Jahre	9,0%
Kommen nicht zur Anwendung	52,1%
Keine Altersangabe	2,7%

Regionalverfahren	
Kaudalanästhesie	24,4%
Peniswurzelblock	38,8%
Ilioinguinalisblock	14,3%
Spinalanästhesie	9,9%
Periduralanästhesie	9,0%
Plexusblockaden	27,4%

D. H. Bremerich, G. Neidhart, B. Roth, P. Kessler, M. Behne: Postoperative Schmerztherapie im Kindesalter- Ergebnisse einer repräsentativen Umfrage in Deutschland; Anaesthesist 2001 50:102–112

	Never	Rare <sup>a</sup>	Regular <sup>b</sup>	Institution's routine
<i>Regional analgesia</i>				
Penile block	33.9%	26.1%	23.8%	11.5%
Caudal analgesia	66.0%	16.2%	5.5%	7.6%
Ilioinguinal block	67.6%	14.9%	8.1%	4.4%
EA with local anaesthetics	82.5%	10.2%	1.0%	1.0%
EA with opioids	87.5%	7.0%	0.0%	0.3%

Stamer UM, Mpsios N, Maier C, Stuber F. (2005)46: Postoperative analgesia in children – current practice in Germany. Eur J Pain. 9 (5), 555-560.

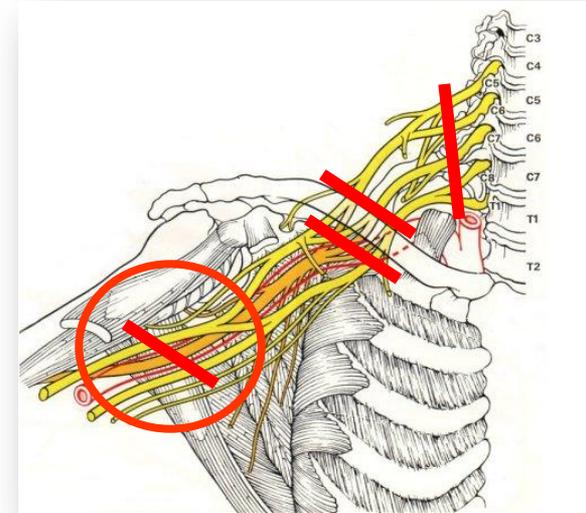
# Vorteile der Regionalanästhesie

- Vermeidung hoher Opiatdosen
- Reduktion von Nebenwirkungen der systemischen Anästhetika → vor allem bei Säuglingen und Kleinkindern
- Schnelle postoperative Erholung / Trinkverhalten
- Zufriedene Eltern
- Anlage überwiegend in Narkose / Analgosedierung  
→ ruhige und entspannte Patienten  
Aber: unmittelbare neurologische Beurteilung unmöglich

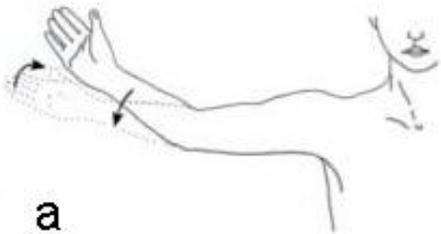
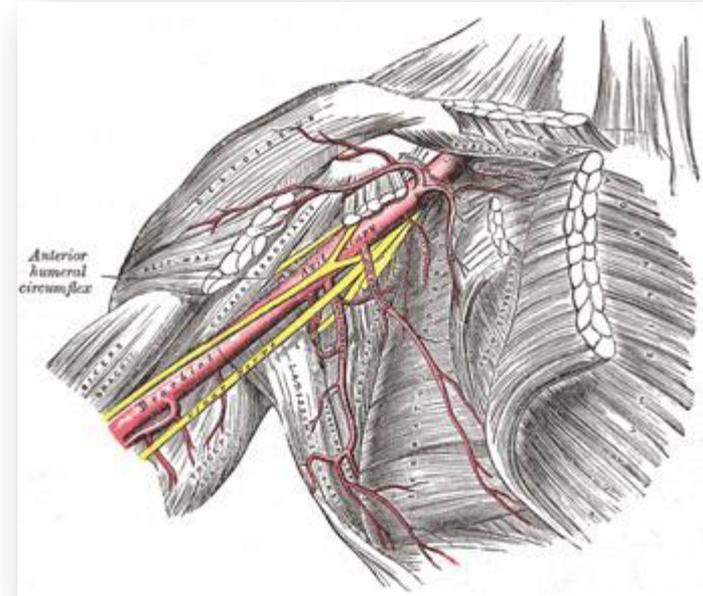
- **Plexus brachialis**
- Inguinalblockaden
- TAP
- Peniswurzelblock
- N. ischiadicus

# Plexus brachialis - axillär

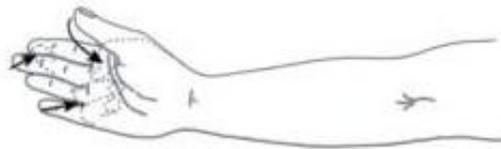
- Indikationen:
  - Hand / Unterarm / distaler Oberarm
- Identifikation:
  - Elektrostimulation (Relaxierung?)
  - Ultraschall
- Dosierung: 0,5-0,75ml/kg KG
- Übliche Mischungen
  - Für OP 1:1-Mischung (1% Prilocain) + 0,5% Bupivacain  
oder (1% Prilocain) + 0,75% Ropivacain
  - Für postoperative Analgesie: Ropivacain 0,2%  
oder Bupivacain 0,25%



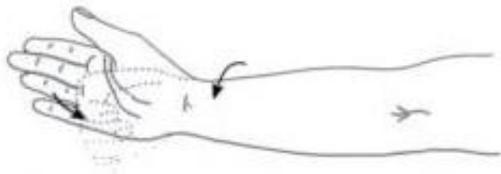
# Plexus brachialis, axillär - konventionell



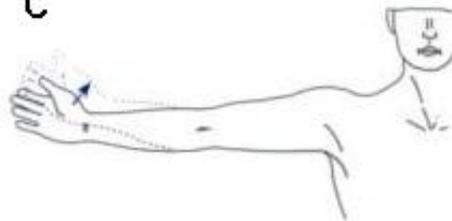
a



c



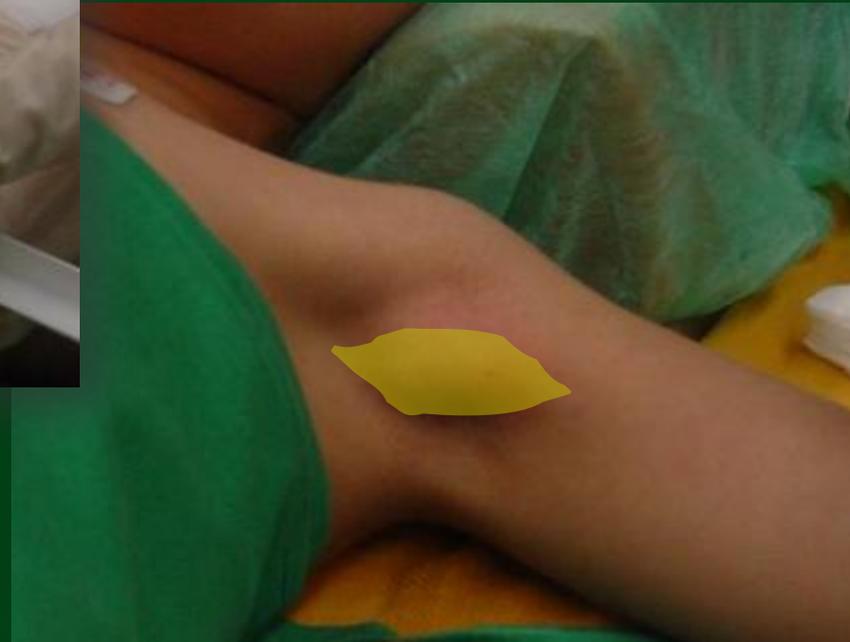
b



d

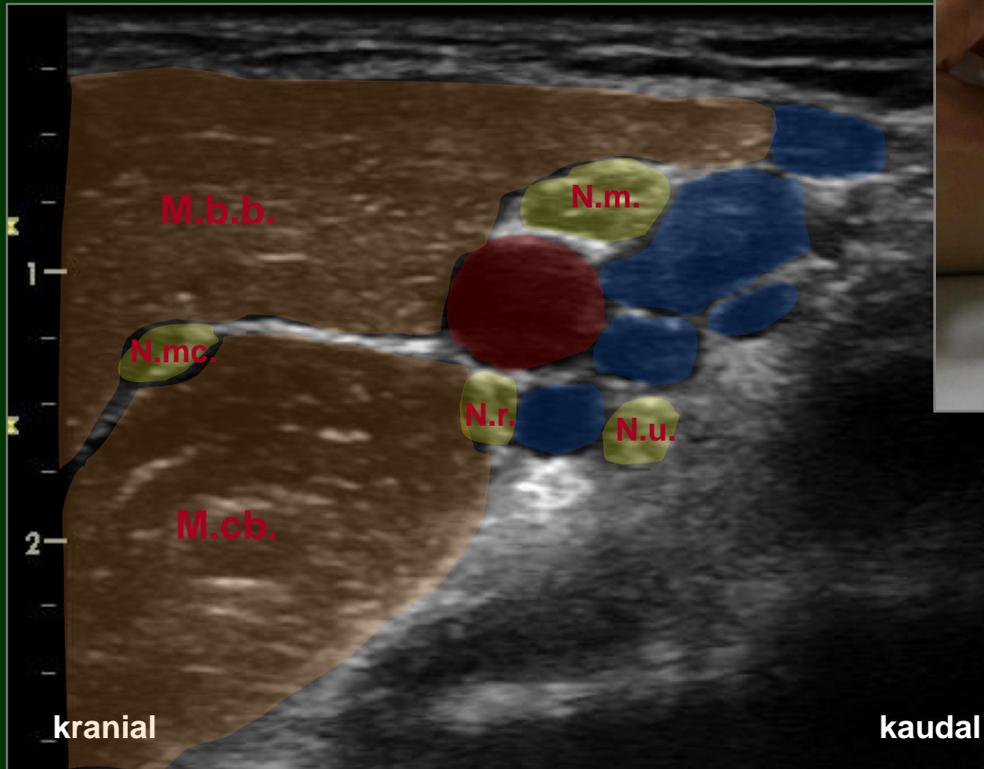
- a N. radialis
- b N. medianus
- c N. ulnaris
- d N. musculocutaneus

