KIVUNHOITO JA KIPUPUUDUTUKSET

TIMO KOPONEN, ERL, 2025

PIHLAJALINNA JOENSUU

SIDONNAISUUDET

- TYÖPAIKKA
- OSAKKEET
  - ORION OYJ
  - PIHLAJALINNA OYJ
- LUENTOPALKKIOT
  - XAMK
  - TEVA
  - DUODECIM
  - ANESTESIASAIRAANHOITAJAYHDISTYS

SISÄLTÖ

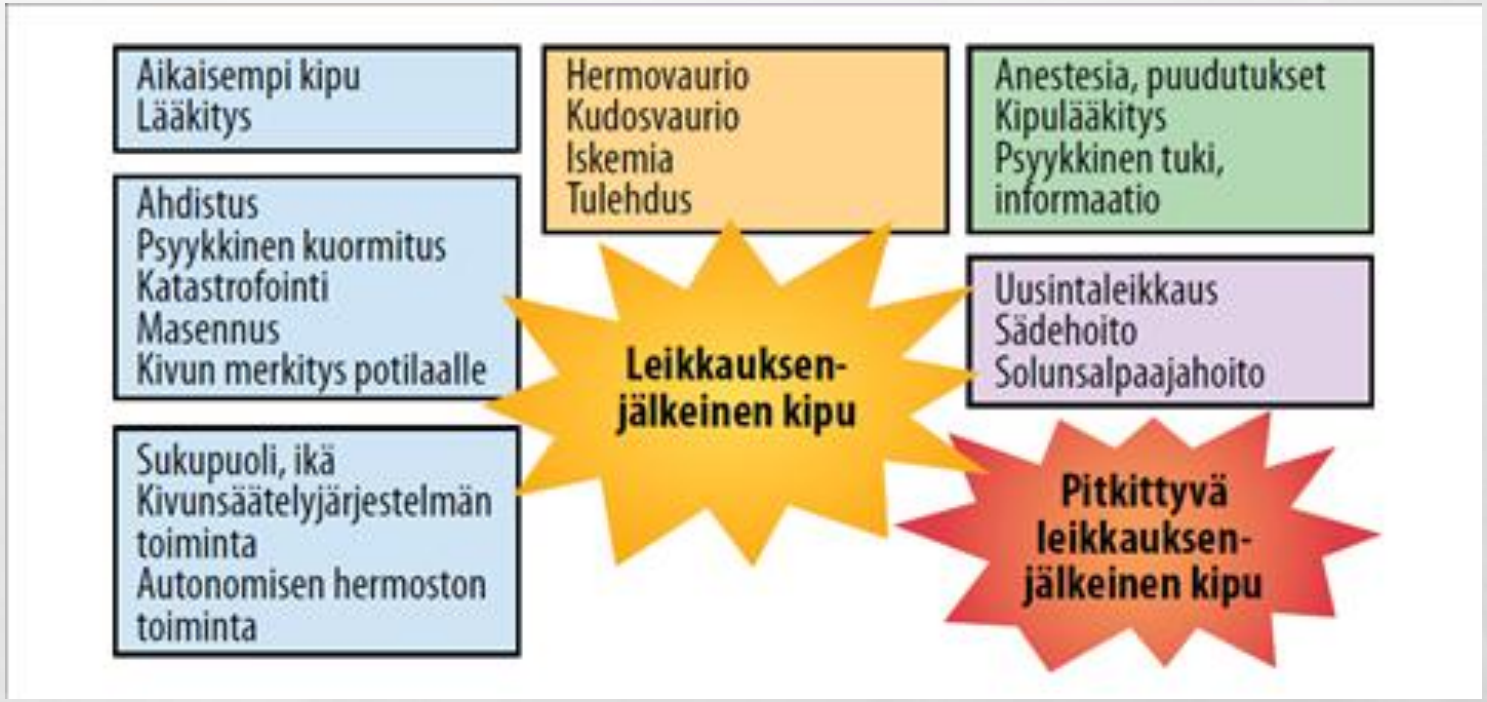
- KIPU
- VAIKUTTAVAT TEKIJÄT
- MIKSI HOIDETAAN
- MITEN HOIDETAAN – MULTIMODAALINEN HOITO
  - LÄÄKKEET
  - PUUDUTUKSET
  - MUUT KEINOT

MITÄ KIPU ON?

- KIPU ON EPÄMIELLYTTÄVÄKSI KOETTU AISTIMUS JOTA KAIKKI OVAT KOKENEET JOSKUS.
- KIPU VOI SYNTYÄ
  - KUDOSVAURIOSTA (NOSISEPTIIVINEN)
  - HERMOVAURIOSTA (NEUROPAATTINEN)
  - KESKUSHERMOSTOSTA (NOSIPLASTINEN)
- KIPU VOI OLLA AKUUTTIA TAI KROONISTA

MITKÄ TEKIJÄT VAIKUTTAVAT LEIKKAUKSEN JÄLKEISEEN KIPUUN?

- MITÄ ON KIPU
- MIKSI KIPUA ARVIOIDAAN
- MITEN KIPUA ARVIOIDAAN
- MITEN KIPUA HOIDETAAN



MIKSI KIPUA HOIDETAAN?

- KIPU VAIKUTTAA
  - TOIPUMISEEN
  - JAKSAMISEEN

- FYSIOLOGISESTI KIPU VAIKUTTAA KOKO ELIMISTÖÖN, NIIN PSYYKKISEEN, FYYSISEEN JA NEUROHUMORAALISEEN.