# Plexus brachialis, axillär - konventionell



- < 8 Jahren reicht eine Einzelinjektion
- > 8 Jahre gezieltes Aufsuchen der Nerven

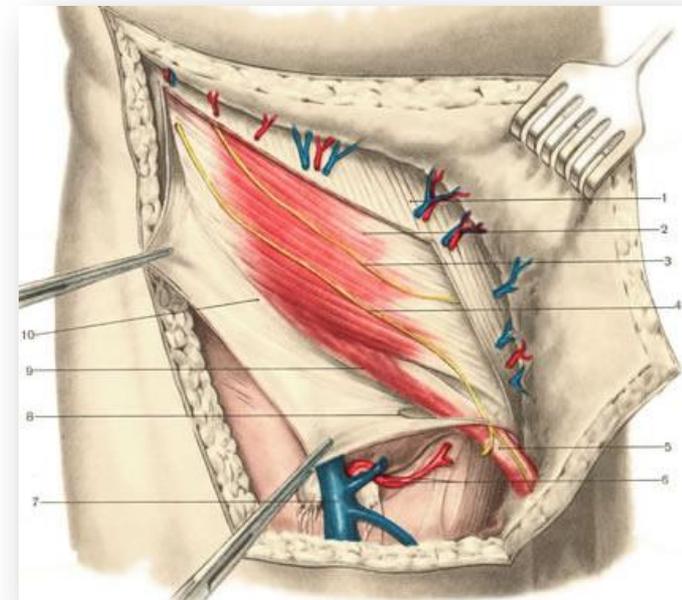
# Plexus brachialis, axillär – mit Ultraschall



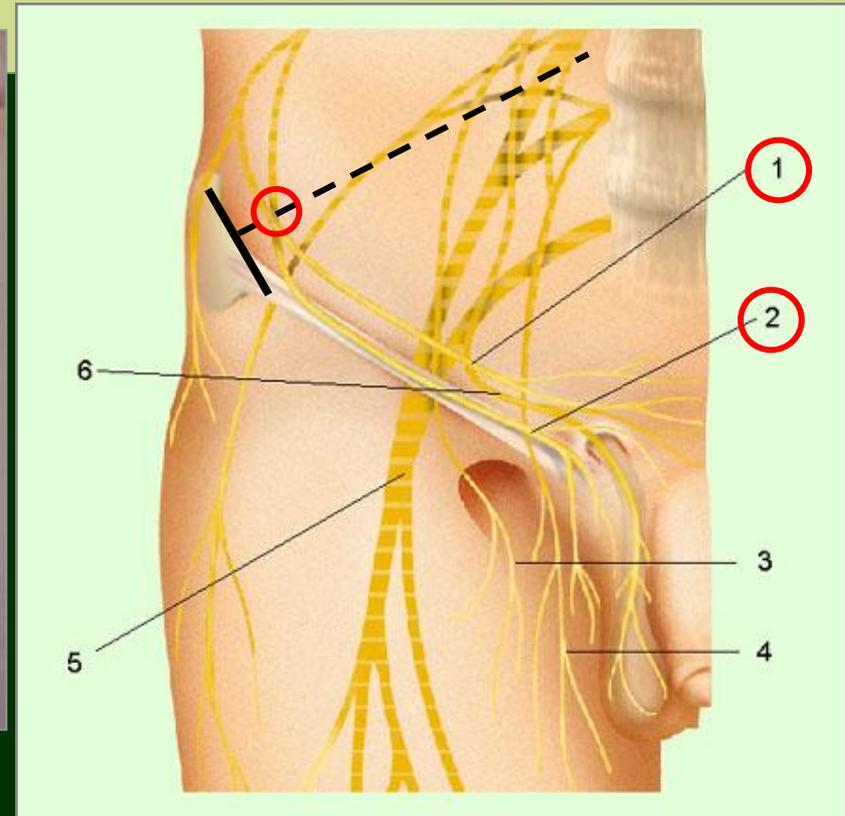
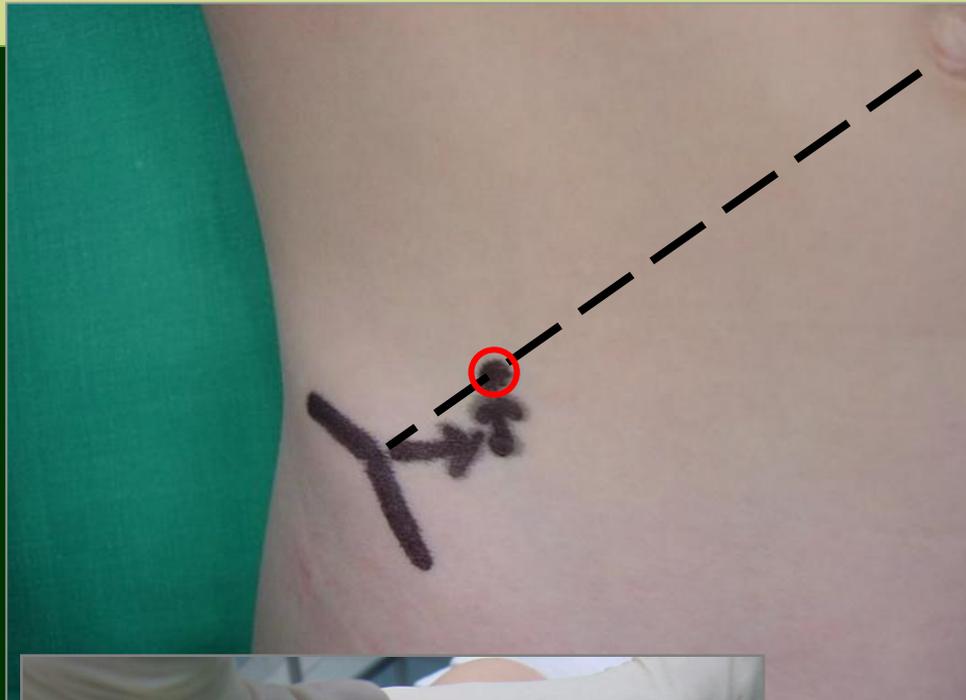
# Neuroaxiale Regionalverfahren

- Plexus brachialis
- **Inguinalblockaden**
- TAP
- Peniswurzelblock
- N. ischiadicus

- N. Ilioinguinalis, N. Iliohypogastricus (Th12,L1)
- Indikationen:
  - Hernienoperationen, Hydrocele, Orchidopexie
- Material:
  - Kurzgeschliffene Kanüle G23-G25
- Dosierung:
  - 0,4-0,5 ml/kg Bupivacain 0,25%
  - oder Ropivacain 0,375%



# Inguinalblockaden – anatomische Landmarken



- 1 N. iliohypogastricus
- 2 N. ilioinguinalis
- 3 N. obturatorius
- 4 Ramus femoralis des N. genitofemoralis
- 5 N. femoralis
- 6 Ramus genitalis des N. genitofemoralis



Bild: Schwemmer; Regionalanästhesie in der Kinderanästhesie

- **Komplikationen:**

- Mitblockade des N. cut. fem. lat. / N.fem. (ca.8,8% )<sup>1</sup>
- Akzidentelle Punktionen des Darmes bzw. Penetration des Peritoneums
- Höhere LA-Konzentrationen im Blutplasma<sup>2</sup>

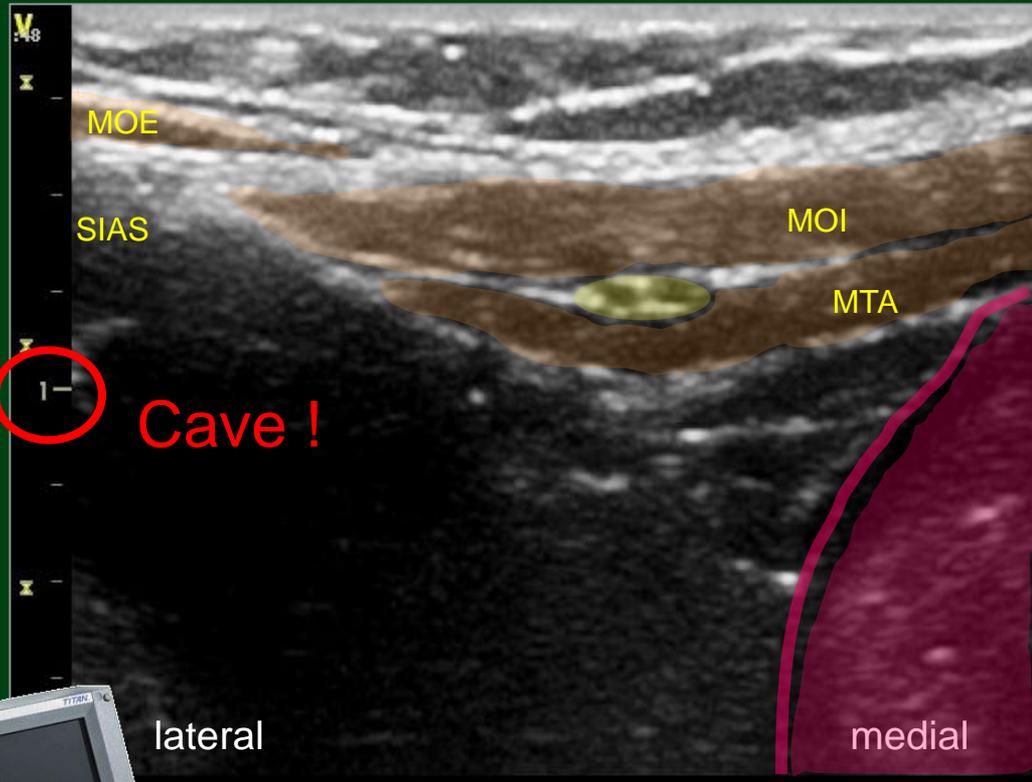
⇒ **Besser**

- **Punktion unter sonografischer Kontrolle**
- **oder: durch den Chirurgen vor Wundverschluß**

<sup>1</sup>Lipp AK Br J Anaesth 2004; 92:273-4

<sup>2</sup>Smith T Br J Anaesth 1996;76:452-455

# Inguinalblockaden – mit Ultraschall



MOE: M. obliquus externus  
MOI: M. obliquus internus  
MTA: M. transversus abd.  
SIAS: Spina iliaca ant. sup.