KIVUN YLEISYYS

- HYVÄ KIVUNHOITO ON
  - EDELLYTYS PÄIKI-HOITOMUODON TOTEUTUMISELLE
  - ESTÄÄ KIVUN KROONISTUMISTA
  - ESTÄÄ PAHOINVOINTIA
  - ESTÄÄ MALIGNITEETTIEN UUSIUTUMISTA
- KIPU 4 TAI YLI
  - 40 % AD 1 VIIKKO (ODEM-FORREN 2015)
  - 72 % AD 2 VIIKKOA (GAN 2014)

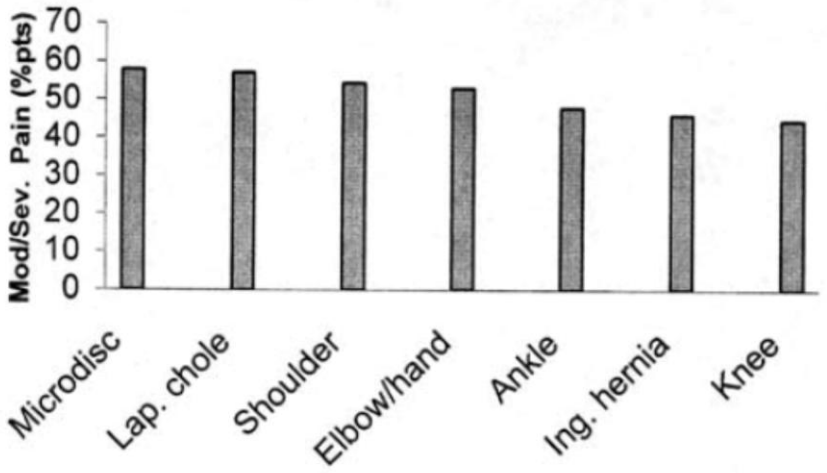


FIGURE 2 Seven most painful surgeries in the ambulatory surgery unit. Microdisc = lumbar microdiscectomy (n = 95); Lap. chole = laparoscopic cholecystectomy (n = 205); Shoulder = shoulder arthroscopy (n = 184); Elbow/hand = orthopedic elbow and hand surgery (n = 17); Ankle = ankle surgery (n = 48); Ing. hernia = inguinal hernia repair (n = 152); and Knee = knee arthroscopy (n = 703).

McGrath B et al 2004

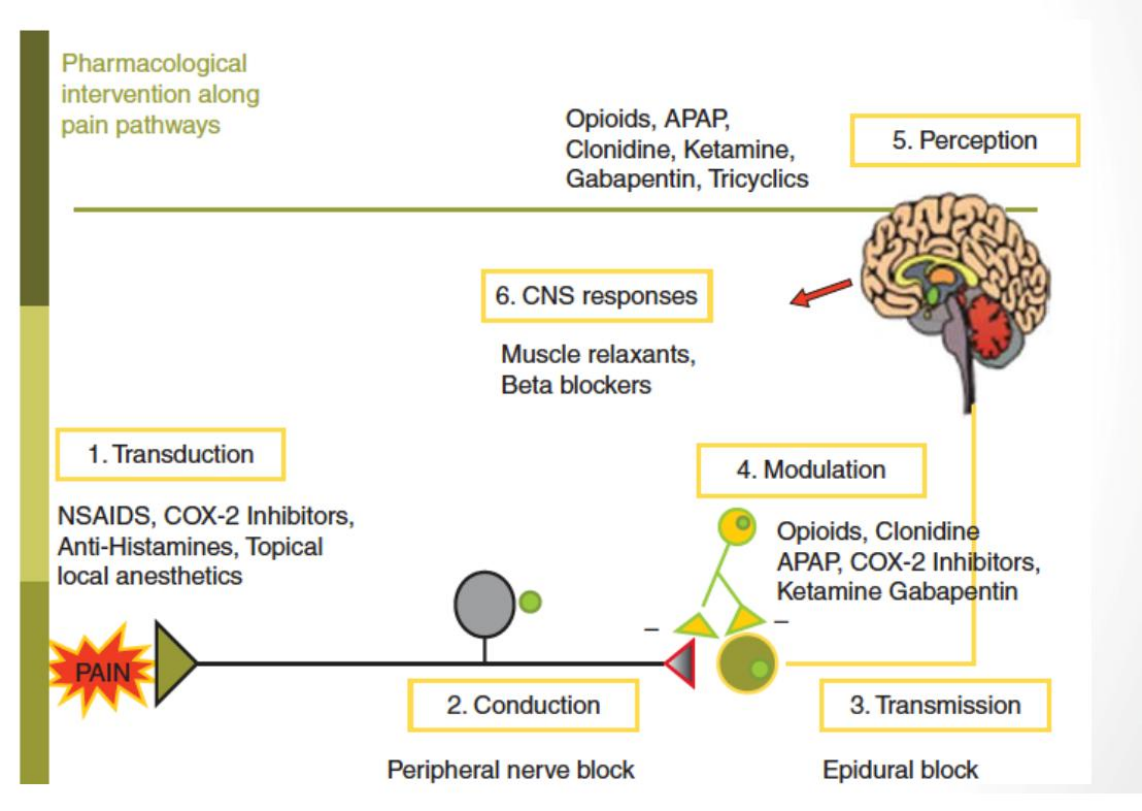
MIKSI JA MITEN KIPUA ARVIOIDAAN

- KIVUN ARVIOINTI JA MITTAAMINEN VOI JOHTAA KIVUNHOITOON
  - HOIDOSSA MITATAAN VASTE

- MIKÄ ON HYVÄKSYTTÄVÄ VASTE KIVUNHOIDOSSA?
  - JOKIN NUMERO?
  - TOIMINTAKYKY?
  - MUU, MIKÄ?

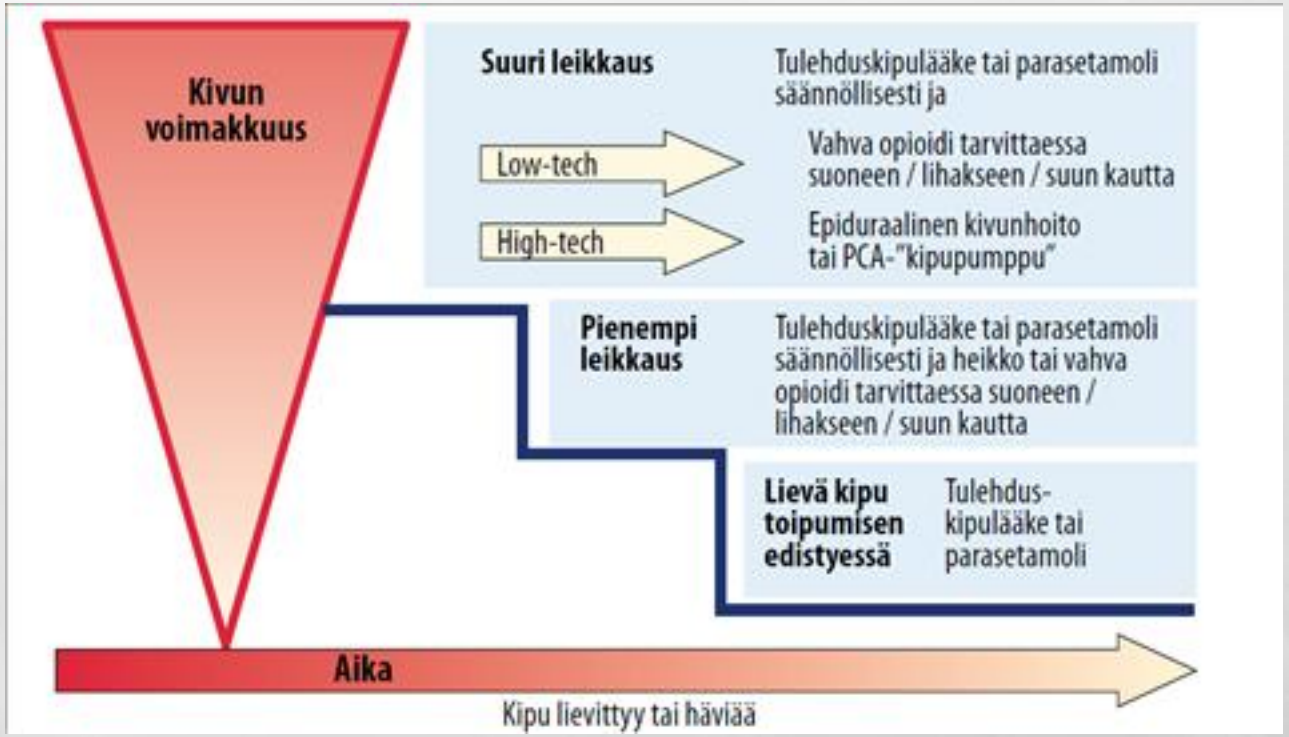
MULTOMODAALINEN KIVUNHOITO

- KOOSTUU VAIKUTUKSESTA JOKAISELLE TASOLLE KIVUN SYNNYSSÄ JA KOKEMISESSA
  - ESTÄÄ KROONISTUMISTA
  - ESTÄÄ SIVU- JA HAITTAVAIKUTUKSIA
- TRANSDUKTIO
  - NSAID/COX-2
  - PAIKALLISPUUDUTTEET
- KONDUKTIO
  - HERMON PUUDUTUS
- MODULAATIO
  - OPIOIDI, KLONIDIINI, KETAMIINI, GAPAPENTIINI/PREGABALIINI
- TRANSMISSIO
  - EPIDURAALI JA/TAI INTRATEKAALINEN PUUDUTE
- KOKEMINEN
  - OPIOIDI, KETAMIINI, GABAPENTIINI/PREGABALIINI, TRISYKLISET LÄÄKKEET



MITEN KIPUA HOIDETAAN?

- LÄÄKKEETTÖMÄT KEINOT
  - (MIKA WALLIN KERTOO LISÄÄ)
- LÄÄKKEELLISET (SYSTEEMISET)
- LÄÄKKEELLISET (REGIONAALISET)



YKSI ESIMERKKI MITEN TOIMIA.

- OMA TAPA – EI AINA PARAS
  - PARASETAMOLI
  - NSAID / COX-2
  - OPIOIDI

  - TARV. PUUDUTUKSET, MIELELLÄÄN ENNEN TMP PRE-EMPTIIVINEN HYÖTY`

PARASETAMOLI JA ANTI-INFLAMMATORI

Lääke	> 60kg	40– 60 kg	< 40 kg
Parasetamoli	1 g x 3	500 mg x 4	500 mg x 3
JA			
Ibuprofeeni	800 mg x 3	600 mg x 3	400 mg x 3
TAI			
Etorikoksibi	90 mg x 1	60 mg x 1	30 mg x 1

HUOM. Jos munuaisten vajaatoiminta (krea > 80), kuivuma, selkäleikkaus tai plastiikkakirurginen leikkaus voi olla, että Ibuprofeeni tai Etotrikoksibi ei ole sallittu (vuoto, munuaisvaurio).

OPIOIDI

Valmiste	Oksiokodoni	Oks/Naloks dep.	Oksikodoni	Tramadoli	Kodeiini
Ikä	p.o	p.o	i.v	p.o	p.o
<65	10-20 mg	10-20/10-5 mg x 2	3 mg	50-100 mg	(30-)60mg
65-75	5-10 mg	5-10/5-2,5 mg x 2	2 mg	25-50 mg	30-60 mg
>75	5 mg	5/2,5 mg x 2	1 mg	25 mg	30mg
Vaikutuksen alku	20-40 min	n. 60 min	5 min	30-40 min	30-60 min
Voidaan toistaa	1 h	-	10 min	1-2 h	1-2 h

LÄÄKKEELLISET – MUUT KIPULÄÄKKEET

Lääke	Annos		
Lyrica	75-150 mg x 2 p.o		Väsymys
Gabapentin	300-800 mg x 3 p.o		Väsymys
Ketanest-S	25-50 mg p.o x 3-4	Esim appelsiinimehuun	Sekavuus, hallusinaatiot
	(2,5-5mg i.v)		Sekavuus, hallusinaatiot
Venlafaxin	37,5-150mg x 1 p.o	Krooniseen	
Duloksetiini	30 – 90 mg x 1 p.o	Krooniseen	
Triptyl	10– 50 mg x 1 p.o	Krooniseen	
Noritren	10 – 50 mg x 1 p.o	Krooniseen	

MITÄ VOI PUUDUTTAA?

- POTILASTAPAUS
  - 67-VUOTIAS MIES.
  - ROTATOR CUFF –TMP.
  - PLEXUS + PARASETAMOLI + NSAID?

MITÄ VOI PUUDUTTAA?