# Inguinalblockaden

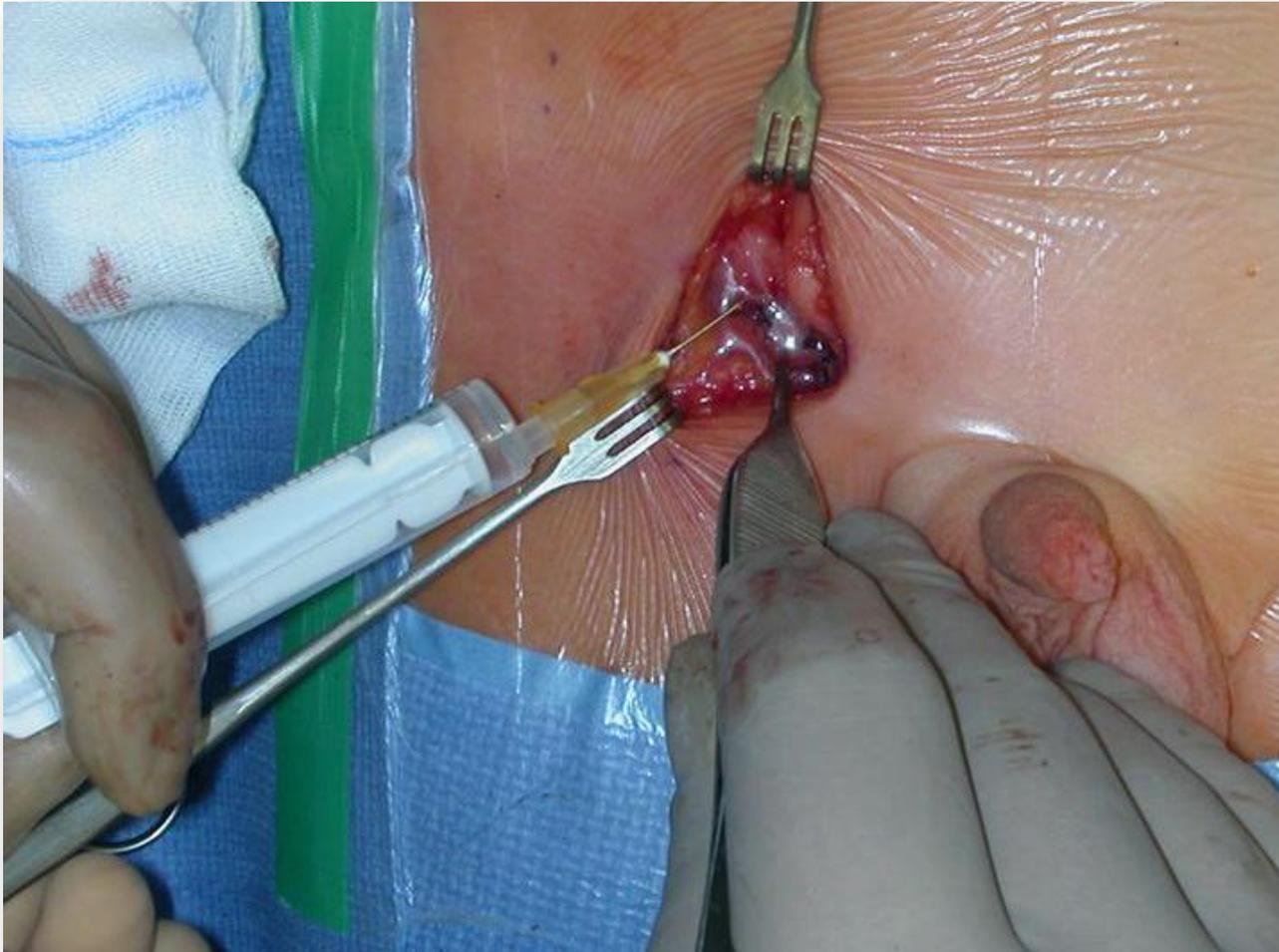


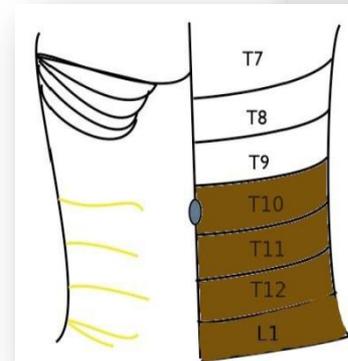
Bild: Schwemmer; Regionalanästhesie in der Kinderanästhesie



- Plexus brachialis
- Inguinalblockaden
- **TAP** (Transversus abdominis plane)
- Peniswurzelblock
- N. femoralis
- N. ischiadicus

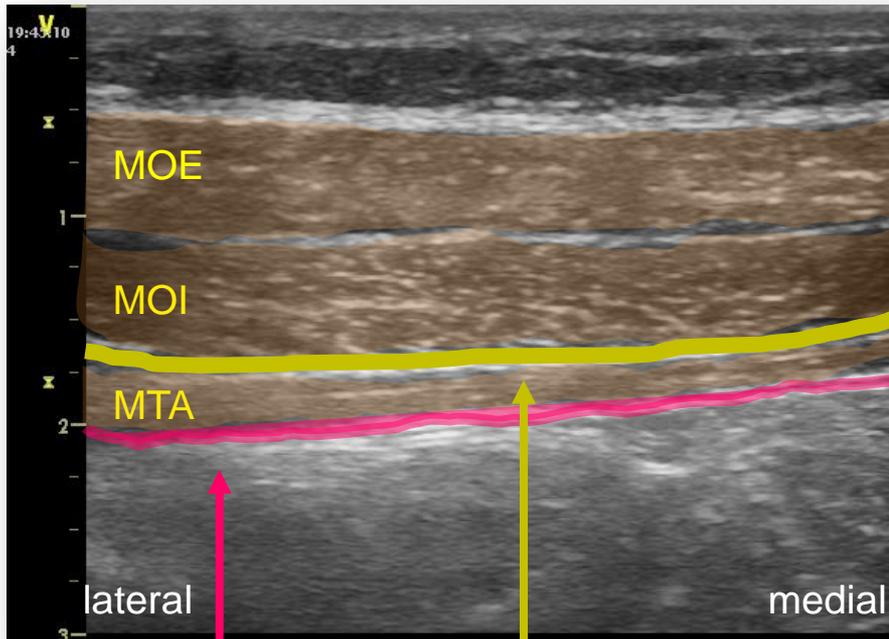
# Transversus-abdominis-Blockade (TAP)

- Indikationen:
  - Eingriffe an der lateralen Bauchwand (Th10-L1)
  - Knochenmarkpunktion am Beckenkamm
- Dosierung:
  - 0,4-0,5ml/kg Ropivacain 0,25%
- Probleme:
  - Höhere LA-Konzentrationen im Blutplasma\*