Potilaalta puuttui toinen käsi

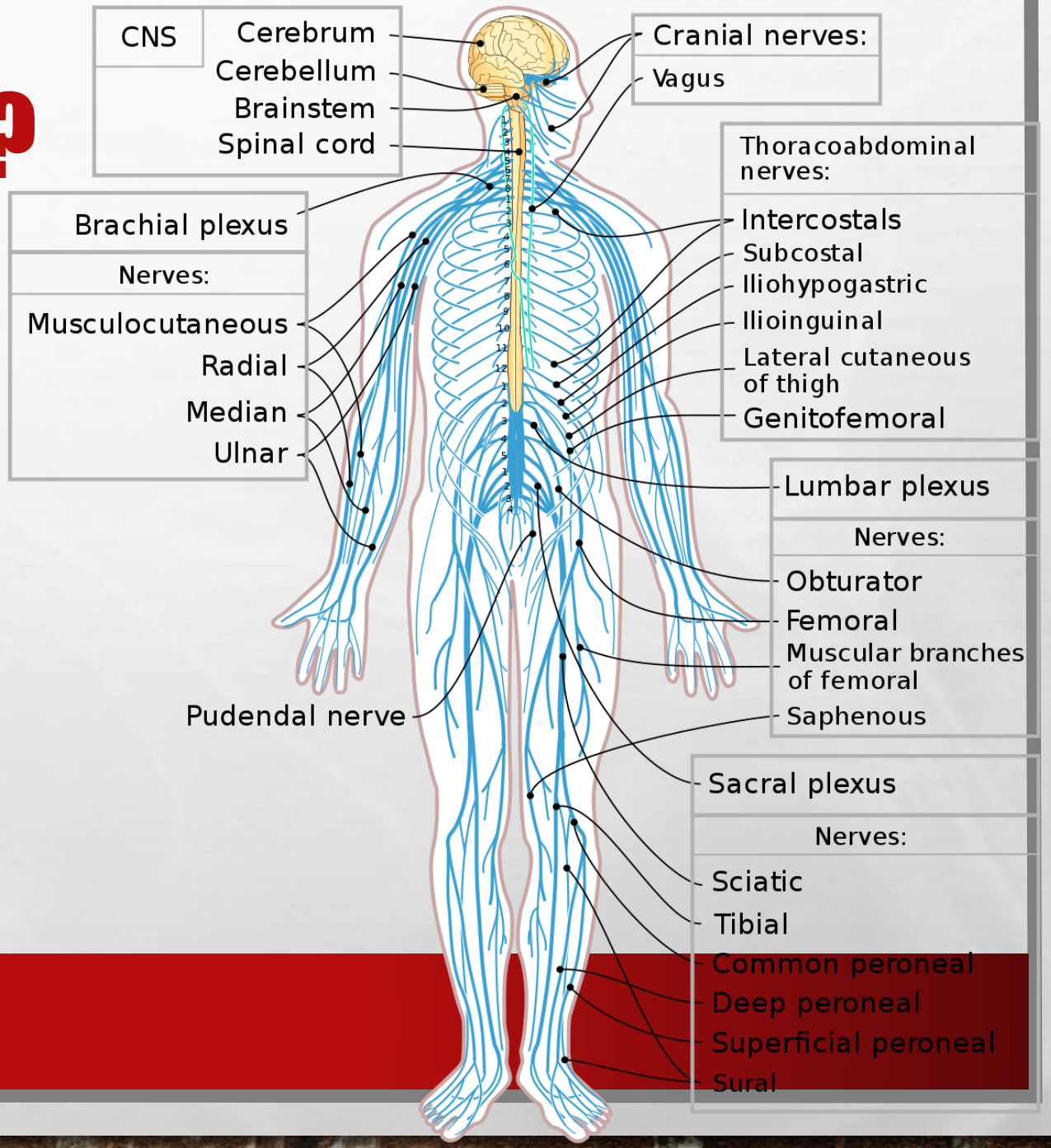
???

- POTILASTAPAUS
  - 67 VUO[illegible] MIES [illegible].
  - ROTATOR CUFF –TMP.
  - PLEXUS + PARASETAMOLI + NSAID.

MITÄ VOI PUUDUTTAA?

- LÄHES MINKÄ VAAN ALUEEN VOI PUUDUTTAA.
  - AINA EI TOSIN OLE JÄRKEÄ.

- MIKÄ ON PUUDUTUKSESTA SAATAVA HYÖTY?
  - KIVUTON KOTIUTUMINEN?
  - LÄÄKKEIDEN SISÄÄNAJO?
  - JOKU MUU?



HYYTYMISEEN VAIKUTTAVAT LÄÄKKEET JA PUUDUTUKSET

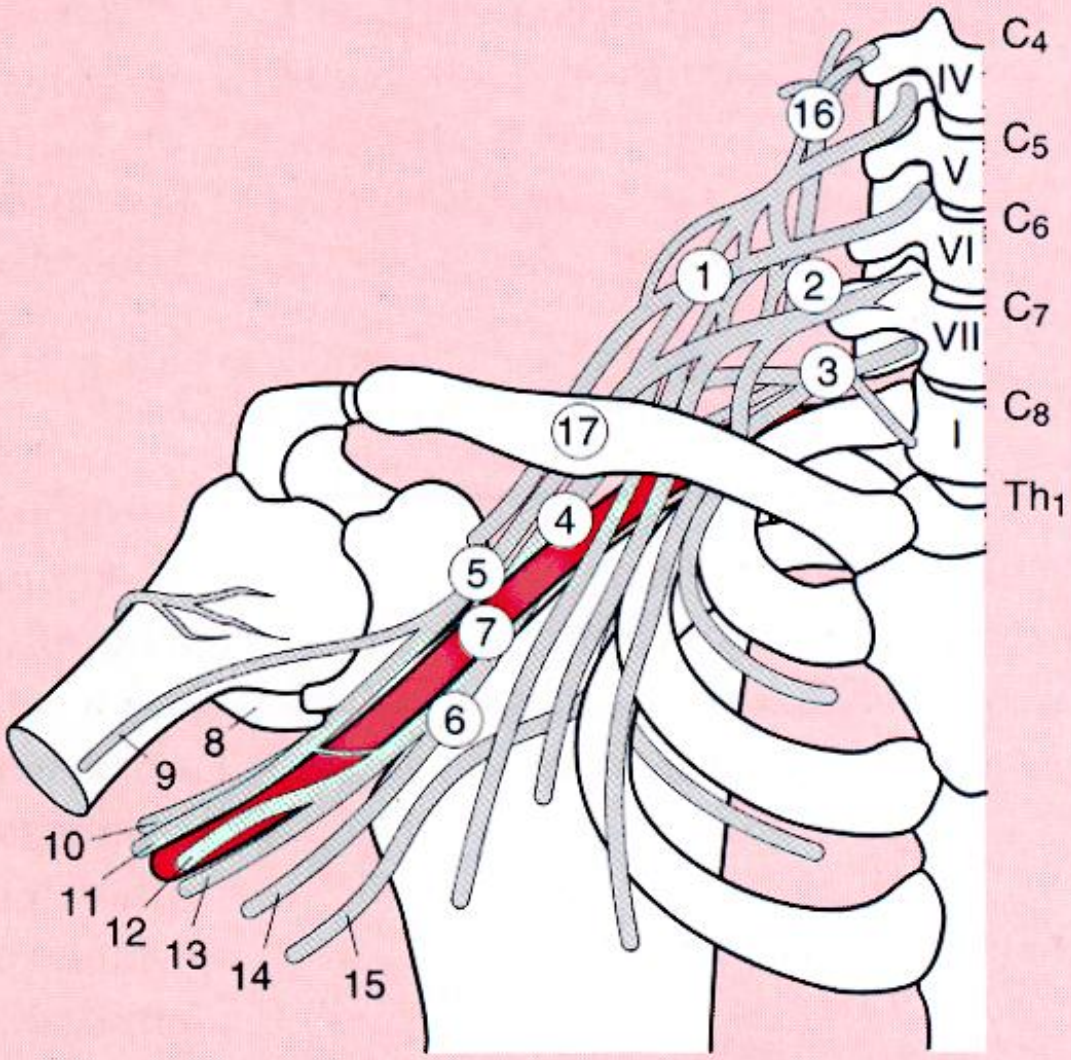
Antitromboottien tauotus ennen spinaali-/epiduraalipuudutusta	
Lääkeaine	Tauon pituus
ASA	12 h
Dipyridamoli (Persantin, Orisantin)	24 h
Klopidogreeli (Plavix)	5 vrk
Prasugreeli (Efient)	7 vrk
Tikagrelori (Brilique)	5 vrk

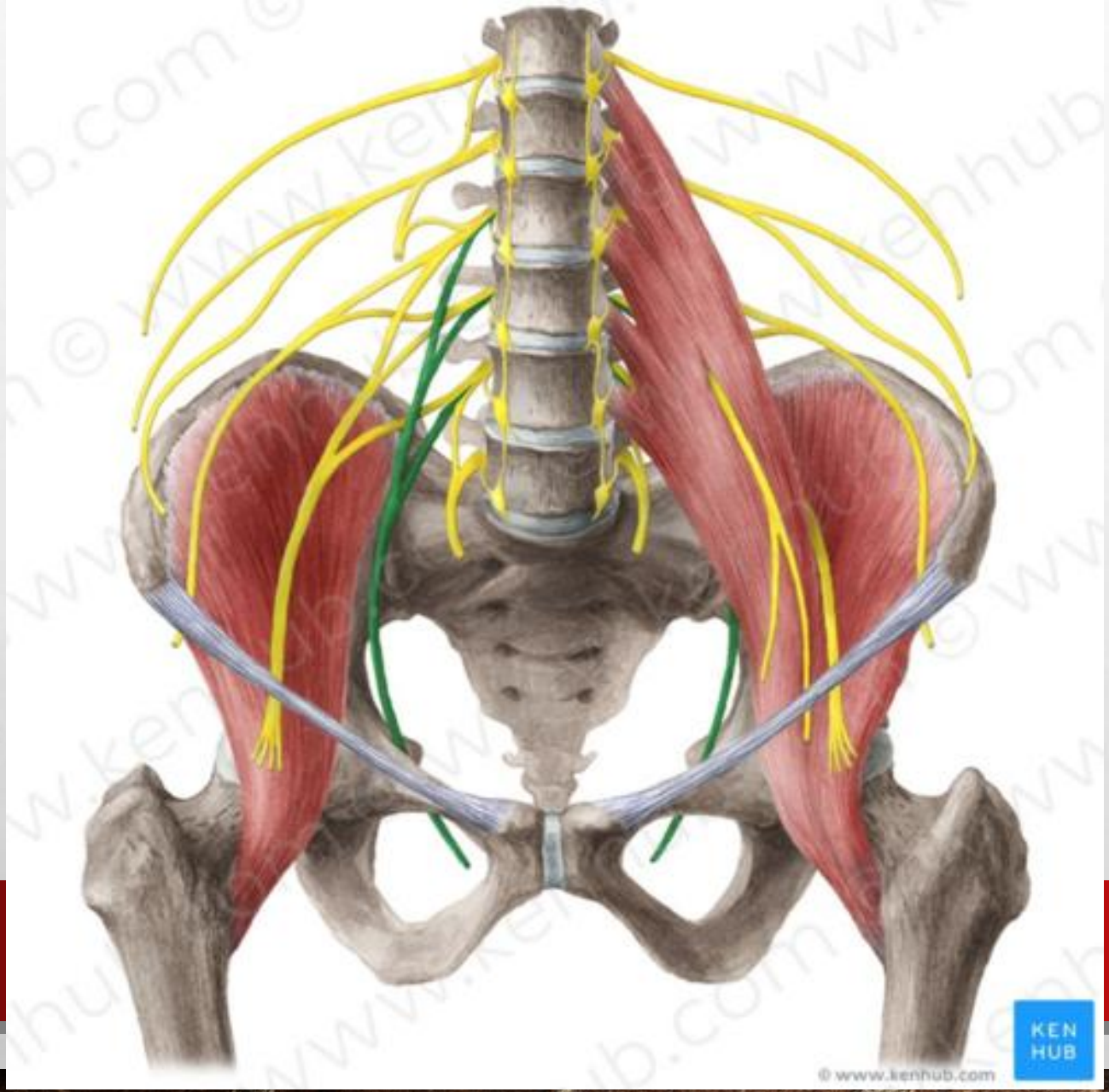
Antikoagulanttien tauotus ennen spinaali-/epiduraalipuudutusta	
Lääkeaine	Tauon pituus
LMWH (profylaksia-annokset) **- Klexane (enoksapariini) ≤40 mg/vrk** **- Innohep (tintsapariini) ≤5000 yks/vrk** **- Fragmin (dalteparіini) ≤5000 yks/vrk**	Profylaksia annos: 12 h Terapeuttinen annos: 24 h
Xarelto (rivaroksabaani)	hoitoannos (15 – 20 mg x 1): 48 h profylaksia-annos (10 mg x 1): 24 h
Eliquis (apiksabaani)	48 h
Lixiana (edoksabaani)	48 h
Pradaxa (dabigatraani)	72 h (3 vrk) jos normaali munuaisfunktio (eGFR>50) 96h (4 vrk) jos kohtalainen munuaisten vajaatoiminta (eGFR 30-50) 120h (5 vrk) jos vaikea munuaisten vajaatoiminta (eGFR<30) (kontraindikaatio lääkkeelle)
Marevan (varfariini)	INR spinaali 1.8 INR epiduraali 1.5