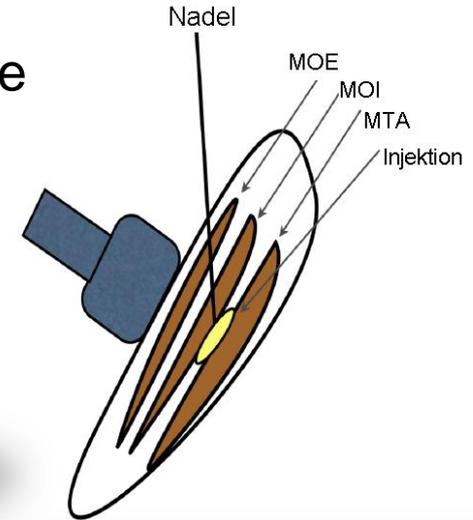


\*Smith T Br J Anaesth 1996;76:452-455

# Transversus-abdominis-Blockade (TAP)



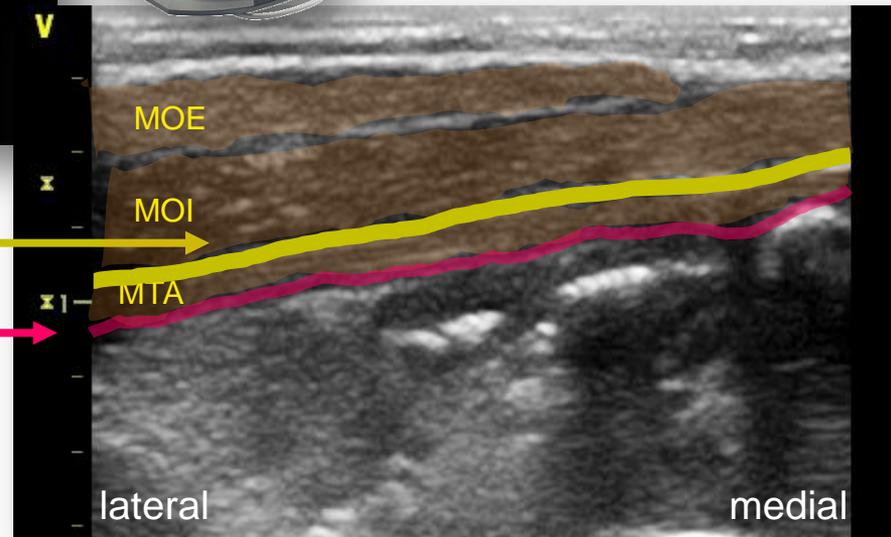
Kind 10 Jahre



Peritoneum

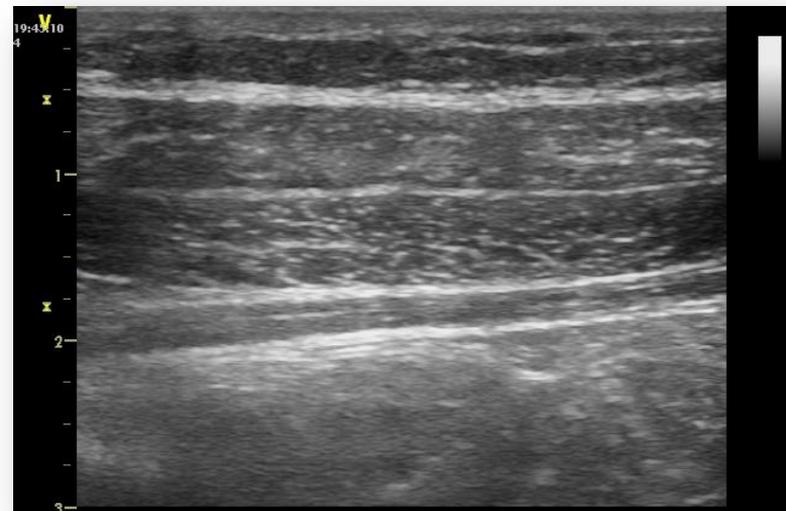
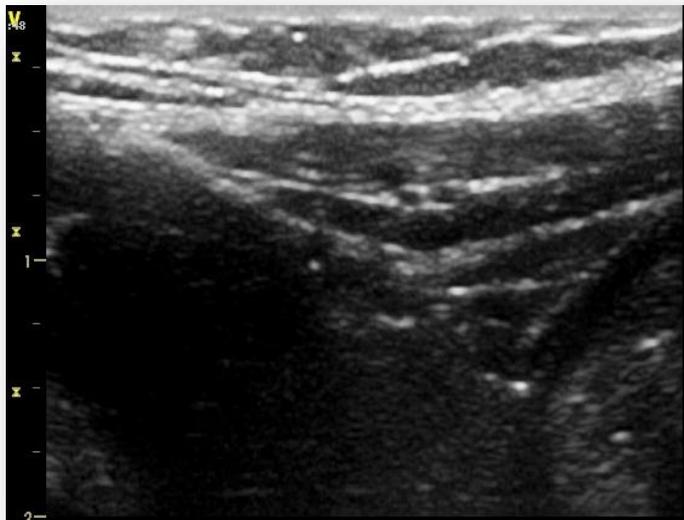
Ziel für das LA

Säugling 10 Wochen



## Inguinal- vs. TAP - Blockade

- TAP nicht so wirkungsvoll wie Ilioinguinalis
- Ilioinguinalis scheint zeitlich aufwendiger



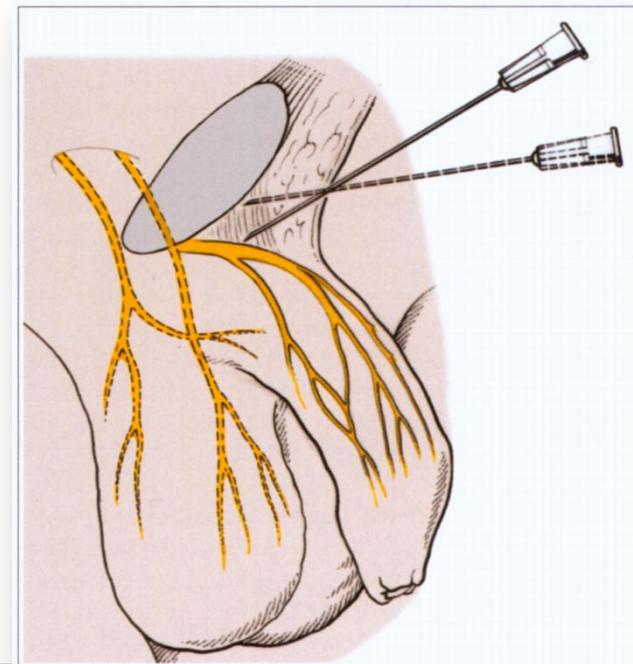
Fredrickson et al Improved analgesia with the ilioinguinal block compared to the transversus abdominis plane block after pediatric inguinal surgery: A prospective randomized trial: Paediatric Anaesthesia 2010 20 1022-1027

# Neuroaxiale Regionalverfahren

- Plexus brachialis
- Inguinalblockaden
- TAP
- **Peniswurzelblock**
- N. ischiadicus

# Peniswurzelblock

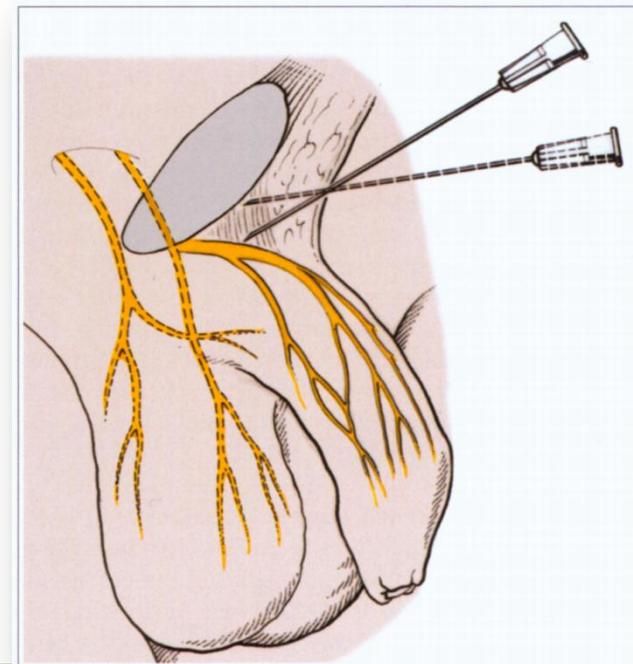
- Indikationen:
  - Circumcision, Hypospadie (ggf. mit Kaudalanästhesie), TUR
- Material:
  - Kurzgeschliffene Kanüle G23-G25
- Dosierung:
  - Insgesamt 0,2-0,25 ml/kg Bupivacain 0,5%
  - Maximal 10 ml Gesamtdosis
- Wirkdauer: 12- (24) Stunden
- Cave! Kein Adrenalin!  
(kein Ropivacain)



Brady-Fryer, B., N. Wiebe und J. A. Lander (2004)

# Komplikationen

- Inzidenz ca. 0,18%
- Urethra-Verletzungen
- Falsche Medikamente
- Blutungen und Hämatome
- (Casereports)
  - Osteomyelitis
  - Glans-Ischämien und Nekrosen



Soh et al. Paediatric Anaesthesia 2003 13:329-333

# Peniswurzelblock

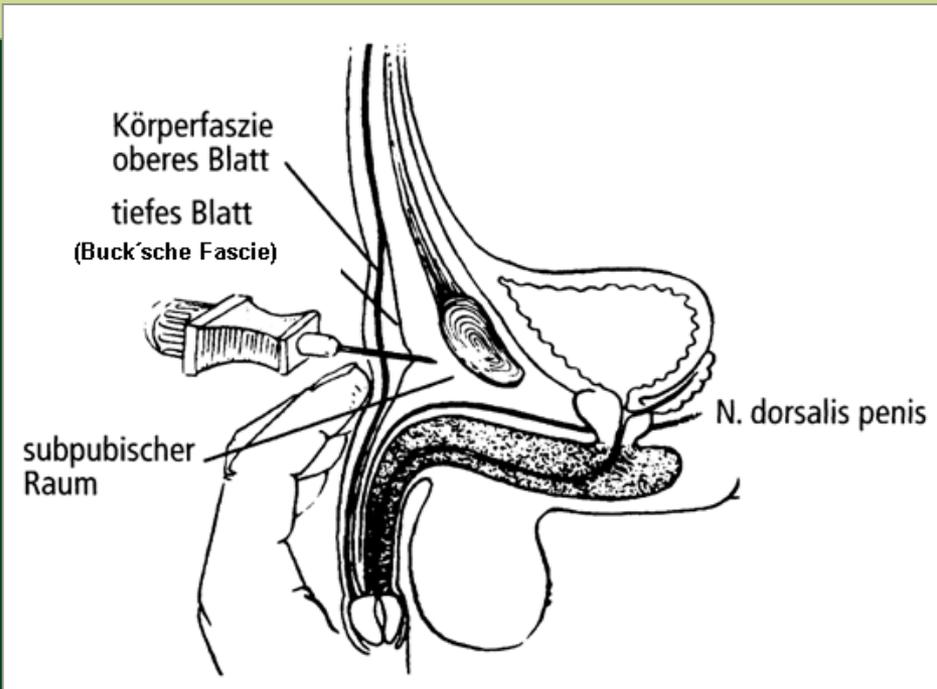


Abb. Dahlens Anesth. Analg. 1989

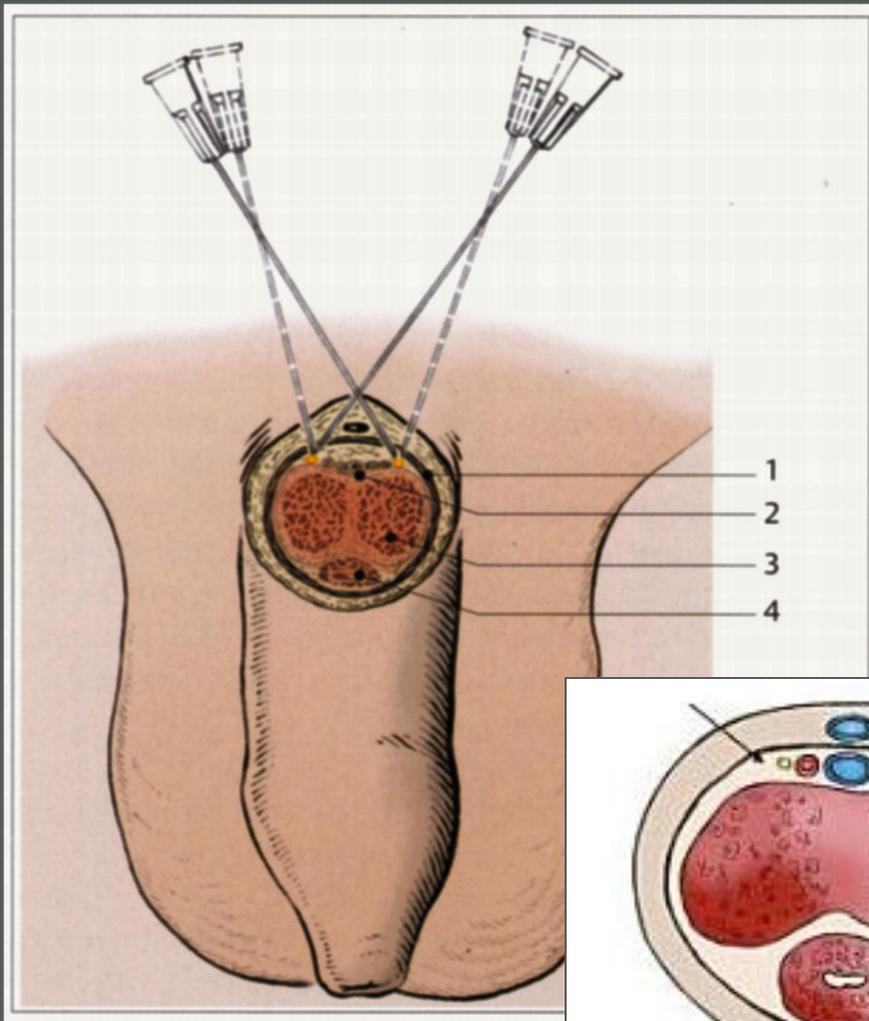
- Punktion (1)
  - a) medial
- Punktionsrichtung
  - a) leicht lateral nach rechts sowie links kaudal



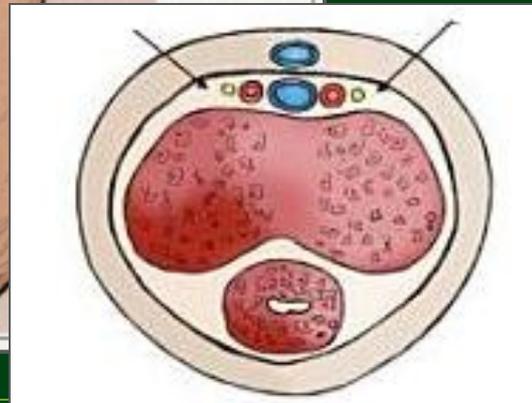
- Punktion (2)
  - b) 1-1,5cm lateral der Mittellinie (re./li.)
- Punktionsrichtung
  - b) leicht medial kaudal



# Peniswurzelblock – am Penisschaft



- sehr oberflächlich
- Gefahr der intravasalen Injektion
- Cave Hämatom und Striktur



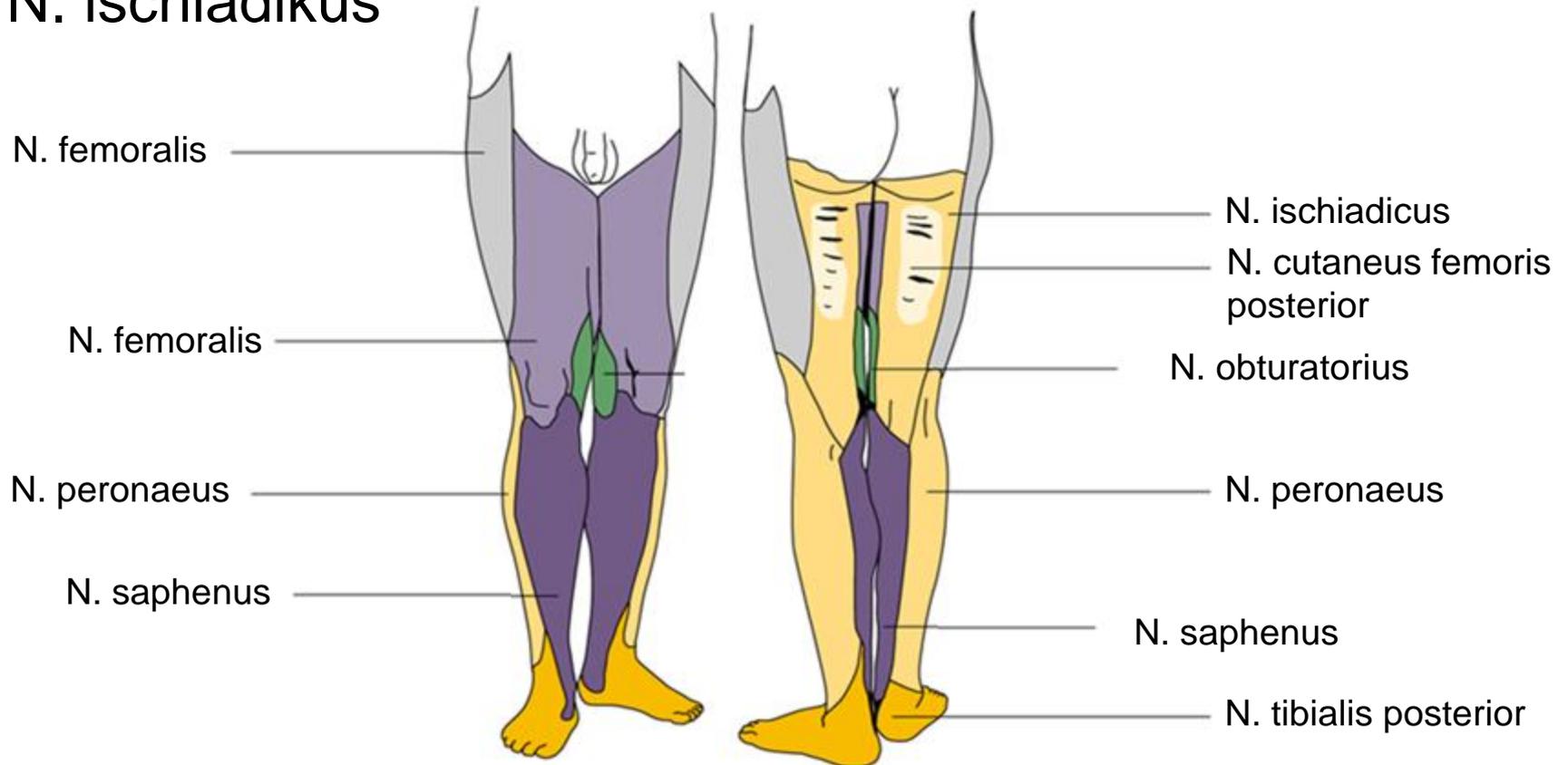
- 1 – Fascia penis
- 2 – V., A., N. dorsales penis
- 3 – Corpus cavernosum
- 4 – Urethra

# Neuroaxiale Regionalverfahren

- Plexus brachialis
- Inguinalblockaden
- TAP
- Peniswurzelblock
- **N. ischiadicus**

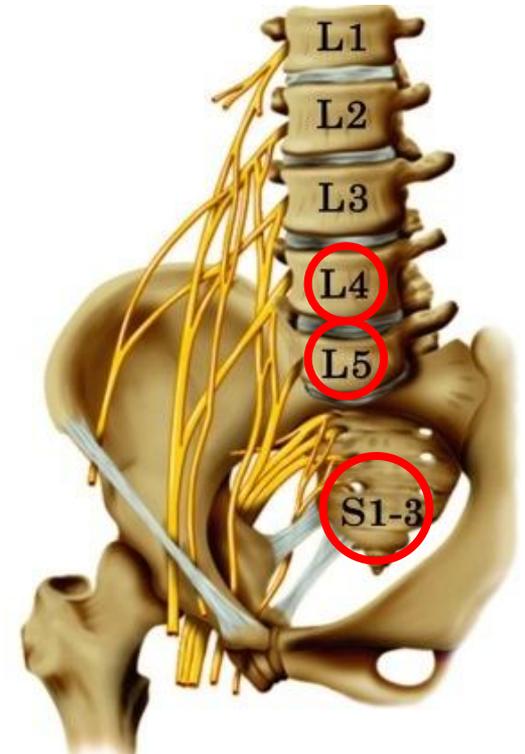
# Untere Extremität

- N. femoralis
- N. ischiadikus



# N. Ischiadikus

- Indikationen:
  - Neuroorthopädische Fußkorrekturen u.a.
- Lokalisation:
  - proximal-subglutal, mittfemoral, **popliteal**
- Dosierung:
  - 0,5 -0,75ml/kg KG
- Cave: medialer Fußrand – N. saphenus



# N. Ischiadikus - konventionell

- Lokalisation:
  - Polpliteal
  - 1cm/10kg proximal der KF
  - Leicht lateral 45° kranial
- Stimulation:
  - Dorsalextension (N. peronaeus)
  - Plantarflektion (N. tibialis)