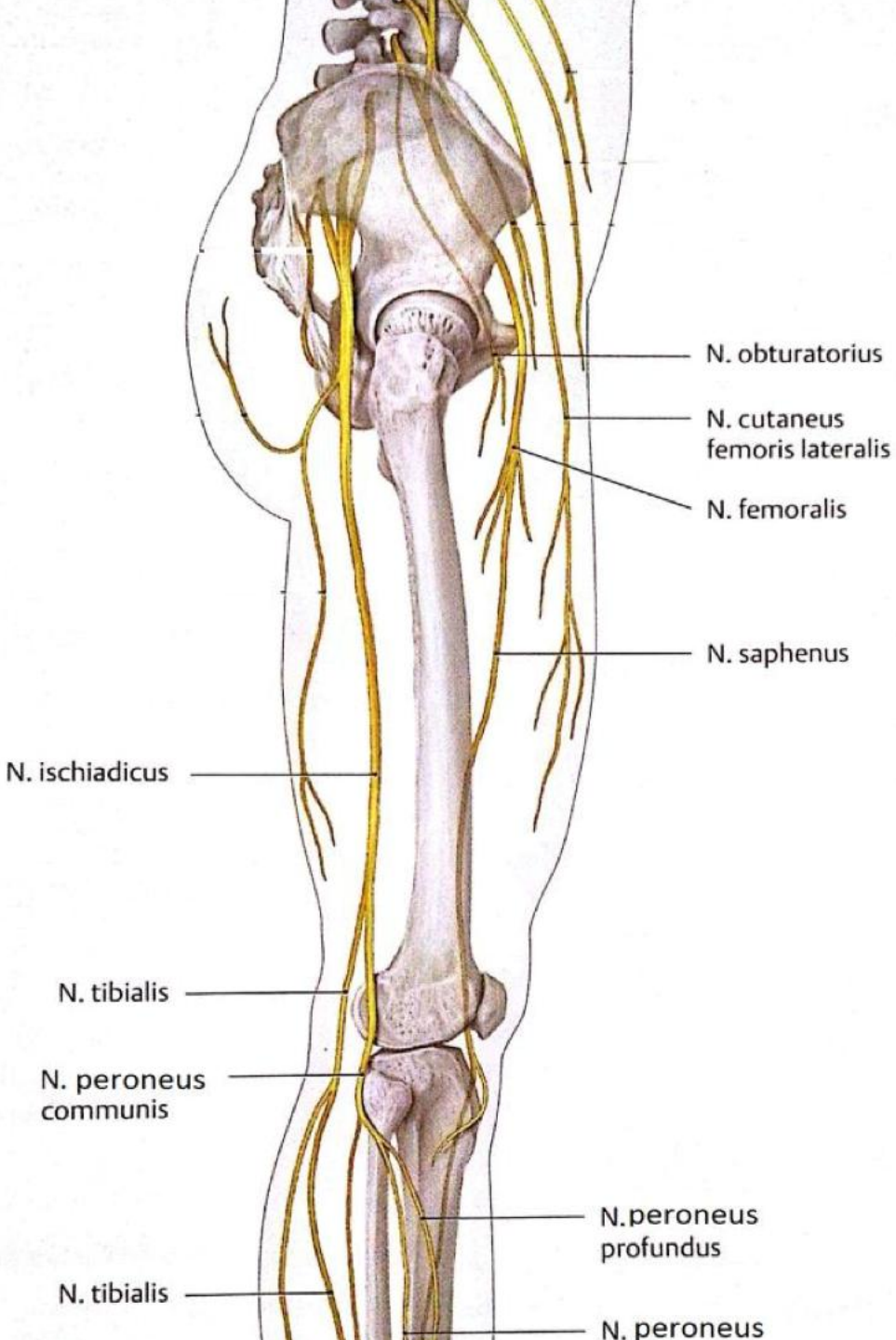
PUUDUTUKSIA

- ALARAAJA (YLÄTASO)
  - LONKKA
  - FEMORALIS / 3-IN-1
  - ISKIAS
- ALARAAJA (KESKITASO)
  - SAPHENUS / OBTURATORIUS
  - GENIKULAARI
  - POPLITEA
- ALATASO
  - NILKKIPAADUTUS JA PP.
- YLÄRAAJA (YLÄTASO)
  - INTERSKALEENI
  - INFRA-/SUPRALAVIKULAARINEN
  - AKSILLAARINEN
- YLÄRAAJA (KESKITASO)
  - MEDIANUS
  - ULNARIS
  - RADIALIS
- ALATASO
  - RANNE JA PP.
- KEHO (YLÄTASO)
  - PECS I / II
  - PARAVERTEB.
  - ERECTOR SPINAE
- KEHO (KESKITASO)
  - TAP
  - ILIO-GASTRICA

1. ylin päärunko
2. keskimmäinen päärunko
3. alin päärunko
4. takajuoste
5. sivujuoste
6. keskijuoste
7. a. axillaris
8. n. axillaris
9. n. musculocutaneus
10. n. radialis
11. n. medianus
12. n. cutaneus antebrachii medialis
13. n. ulnaris
14. n. cutaneus brachii medialis
15. n. intercostobrachialis
16. n. phrenicus
17. clavicula




KEN
HUB
© www.kenhub.com


N. obturatorius
N. cutaneus femoris lateralis
N. femoralis
N. saphenus
N. ischiadicus
N. tibialis
N. peroneus communis
N.peroneus profundus
N. tibialis
N. peroneus

PUUDUTTEET – MÄÄRÄ?