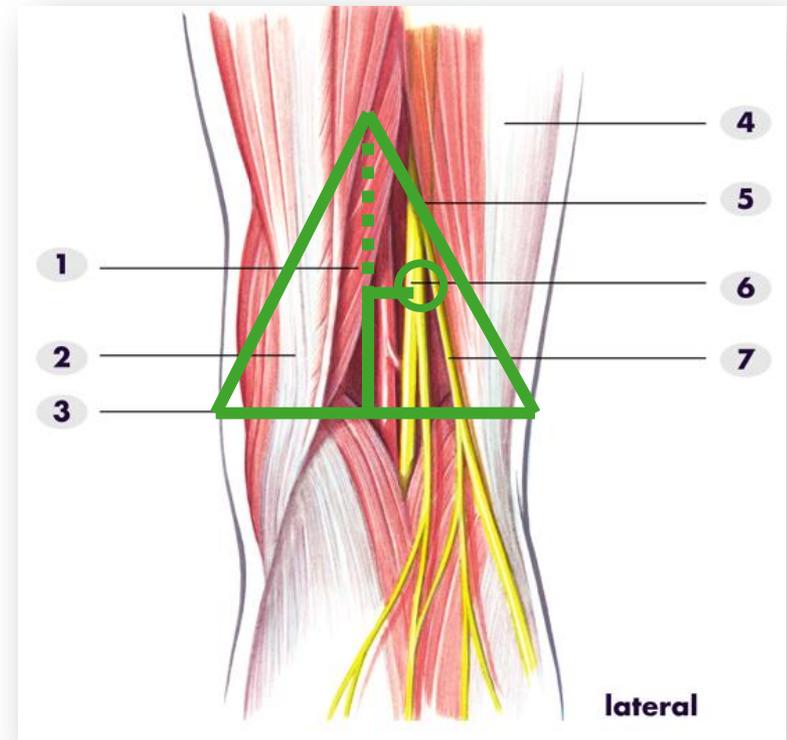
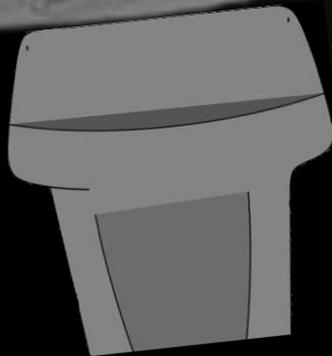
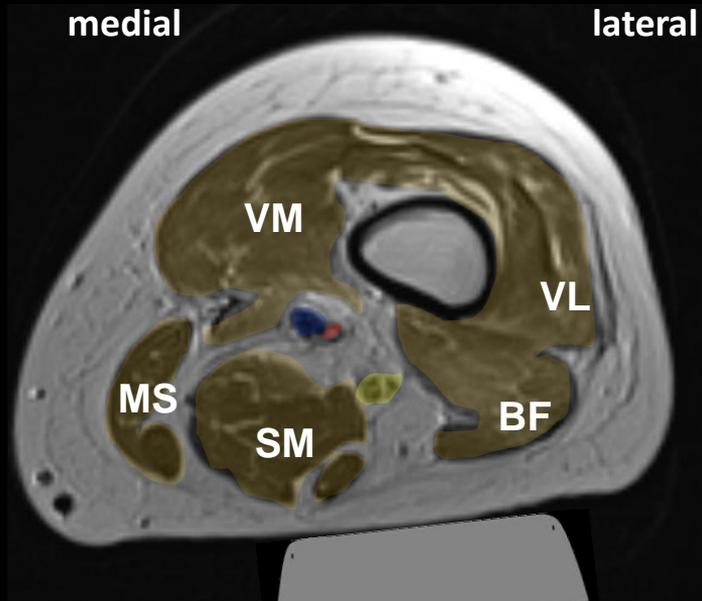


Bild: Meier,Büttner: Regionalanästhesie; Acris Verlag

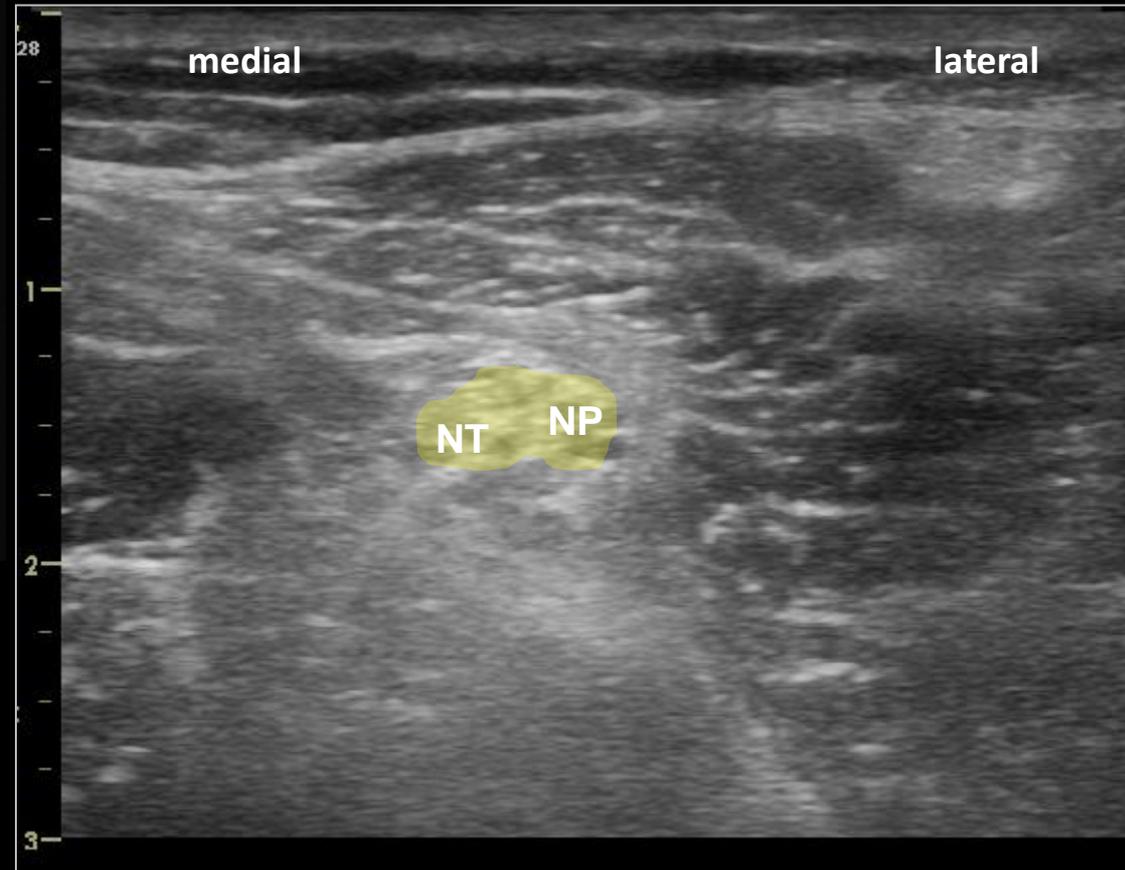
- 1 M. semimembranosus
- 2 M. semitendinosus
- 3 A. poplitea
- 4 M. biceps femoris
- 5 N. ischiadicus
- 6 N. tibialis
- 7 N. fibularis comm.