- LYHYTVAIKUTTEISET – LIDOCAIN (C. ADR)
  - 200MG (500MG).
  - TUTKIMUSNÄYTTÖ ”VÄHÄN” HAJANAISTA
- PITKÄVAIKUTTEISET – ROPIVACAIN (C. ADR)
  - 250MG (250MG) – 20ML 7.5MG/ML (N. 11E)
- ”EXTRA”PITKÄVAIKUTTEISET – LIPOSOMAALINEN BUPIVAKAIINI
  - 266MG (N. 400E)

PUUDUTTEET

- AT PRESENT THERE IS A LACK OF DATA TO SUPPORT OR REFUTE THE USE OF LIPOSOMAL BUPIVACAINE ADMINISTERED AS A PERIPHERAL NERVE BLOCK FOR THE MANAGEMENT OF POSTOPERATIVE PAIN

Hamilton TW, Athanassoglou V, Trivella M, Strickland LH, Mellon S, Murray D, Pandit HG. Liposomal bupivacaine peripheral nerve block for the management of postoperative pain. Cochrane Database Syst Rev. 2016 Aug 25;2016(8):CD011476. doi: 10.1002/14651858.CD011476.pub2. PMID: 27558150; PMCID: PMC6457974.

PUUDUTUKSET - ADJUVANTIT

TABLE 1. Outcomes of studies examining the effect of perineuronal/perineural opioids (excluding tramadol and buprenorphine).

Total Studies	Overall Outcomes	Systemic Control Outcomes
19 studies	10 supportive	7 systemic control: 5 supportive; 2 negative
	9 negative	12 no systemic control: 5 supportive; 7 negative.

PUUDUTUKSET - ADJUVANTIT

TABLE 2. Studies examining buprenorphine as an analgesic adjuvant with local anesthetics.

Author/Date	Patients/ Groups	Block Type	Dose	Local Anesthetic	Systemic Control	Results
Viel 1989	20/2	Supraclavicular	3 mcg/kg	Bupivacaine 0.5% 40 mL	No	Prolonged analgesi compared to morp group (35 vs. 18.25 no difference in ser block.
Bazin 1997	89/4	Supraclavicular	3 µg/kg	Bupivacaine 0.5% Lidocaine 1%	No	Prolonged analgesi compared to contr group (20 vs. 11.5 h
Candido 2001	40/2	Supraclavicular	0.3 mg	Mepivacaine 1% Tetracaine 0.2%	No	Prolonged analgesi compared to contr group (17.4 vs. 5.3 h
Candido 2002	60/3	Axillary	0.3 mg	Mepivacaine 1%	Yes	The mean duration postoperative analg was 22.3 h in axilla group vs. 12.5 h in group and 6.6 h in placebo group.
				Tetracaine 0.2%	IM	

PUUDUTUKSET - ADJUVANTIT

- FOUR STUDIES HAVE RECENTLY EXAMINED THIS, AND A META-ANALYSIS SUGGESTED THAT DEXMEDETOMIDINE PROLONGS THE ANALGESIC EFFECTS OF BRACHIAL PLEXUS BLOCKS BY 284 MINUTES.

https://www.nysora.com/topics/pharmacology/analgesic-adjuvants-peripheral-nervous-system/

PUUDUTUKSET – ADJUVANTIT

- DURATION OF SENSORY BLOCK WAS SIGNIFICANTLY LONGER IN THE PERINEURAL DEXAMETHASONE GROUP COMPARED WITH INTRAVENOUS BY THREE HOURS (MD 3.14 HOURS, 95% CI 1.68 TO 4.59; PARTICIPANTS 720; STUDIES 9)
- TAI
- HE AUTHORS DEMONSTRATED BLOCK PROLONGATION IN BOTH DEXAMETHASONE GROUPS FROM 12 HOURS TO APPROXIMATELY 20 AND 22 HOURS FOR SYSTEMIC AND PERINEURAL ADMINISTRATION, RESPECTIVELY, AND CONCLUDED THAT SYSTEMIC AND PERINEURAL DEXAMETHASONE ADMINISTRATION WERE EQUIVALENT.

Pehora C, Pearson AM, Kaushal A, Crawford MW, Johnston B. Dexamethasone as an adjuvant to peripheral nerve block. Cochrane Database Syst Rev. 2017 Nov 9;11(11):CD011770. doi: 10.1002/14651858.CD011770.pub2. PMID: 29121400; PMCID: PMC6486015.

PUUDUTUKSET – ADJUVANTIT

- CONCLUSION WHEN ADDED AS AN ADJUVANT TO BUPIVACAINE, DEXAMETHASONE RESULTED IN LONGER DURATIONS OF MOTOR AND SENSORY BLOCK, SHORTER ONSET TIMES FOR BOTH MOTOR AND SENSORY BLOCK, AND BETTER POSTOPERATIVE ANALGESIA COMPARED TO MAGNESIUM SULFATE.

Güneş M, Güneş HY. Comparison of the Effects of Dexamethasone and Magnesium Sulfate Used as Adjuvants on Infraclavicular Brachial Plexus Nerve Block: A Prospective, Double-Blinded Randomized Controlled Trial. Cureus. 2025 Feb 9;17(2):e78794. doi: 10.7759/cureus.78794. PMID: 40078252; PMCID: PMC11897671.

PUUDUTUKSET - ADJUVANTIT

- MAGNESIUM REDUCED ONSET TIME AND SIGNIFICANTLY PROLONGED ANALGESIC EFFECT UP TO 6 HOURS AFTER SURGERY WITH NO DIFFERENCE IN ADVERSE EFFECTS.

PUUDUTUKSET - ADJUVANTIT

- KETOROLAAKKI
  - 20MG OLI TUTKIMUKSEN MUKAAN IDEAALINEN ANNOS
  - EI EROA SYSTEEMISEN, INTRA-ARTRIKULAARISEN TAI PERINEURAALISEN ANNOSTELUN VÄLILLÄ.

TABLE 3. Best analgesic adjuvants in the peripheral nervous system by route of administration.

Route	Agent and Dose
Perineuronal/perineural	Dexamethasone 4—10 mg; buprenorphine 0.3 mg; clonidine 1—2 µg/kg; tramadol 200 mg
IVRA	Dexmedetomidine 0.5 µg/kg; magnesium 1.5 g
Intra-articular	Clonidine 150 µg; morphine 5 mg
Local infiltration	Ketamine 3 mg/mL

Medication	Mechanism of action	Indication	Dosing CNB spinal	Dosing CNB epidural	Dosing PNB	Side Effects
Epinephrine	α-1 adreno-receptor agonist → vasoconstriction → reduces systemic absorption of LA	Marker intravascular injection Prolongs duration of analgesia	2.5-5 μg/ml	2.5-5 μg/ml 1:200,000 = (5 μg/ml)	3-5 μg/ml	Ischemia of organ tissues - not to be used on end arteries.
Clonidine	α-2 adreno-receptor agonist, synergistic effect with LAs	Prolongs duration of analgesia Can provide sedation	15-40 μg max 150 μg	75-150 μg	30-300 μg 1 μg/kg	Hypotension, bradycardia, neurotoxicity
Dexmedetomidine	α-2 adreno-receptor agonist, sympatholytic effects	Prolongs duration of analgesia Provides sedation Offers hemodynamic stability	8 mg	4-8 mg	50-60 μg 0.5-2 μg/kg	Nerve damage in patients with diabetic neuropathy, neurotoxic effects Hypotension and bradycardia (to a lesser degree than clonidine)
Opioids • Fentanyl • Sufentanil • Morphine • Tramadol • buprenorphine	G-protein μ-opioid receptor phenylpiperidine derivate phenylpiperidine derivate phenanthrene derivate opioid + non-opioid (SNRI) partial agonist (μ receptor) & antagonist (κ & δ receptor)	Enhances analgesia & comfort	 10-25 μg 2.5-10 μg 50-300 μg 10-50 mg 75-150 μg	 50-100 μg 10-50 μg 2-5 mg 1-2 mg/kg 150-300 μg	 0.1 – 0.3 mg	Pruritis, PONV, respiratory depression, urinary retention
Dexamethasone	Voltage-gated K^+ channels Anti-inflammatory actions via inhibition of potassium channels	Prolongs duration of analgesia Decreases PONV	8 mg	4-8 mg	4-8 mg	Immunosuppression, may reduce inflammatory response to tissue injury, may increase blood glucose, may impair wound healing, and may increase risk of spread of infection
S-Ketamine	NMDA-receptor antagonist, decreases central sensitization	Prolongs duration of analgesia Reduces opioid requirements	50 mg	0.5-1 mg/kg	Not recommended	Hallucinations, memory loss, PONV, stimulation of the cardiovascular system
Magnesium	NMDA-receptor antagonist Calcium-channel blocker	Potentiates effects of LAs Enhances analgesia		50 mg	150-600 mg	Dose >150 mg: increases PONV
Midazolam	GABA-receptor agonist Provides sedation & anxiolysis	Enhances analgesia Provides sedation	20 μg/kg 1-2.5 mg	10-20 μg/kg/h 50-100 μg/ml	Not recommended	Pronounced neurotoxicity, respiratory depression
Sodium bicarbonate	Alkalinizes LA solution, increases proportion of LA in active form	Enhances block onset Improves block quality		1ml $NaHCO_3$ 8.4% per 10 ml lidocaine		Electrolyte disturbances
Neostigmine	Anticholinesterase drug, inhibits acetylcholinesterase	Epidural postoperative pain: Epidural labor pain relief:		50-100 μg 300-50 μg		Hypotension, bradycardia, PONV

SNRI: serotonin/norepinephrine reuptake inhibitor; LA: local anesthetics; NMDA: N-methyl-D-aspartate; PONV: postoperative nausea and vomiting.

PUUDUTUKSET – KATETRIT?

- KERTAPUUDUTUKSEEN VERRATTUNA VOIDAAN KESTOA PIDENTÄÄ
  - RISKIT?
  - HYÖDYT?

ELASTOMEERIPUMPPU

- USEITA ERI MALLEJA: ESIM 1-LETKUINEN, JOSSA VOI SÄÄTÄÄ NOPEUDEN 1-8ML/H.
- VOIDAAN KÄYTTÄÄ JOHTOPUUDUTUKSEN TAVOIN
  - POPLITEA
  - FEMORALIS
  - SAPHENUS
  - AKSILLAARINEN PLEXUS - SUPRAKLAVIKULAARINEN

ELASTOMEERIPUMPPU

- KÄYTÄNNÖNMALLI
  - NILKAN LUUDUTUKSISSA YMS: POPLITEA-KATETRI – PUMPPU ROPIVACAIN 2MG/ML 4-6ML/H
  - KÄSILEIKKAUKSET: SUPRAKLAVIKULAARINEN-KATETRI – PUMPPU ROPIVACAIN 2MG/ML 4-6ML/H.

LÄÄKKEELLISET - PUUDUTUKSET

- **KESTOPUUDUTUKSET**

Lääkeseos	Infuusio	Bolus	Toistoväli	Max/h	Huom
Naropin 1mg/ml	0 – 10 ml/h	3 – 4 ml	20 – 30 min	2 bolusta / h	
Naropin 2mg/ml	0 – 8 ml/h	3 ml	20 – 30 min	2 bolusta / h	
Naropin 2 mg/ml *	0 – 8 ml/h	20 ml	8 tuntia	-	

* Huom. Kokonaisannos ei yli 400mg/vrk

KYSYMYKSIÄ?