# N. Ischiadikus – mit dem Ultraschall

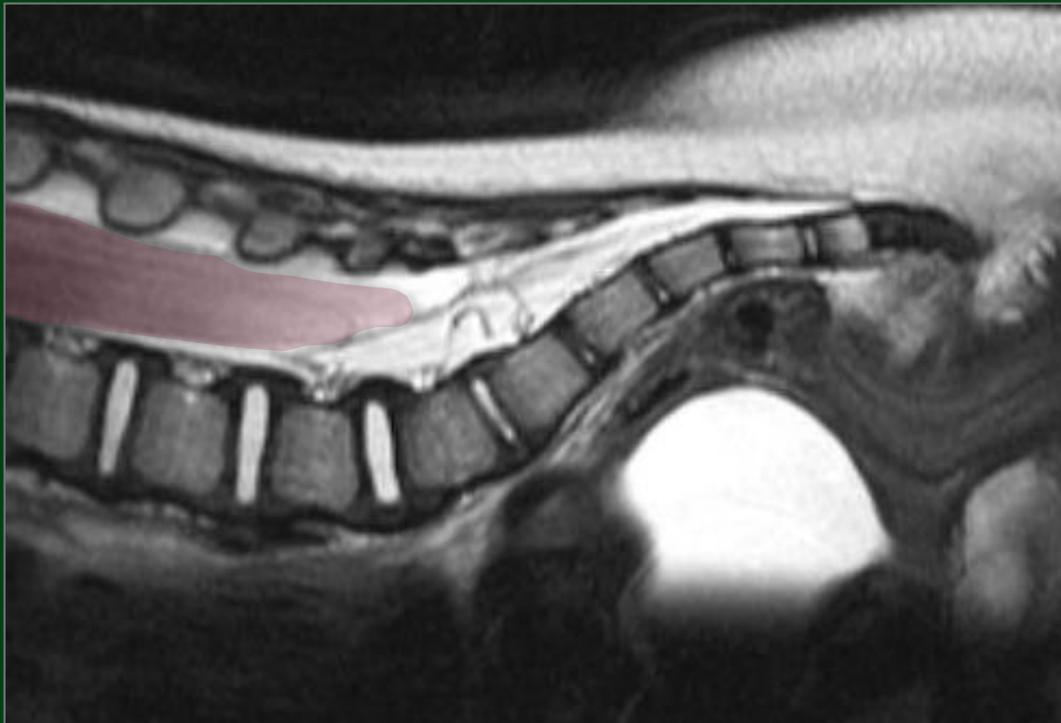


MRT-Schnitt linke Poplitealregion



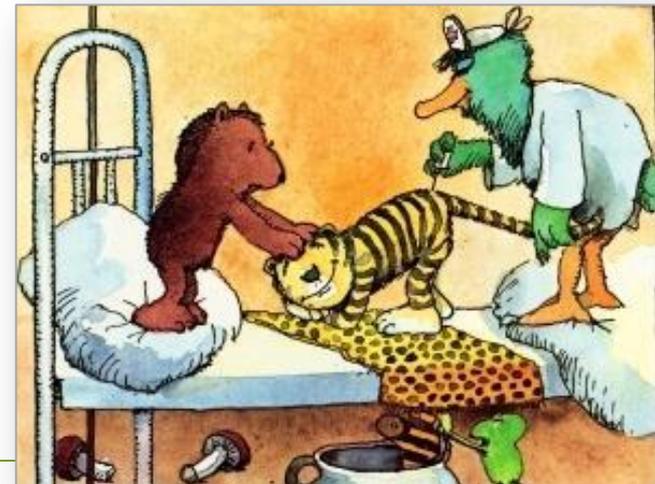
# Zentrale Blockaden

- Kaudalanästhesie

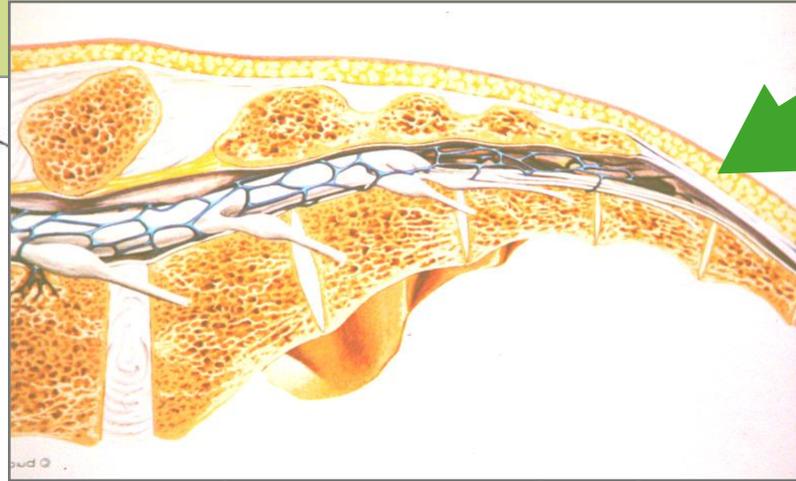
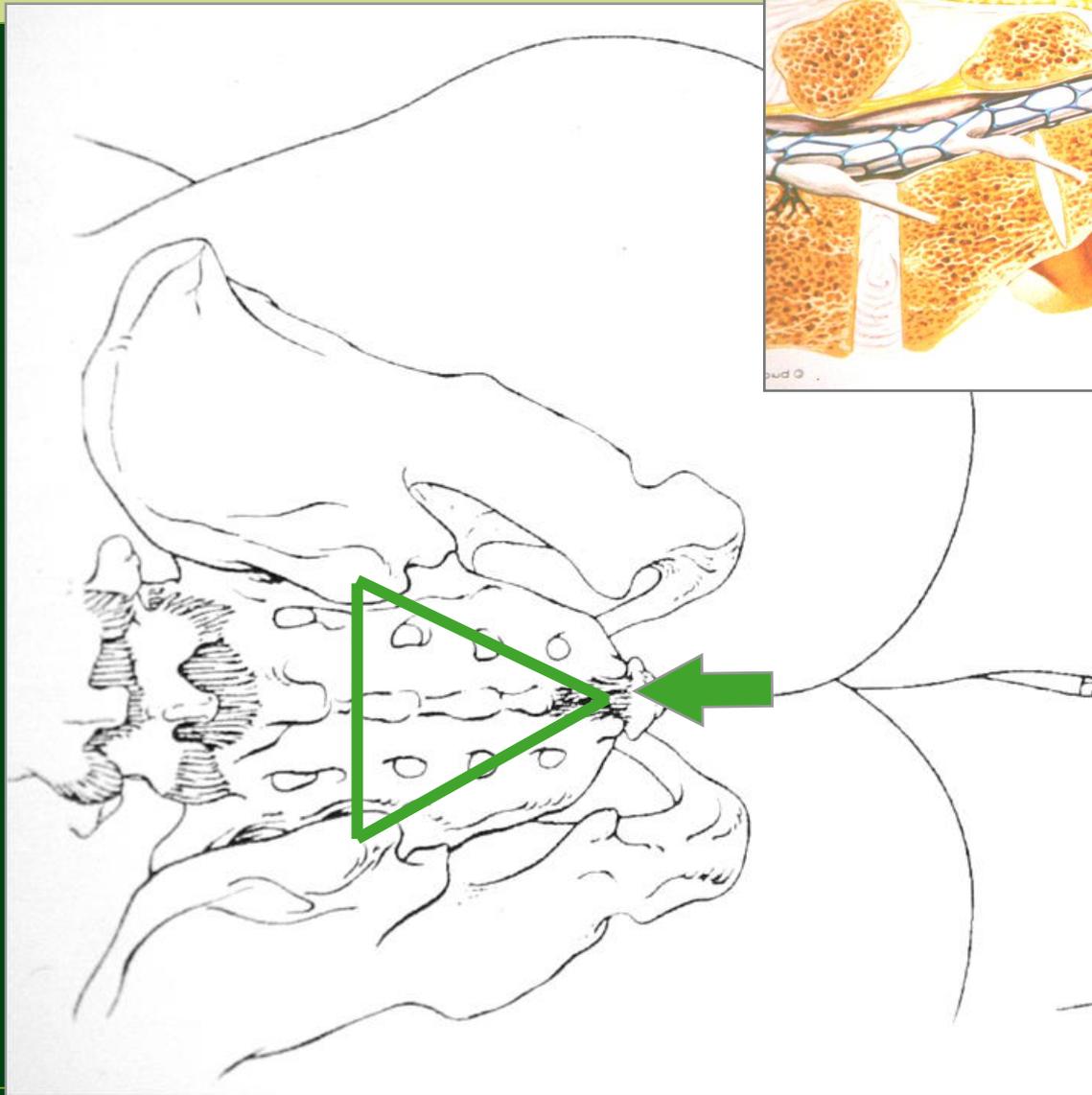


# Kaudalanästhesie

- Weltweit häufigste Regionalanästhesie im Kindesalter
- Geringe Komplikationsraten
- Relativ steile Lernkurve
- Ausbreitung konstant bis in thorakale Segmente
- Indikationen:
  - Jedes Kind mit OP unterhalb des Bauchnabel (Zirkumzision, Hypospadie, Inguinalhernie, Orchidopexie, orthopädische OP´s)

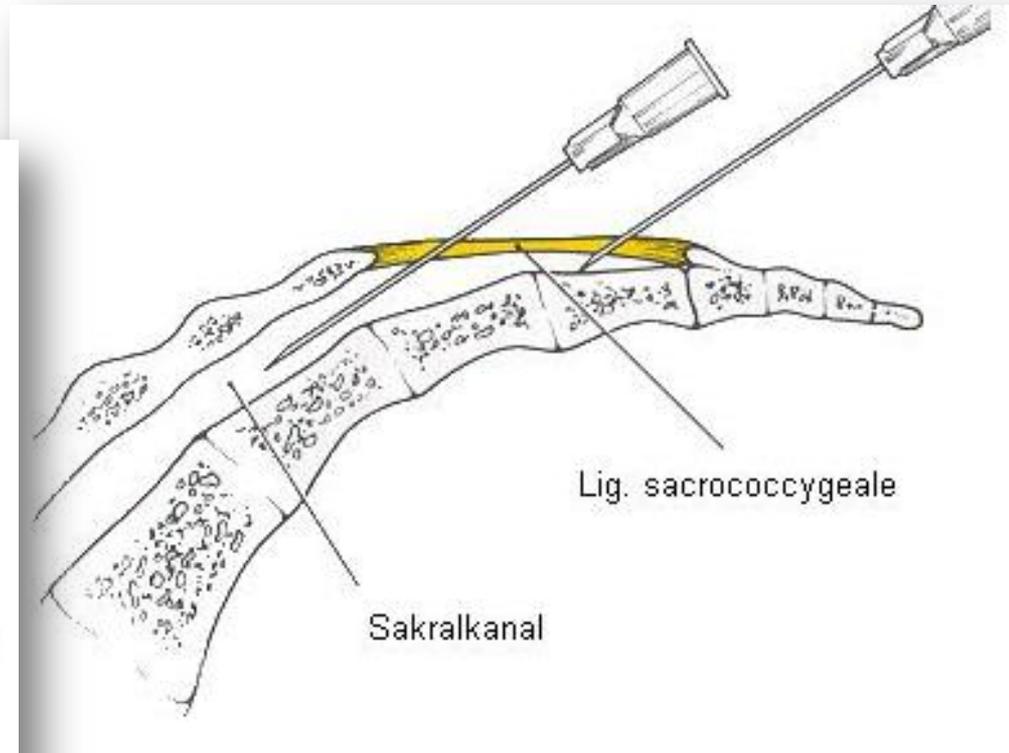
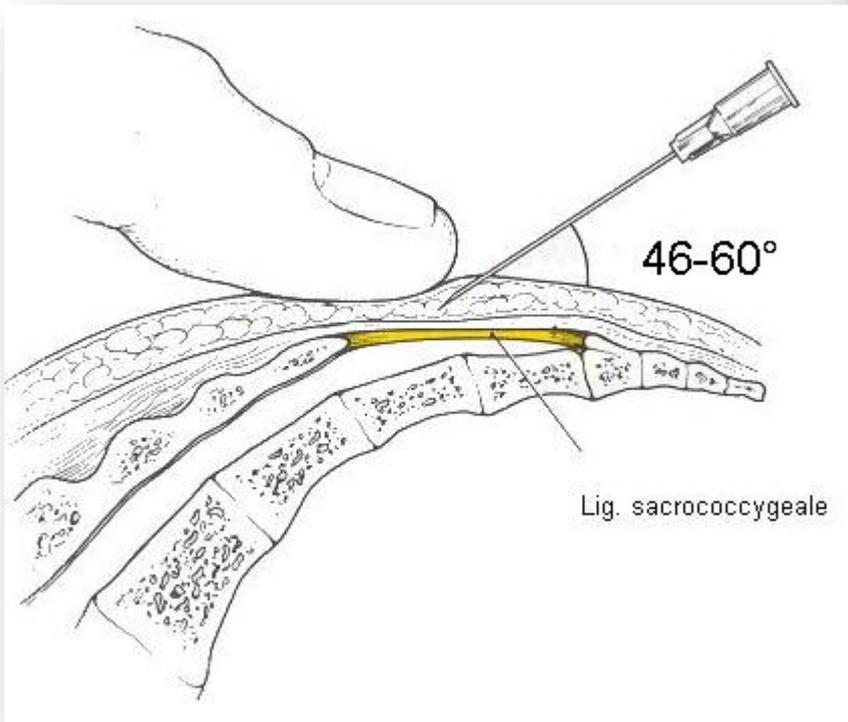


# Topographie



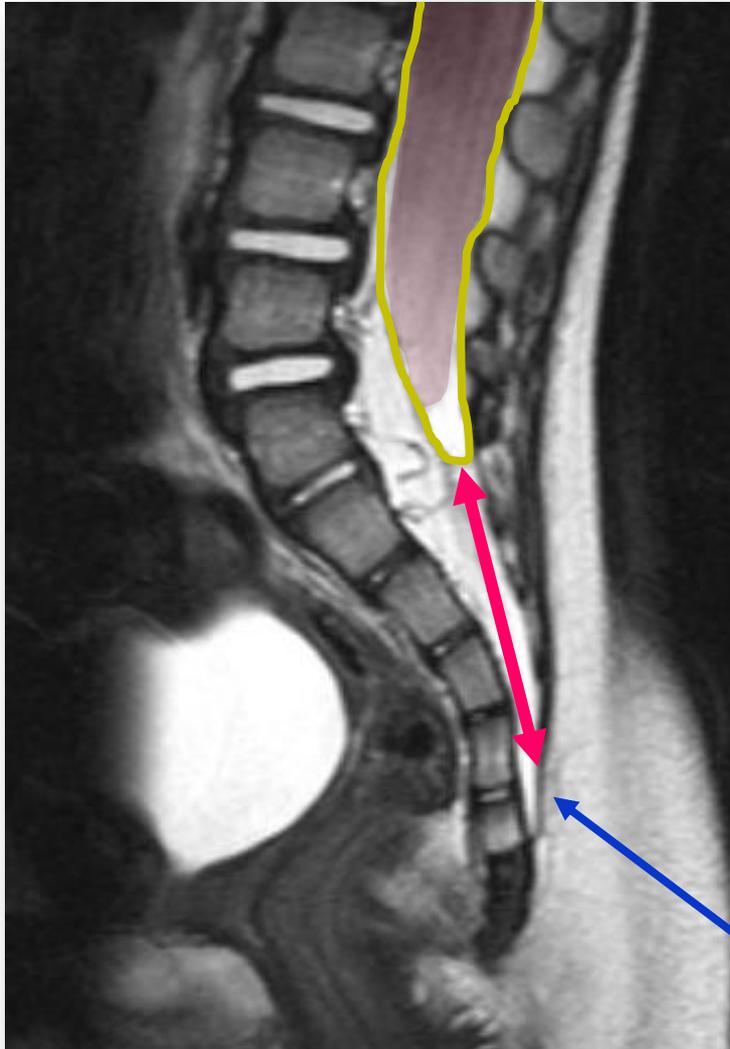
# Kaudalanästhesie

## Technik:



EN Armitage (1979) Caudal block in children. Anaesthesia 34: 396

# CAVE! Totale Spinalanästhesie!



	Rücken- mark	Dura
Neugeb.	L3	S4
1 Jahr	L1/2	S2

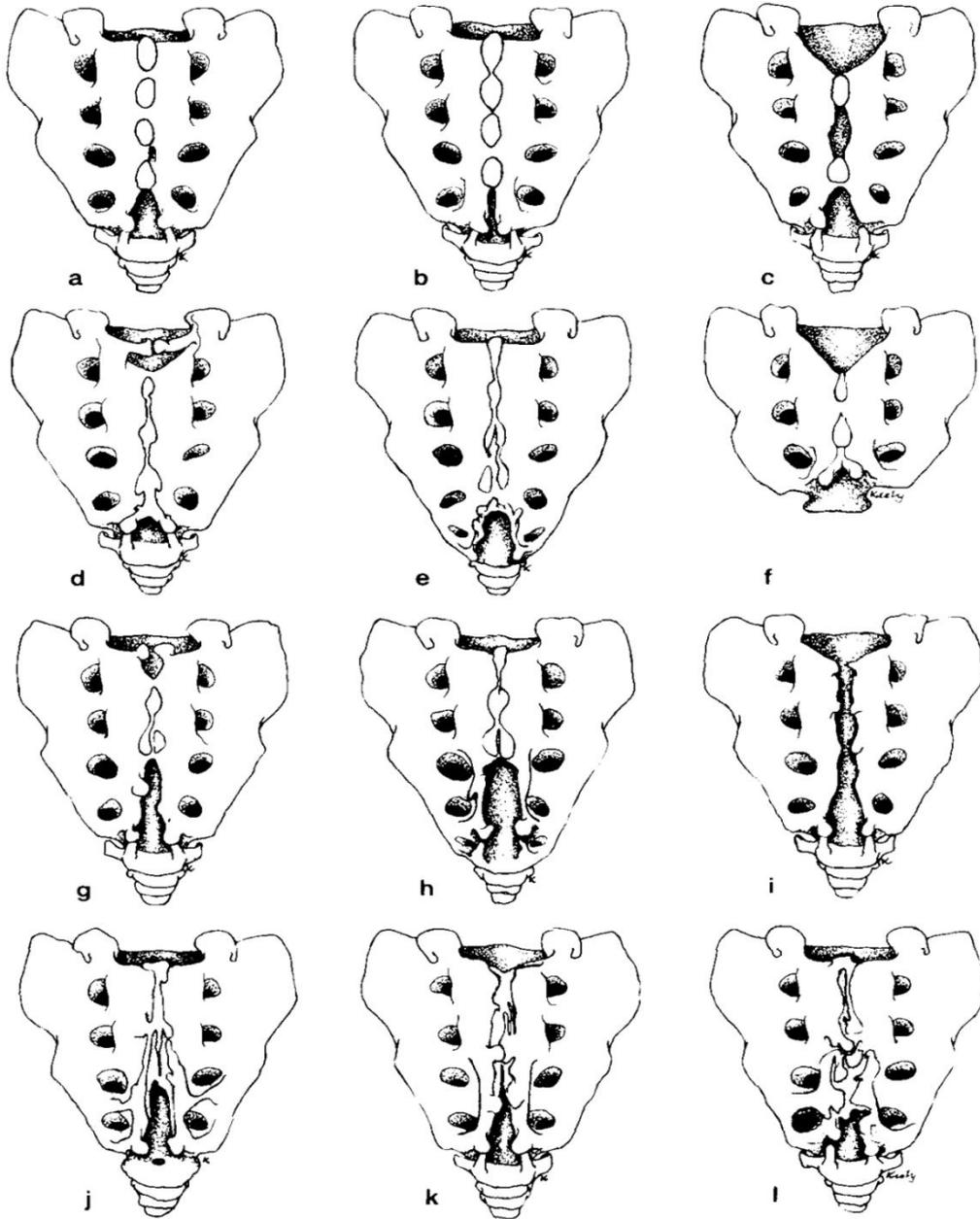
**Abstand**  $\longleftrightarrow$

Neugeborene 10 mm

Kleinkinder > 20 mm

Membrana sacrococcygea  
(Hiatus sacralis)

# Anatomische Varianten



Quelle: Willis RJ in Cousins MJ, Bridenbaugh  
 PO: Neural blockade, 2nd ed., 1988



## Punktion in Narkose

- Kaudalnadel 22-25G
- 45-60° kranial gerichtet

- Anatomie: cornua sacralia
- Penetration Lig. sacrococcygeum
- Aspirationstest
- Testdosis



# Testdosis Adrenalin?

Erhöhung der T-Welle nach intravasaler Testdosis mit Adrenalin

Zunahme der Herzfrequenz (nicht immer)



- 0,5-1  $\mu\text{g}/\text{kg}$  KG Adrenalin; Verdünnung 1:200.000
- alternativ: Injektion von 0,1ml/kg KG Wirkdosis, Diskonnektion, passive Rückflussprobe

Marhofer et al. Anästhesist, 2003, 55-67

# Kaudalanästhesie

## Dosierungen\*:

Damm / äußere Genitale	(L1)	: 0.5 –0.75 ml/kg KG
Untere Extremität / Leistenregion	(Th7)	: 1ml/kg KG
Abdominale Operationen	(Th10):	1,25 ml/kg KG

**Maximaldosis: 20ml**

## Medikamente:

Ropivacain 0,2%

Bupivacain 0,125%

Bupivacain 0,25% isobar

\*EN Armitage Anaesthesia (1979)



# Wirkverlängerung



Clonidin	Überzeugend, reproduzierbar, gängige klinische Praxis
Ketamin	Sicher, reproduzierbar; in epiduraler Dosierung eher nicht neurotoxisch, keine generelle Empfehlung
Adrenalin	Unsicher, wenig überzeugend, <b>nicht im Endstromgebiet!</b>
Opioide	Ungünstiges Risiko-Nutzen-Verhältnis
Midazolam	Sicher, reproduzierbar; auch ohne LA wirksam; experimentell - Studie!

JB Gunter (1990) Anesthesiology 73: A1098; W Klimscha (1998) Anesth Analg 86: 54-61; J Motsch (1997) Acta Anaesth Scand 41: 877-883

# Kaudalanästhesie und Clonidin



- 1-2  $\mu\text{g}\cdot\text{kg KG}^{-1}$
- Gute Wirkverlängerung um 2,5-4h\*
- Verbesserung der analgetischen Qualität
  - 50% der Kinder keine zusätzlichen Analgetika in den ersten 24 h
- Milde Sedierung, Bradykardien ( $>5\mu\text{g}/\text{kg}$ ), Apnoegefahr bei Frühgeborenen
- Ambulante Anästhesie?
  - Ja, wenn Kinder ausreichend trinken

\* Ansermino et al: Paediatr Anaesth 2003;13:561–73,  
Schnabel et al.: Paediatr Anaesth 2011;21:1219–30,  
Engelman et al. Acta Anaesthesiol Scand 2012 Feb 7.

# Komplikationen

- Harnretention / Einnässen
- Subcutane Infiltration
- Durale Punktion
- Gefäßpunktion
  
- Case reports
  - Hohe spinale Anästhesie



**Keine bleibenden Schäden !**

Gunter J. Caudal anesthesia in children: a survey. *Anesthesiology* 1991; 75: A936

Bouchut et al. Evaluation of caudal anaesthesia performed in conscious ex-premature infants for inguinal herniotomies. *Pediatr Anesth* 2001; 11:55–58.

Desparmet Total spinal anesthesia after caudal anesthesia in an infant. *Anesth Analg* 1990; 70: 665–667.

- Kontraindikationen:
  - Fehlende Einwilligung der Eltern, Verweigerung durch das Kind
  - Infektionen in der Nähe des Punktionsortes
  - Allergien auf LA
  - Schwere ZNS-/Nerven- Schäden, WS-Defekte
  - nicht korrigierbare Hypovolämie
  - Gerinnungsstörungen je nach Blockadetechnik
- Indikation:
  - Das schmerzarme Kind

# Zusammenfassung

- Regionalanästhesie bei Kindern hat viele Vorteile
- Es gibt einfach zu erlernende Techniken
- Techniken mit geringer Komplikationsrate
- Die gängigen Verfahren sind relativ sicher
- Kaudalanästhesie, Plexus brachialis, Peniswurzelblock
- N. ischiadikus

1 Gunes et al (2004). Paediatr Anaesth 14(4): 324-8.

Khalil et al (2005). Middle East J Anesthesiol 18(2): 391-400.





Jeder Moment ist Medizin

Vielen Dank!

HELIOS Klinikum Berlin Buch

[www.helios-kliniken.de](http://www.helios-kliniken.de)

